



Impacto da Queimada sobre a atividade microbiana de um Luvisolo Crômico Órtico

**Leilson Carvalho de Oliveira⁽¹⁾; Jamili Silva Fialho⁽²⁾; Ivanilda de Aguiar⁽³⁾;
Teógenes Senna Oliveira⁽⁴⁾ & Mônica Matoso Campanha⁽⁵⁾**

- (1) Aluno do curso de graduação de agronomia, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Bairro Pici, Fortaleza, CE, 64006-220, llex1989@bol.com.br (2) Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal do Ceará (UFC), Professor Assistente, Universidade Estadual do Ceará - Campus da FECLESC, R. Epitácio Pessoa, 2554, Quixadá, CE, CEP.: 63.900-000, jambilifialho@yahoo.com.br; (3) Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, UFC, Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Correntes, PI, CEP 64980-000, ivanildaaguiar@yahoo.com.br; (4) Professor Adjunto, UFC, Campus do Pici, Bloco 807, Fortaleza, CE, CEP 64006-220, teo@ufc.br; (5) Pesquisadora da Embrapa Caprinos, Sobral, CE, CEP 64006-220, monica@embrapa.br.

RESUMO: O manejo tradicional que utiliza queimadas como método de preparo do solo ainda é utilizado. O uso do fogo afeta a atividade microbiana do solo por eliminar a cobertura superficial e degradar a matéria orgânica (MO). A respiração basal do solo (RBS) pode ser usada na avaliação da atividade microbiana. Com o objetivo de analisar o impacto das queimadas sobre a atividade microbiana, analisou-se a liberação de CO₂ pelos os microorganismos (RBS), a qual foi correlacionada com o teor de MO, de um solo do semi-árido cearense, submetido a queimadas em diferentes períodos. As áreas avaliadas foram mata nativa (MATA), áreas queimadas em 2009 (TRAD-0), 2002 e em pousio há seis anos (TRAD-6) e 1999 em pousio à nove anos (TRAD-9). As análises mostraram que a área de MATA, na profundidade de 0-5cm, teve maior liberação de C-CO₂, mas nas demais profundidades foi o TRAD-6 onde constatou-se uma maior liberação. O TRAD-0 apresentou-se mais ativo que o TRAD-9, por apresentar nutrientes e carbono em forma de cinzas. Sendo que o MATA (0-5cm) e TRAD-0 (5-10cm) apresentaram os maiores coeficientes angulares da reta. Quanto à distribuição da MO, o MATA foi o único que apresentou uma boa distribuição nas diferentes profundidades.

Palavras-chaves: Respiração basal do solo, matéria orgânica, manejo tradicional do solo.

INTRODUÇÃO

O uso de queimadas como método de preparo do solo para a agricultura é um recurso que resulta em problemas para as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo. Além disso, nas queimadas a combustão é incompleta, com formação de compostos não totalmente oxidados irritantes do

sistema respiratório humano (Malilay, 1999).

A queimada é uma prática antiga, que utiliza o fogo de forma controlada, muito usada na agricultura itinerante. Este processo é tratado, para alguns, como manejo tradicional do solo. O único benefício desta queima é a liberação da maior parte de nitrogênio e fósforo da biomassa e, quase que totalmente, dos demais nutrientes em forma de cinzas, para o solo. O que resulta numa falsa fertilidade do solo. No final deste processo tem-se um solo mais pobre e com mais problemas, pois esta prática, ao longo dos anos, provoca degradação física, química e biológica traz prejuízos ao meio ambiente (EMBRAPA, 2000).

A atividade microbiana é uma das variáveis biológicas do solo afetada negativamente quando utilizam-se queimadas. A respiração basal do solo (RBS), uma das formas de avaliar a atividade microbiana, é definida como absorção de O₂ ou liberação de CO₂ pelas bactérias, fungos, algas e protozoários, incluindo as trocas gasosas que resultam de ambos os metabolismos aeróbio e anaeróbio (Gama-Rodrigues; De-Polli, 2000). Assim a RBS será usada na avaliação de atividade microbiana do solo para avaliar os efeitos das queimadas sobre a comunidade microbiana, que são os principais responsáveis pela maior liberação de CO₂ via degradação da matéria orgânica (MO).

A matéria orgânica do solo (MOS) é considerada um dos principais indicadores de sua qualidade, o que se deve, primeiramente, a sua sensibilidade em relação às práticas de manejo do solo, sobretudo nas regiões tropicais, e, segundo a sua interação com praticamente todos os processos que ocorrem no solo. Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar o quanto é prejudicial o uso do sistema que usa a queimada para o preparo do solo, tendo o foco virado para a RBS.

XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

MATERIAL E MÉTODOS

O solo utilizado nesta pesquisa foi coletado na área experimental da Fazenda Crioula, pertencente ao Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos (CNPQ) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), situada no município de Sobral, CE, em áreas sob diferentes situações de manejos e em diferentes profundidades, 0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm. As diferentes situações de manejo citadas referem-se aos períodos de queimadas: 1. 2009 (TRAD-0); 2. 2002 e em pousio a seis anos (TRAD-6) e 3. 1999 e em pousio a nove anos (TRAD-9). Além de uma mata nativa (MATA), para servir de referência.

Para a respiração basal do solo (RBS) as amostras foram incubadas por 48 horas a 70% da capacidade de campo para possibilitar uma condição próxima do natural e assim reduzir os efeitos de eventuais interferências na atividade microbiana introduzidas durante a coleta, transporte e armazenamento. Posteriormente, cada amostra foi mantida em vidro contendo bécker com 30 mL de hidróxido de sódio 0,5 mol.L⁻¹ (NaOH) para captura do carbono produzido pela respiração, e outro contendo 30 mL de água, para manter a umidade constante (Mendonça; Matos, 2005). Posteriormente, procedeu-se à titulação do excesso de NaOH com ácido clorídrico 0,5 mol.L⁻¹ (HCl). Este procedimento foi realizado em 1, 2, 3, 4, 7, 10, 14, 19, 25, 32, 39, 46 e 52 dias após o início da incubação, para expressar a evolução de C – CO₂ em função do tempo (Mendonça; Matos, 2005). Os dados de RBS foram analisados segundo regressões lineares, a 1% de probabilidade pelo teste F, para expressar a acumulação do dióxido de carbono da respiração da biomassa em função dos dias de incubação das amostras.

A matéria orgânica do solo (MO) foi quantificada pelo método de Walkley-Black que usa oxidação da matéria orgânica via úmida (Yeomans; Bremner, 1988). Os dados de MO foram submetidos à análise de variância (ANOVA), teste de médias (Tukey; p=0,05); além de serem correlacionados com a RBS usando a correlação de (Pearson).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A MO do solo apresentou-se variável de acordo com a profundidade em todos os tratamentos (Fig. 2). O tratamento MATA apresentou diferentes teores de MO nas três profundidades, sendo que a primeira profundidade apresentou maior teor, diminuindo na profundidade de 5 – 10 cm e mais

ainda para a profundidade de 10 – 20 cm. O TRAD-0 não há diferença com a variação da profundidade. O TRAD-6 e o TRAD-9 mostraram-se bem parecidos quanto à questão de distribuição de matéria orgânica. Ambos apresentaram a primeira profundidade (0-5cm) diferenciada das demais, com esta relação conclui-se que estes dois tratamentos estão se recuperando, devido ao provável maior aporte da serrapilheira na superfície. Do TRAD-6 para o TRAD-9, há uma diferença de três anos e não houve uma mudança significativa que conduzisse uma diferenciação das profundidades 2 e 3.

A MOS com relação à profundidade, nas análises apresentaram, quando vistas de um modo conjunto, ou seja, quando comparadas, como não significativas (Fig. 2). Pois quando equipararmos as médias dos tratamentos nas diferentes profundidades, não observa-se uma diferença estatisticamente significativa entre os valores de cada tratamento.

Relações lineares significativas a 5% de probabilidade pelo teste F foram encontradas para a acumulação do CO₂ da respiração em função dos dias de avaliação das amostras, indicando aumento da liberação do C durante a incubação (Tabela 1). Os maiores coeficientes angulares da reta nas áreas TRAD-0 (0 a 5 e 5 a 10 cm), TRAD-6 (5 a 10 cm) e MATA (0 a 5 cm), indicam que essas áreas liberaram maior quantidade de dióxido de carbono (Fig. 1), provavelmente, influenciadas pela maior concentração de matéria orgânica (Fig. 2).

Na análise de correlação de Pearson a 5% de significância entre MO e RBS, apenas no TRAD0 na profundidade de 5 – 10 cm observou-se que o teor de MO interfere positivamente na RBS. O TRAD-6 apresentou a maior taxa de liberação de C-CO₂, com um grande destaque para camada 5-10cm, pois foi nela que houve o maior valor de liberação. O tratamento MATA foi o segundo que apresentou maiores valores de liberação de C - CO₂, sendo que estes valores diminuíam de acordo com o aumento da profundidade. O TRAD-0 apresentou maiores valores do que o TRAD-9, o qual apresentou o menor valor.

A RBS pode ser influenciada por diversos fatores, como teor de umidade do solo, temperatura e disponibilidade de nutrientes (Alef, 1995). Estes fatores podem ter sido os que atuaram no TRAD-0, pois com a queima elevou-se a temperatura e diminuiu a umidade. Como todos estes fatores influenciam a RBS, alguns tratamentos, mesmo que intactos, como o MATA, podem apresentar uma RBS menor do que outros que sofreram um impacto.

XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

De acordo com o resultado das análises o uso do fogo afeta diretamente a MO, a qual está diretamente ligada à RBS.

CONCLUSÕES

O uso de queimadas deixa o solo desprotegido favorecendo o aumento da erosão e redução da MO, que além de detritos vegetais e animais é constituída também de microorganismos; o que afeta diretamente e indiretamente à RBS.

AGRADECIMENTOS

Ao departamento de Ciências do Solo pela infraestrutura concedida.

REFERÊNCIAS

- ALEF, K. Soil respiration. In: Alef, K.; Nannipieri, P. (Ed). *Methods in applied soil microbiology and biochemistry*. London: Academic Press, 1995. p. 214-219.
- ANDERSON, J.M.; INGRAM, J.S.I. *Tropical soil biology and fertility: a handbook of methods*. 2 ed. Wallingford: CAB International, 1993. 221p.
- GAMA - RODRIGUES, E.F. da; De-Polli, H. Biomassa na ciclagem de nutrientes. In: FERTBIO 2000: Biodinâmica do Solo, Santa Maria, 2000. Anais... Santa Maria: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/Sociedade Brasileira de Microbiologia, 2000, v.1. p.1-14.
- MALILAY J. A review of factors affecting the human health impacts of air pollutants from forest fires. In: *Background papers of Health Guidelines for Vegetation Fire Events; 1998 Oct 6-9; Lima, Peru*. Geneva: WHO, 1999.
- MENDONÇA, E de S.; MATOS, E. da S. *Matéria orgânica do solo: métodos de análises*. Viçosa: UFV, 2005. 107p.
- TÓTOLA, M. R.; CHAER, G. M. Microorganismos e processos microbiológicos como indicadores da qualidade dos solos. In: *Tópicos em Ciência do Solo, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, MG, v.2, julho, 2002*. p. 195-276.
- TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS AS QUEIMADAS disponível em: < http://www.queimadas.cnpm.ambrapa.br/qmd_2000/cartilha.htm >. Acesso em 29 de abril de 2010.
- YEOMANS, J. C.; BREMNER, J. M., A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, v. 19, p. 1467-1476, 1988.

XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA
Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no

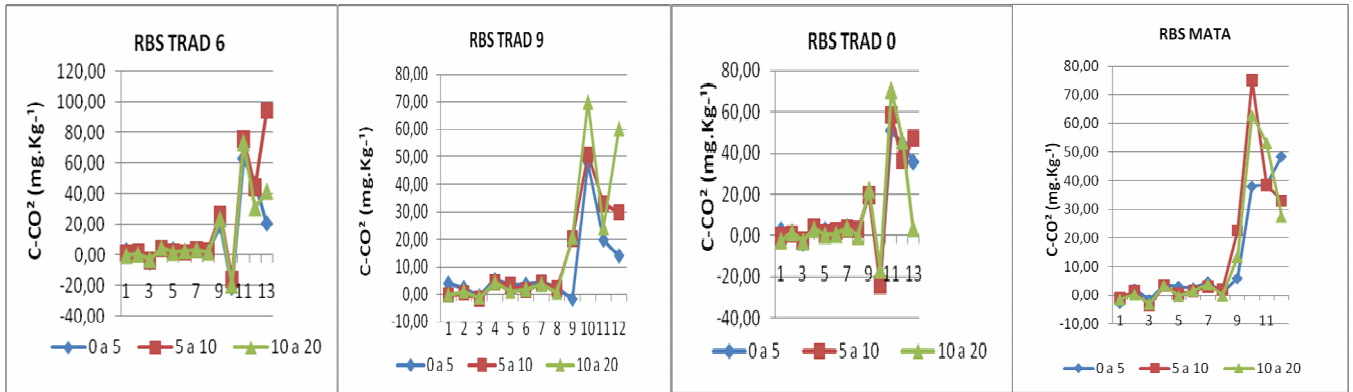


Figura 1. Relação de C-CO² da Respiração Basal do solo, em sistemas com diferentes manejos.

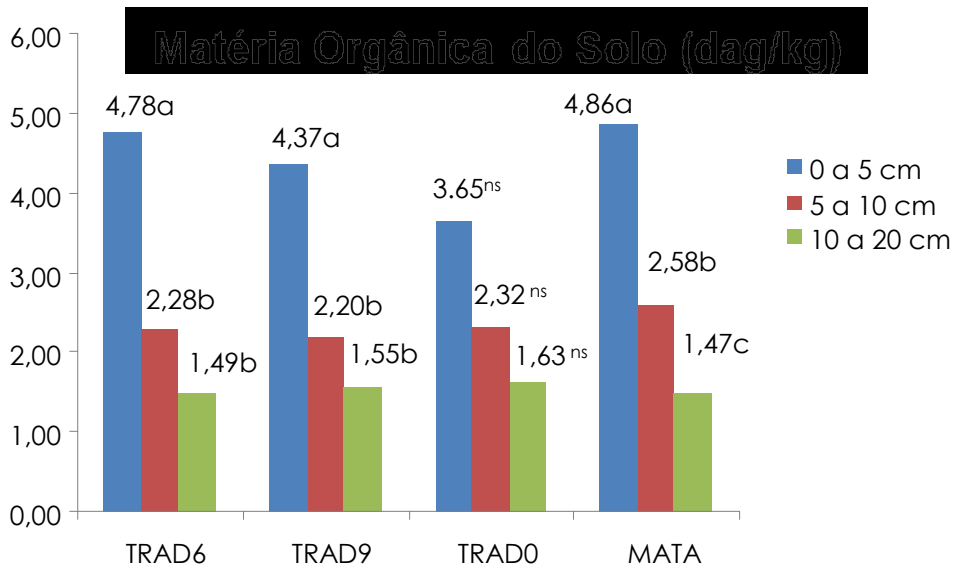


Figura 2. Teores da matéria orgânica entre as diferentes áreas. Valores da média acompanhados pela mesma letra não diferem entre si a 5%, pelo teste de Tukey, entre profundidades.

Tabela 1 - Relação entre o C-CO² da respiração basal do solo com os dias de avaliação em solos de Sobral-CE, em três profundidades. * Modelos matemáticos de regressão significativos a 5% e ^{ns} não significativos pelo teste F.

RESPIRAÇÃO BASAL DO SOLO C-CO ² (mg.Kg ⁻¹)				
Prof(cm)	TRAD 0	TRAD 6	TRAD 9	MATA
0 - 5	$y = 3,23x - 11,45$ (R ² = 0,82 ^{ns})	$y = 3,04x - 10,06$ (R ² = 0,61 ^{ns})	$y = 1,98x - 4,19$ (R ² = 0,39*)	$y = 2,83x - 11,56$ (R ² = 0,87 ^{ns})
5 - 10	$y = 3,61x - 13,72$ (R ² = 0,84 ^{ns})	$y = 5,93x - 23,28$ (R ² = 0,83 ^{ns})	$y = 3,73x - 11,95$ (R ² = 0,76 ^{ns})	$y = 4,75x - 18,55$ (R ² = 0,69 ^{ns})
10 - 20	$y = 2,92x - 10,33$ (R ² = 0,39*)	$y = 3,73x - 13,76$ (R ² = 0,68 ^{ns})	$y = 5,07x - 17,44$ (R ² = 0,71 ^{ns})	$y = 3,56x - 14,23$ (R ² = 0,77 ^{ns})