

ECO-001

EFEITO DO FOGO SOBRE AS PROPRIEDADES BIOQUÍMICAS DO SOLO SOB SAVANA AMAZÔNICA (ALTER-DO-CHÃO, PA).

Adriana de Moura Cruz Rocha ⁽¹⁾; Regina C. C. Luizão ⁽²⁾ & Cilene Palheta ⁽³⁾

⁽¹⁾ Bolsista PIBIC; ⁽²⁾ Pesquisadores INPA/CPEC; ⁽³⁾ Técnica de Laboratório INPA/CPEC

Visto que a maioria dos processos do solo é mediada biologicamente contribuindo para a liberação de nutrientes da matéria orgânica do solo para as plantas, a avaliação do efeito do fogo sobre os organismos e sua atividade no solo é uma etapa fundamental para a compreensão do seu efeito sobre a disponibilidade de nutrientes para as plantas. A biomassa microbiana do solo, que corresponde à parte viva da matéria orgânica com tamanho inferior a $5 \times 10^{-6} \mu\text{m}$ (JENKINSON & LADD, 1981), representa 2-3% do carbono orgânico do solo e, devido a sua rápida reciclagem, atua ao mesmo tempo como fonte e reservatório de vários nutrientes essenciais às plantas, tais como o N, P e S) e é mais sensível às mudanças no solo do que a matéria orgânica como um todo (POWLSON et al., 1987). O reconhecimento da importância da biomassa microbiana no funcionamento dos ecossistemas tem levado a um crescente interesse em medir os nutrientes contidos nela e as taxas nas quais são imobilizados e mineralizados.

Estudos anteriores já mostraram que, em latossolos, a queima da floresta densa afeta drasticamente a população microbiana da camada mais superficial do solo (BRINKMAN & NASCIMENTO, 1973) mas que esta recompõem-se com o tempo (LUIZÃO et al., 1992). Porém, muito pouco é conhecido sobre os efeitos de queimadas frequentes sobre os microrganismos em solos arenosos e em outros tipos de vegetação da Amazônia. Por exemplo, as savanas localizadas em Alter-do-Chão, à margem direita do Rio Tapajós, são periodicamente sujeitas ao fogo (geralmente em outubro, no auge da estação seca) às mãos dos moradores da região, um costume que parece estar afetando a composição e diversidade florística desse ecossistema. As espécies arbustivas mais abundantes, são dos gêneros *Miconia* e *Myrcia*, tiveram suas áreas de cobertura reduzidas drasticamente (95% e 72% respectivamente) e substituídas pelo capim *Paspalum carinatum*. Portanto, medidas dos parâmetros que permitam avaliar o tamanho da população microbiana e de sua atividade na disponibilização dos elementos essenciais são importantes para entendimento da dinâmica dos nutrientes e podem servir de ferramentas para explicar como a composição e a diversidade florística de um ecossistema são afetadas pelo fogo. Os objetivos desse estudo são: (i) avaliar o efeito do fogo sobre algumas propriedades bioquímicas do solo, tais como biomassa microbiana, respiração do solo e taxas de mineralização do nitrogênio; (ii) relacionar as possíveis alterações nos processos do solo com as mudanças na vegetação.

O estudo está sendo conduzido numa península do baixo rio Tapajós, próximo a vila de Alter-do-Chão, à aproximadamente 27 Km sudoeste da cidade de Santarém, Estado do Pará. O solo é arenoso (92-94%), com pH ácido (5,2) e baixos teores de nutrientes. O clima, tropical úmido (Ami Köppen), apresenta estação seca bem definida, com precipitação média anual de 1950 mm, sendo que mais de 60% das chuvas caem em dezembro e junho. A estação seca vai de julho a novembro. A umidade relativa do ar, mais baixa durante a seca, variando entre 84% em maio a 71% em outubro. As temperaturas médias mensais não diferem mais que 1,5 °C da temperatura média anual que é de 27,7 °C. As médias anuais de temperatura máxima e mínima ficam em torno de 32,8 °C e 22,6 °C, respectivamente. A vegetação, que sofre queimadas

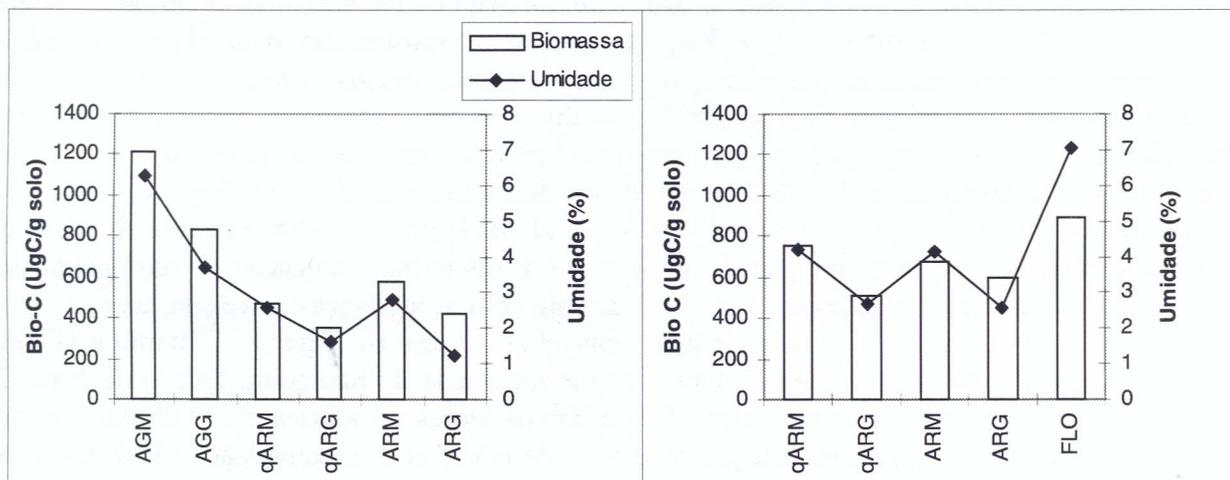
periódicas, é de porte baixo, troncos tortuosos, córtex espesso e folhas coriáceas, não formam dossel contínuo e apresentam moitas bem definidas. As moitas são constituídas por árvores, arbustos, ervas e lianas, entre as quais dominam *Miconia albicans*, *M. falax*, *M. secundiflora* e *Casearina sylvestris*. Por entre as moitas, existe um estrato graminóide, dominado por *Paspalum carinatum* e mesclado com ciperáceas e herbáceas (MIRANDA, 1995).

As amostragens foram planejadas de modo que sejam estudados os efeitos do fogo a curto, médio e longo prazo sobre as propriedades bioquímicas do solo. A 1ª coleta foi feita em agosto/96 imediatamente após uma queima induzida. A 2ª coleta foi realizada em novembro/96. O desenho experimental do estudo considerou em separar as áreas de savana por tipo de solo e de vegetação. Os solos foram classificados em argilosos (AG) e arenosos (AR) e dentro de cada tipo de textura foi feita a separação entre as diferentes coberturas vegetais: gramíneas (G) e moitas de arbustos (M). Para reproduzir a situação a que a área está exposta, foi realizada uma queimada controlada numa área restrita dos tratamentos sob solo arenoso. Com isso, mais dois tratamentos foram considerados: queimado (q) e não queimado. De cada tipo de solo e cobertura vegetal, bem como nos tratamentos queimado e não queimado, foram coletados 10 amostras de solo na profundidade até 20 cm.

A biomassa microbiana foi medida pelo método da fumigação-extração (VANCE et al, 1987), um método bioquímico para medir o carbono orgânico contido nas células microbianas. A respiração do solo foi medida pela técnica da incubação. Para as medidas de disponibilidade de nitrogênio, extraído com 2M KCl, foram usadas as mesmas amostras de solo incubados para a respiração.

Os resultados estão sumarizados na Figura 1 que mostra os dados obtidos na primeira coleta (em 28-29/08/96) e na segunda coleta (em 10/11/96), ambas na estação seca.

Figura 1. Estimativas de biomassa microbiana (Bio-C) e da umidade do solo nos tratamentos: Argila sob moita (AGM); Argila sob gramínea (AGG); Areia em área queimada sob moita (qARM); Areia em área queimada sob capim (qARG); Areia em área não queimada sob moita (ARM) e Floresta controle (FLO) Os valores são médias de 9 amostras.



As análises estatísticas realizadas (ANOVA e TUCKEY) comparando tipos de solo e tipos de coberturas vegetais, indicaram que a biomassa microbiana é maior nos solos argilosos do que nos solos arenosos, independente de cobertura vegetal. Pelos resultados da primeira coleta, o

valor de biomassa microbiana na área argilosa sob moita (AGM) e sob capim foi maior quando comparado a área argilosa sob capim (AGG) foram cerca de 100% maior do que nos solos arenosos sob capim (ARG) e sob moita (ARM). Nos solos arenosos os valores de biomassa microbiana foram maiores sob moita, independente da queima. Assim, o solo da área arenosa queimada sob moita (qARM) apresentou maior quantidade de biomassa que a sob capim (qARG). O solo da área arenosa não queimada sob moita (ARM) apresentou maior quantidade de biomassa que sob capim (ARG). Na segunda coleta o valor da biomassa microbiana no solo da floresta controle (FC) foi maior do que todos os outros tratamentos. Dentre os tratamentos sob solo arenoso, os maiores valores de biomassa microbiana estavam nas amostras não queimadas. Assim, o solo da área arenosa não queimada sob moita (ARM) apresentou maior quantidade de biomassa que a área arenosa não queimada sob capim (ARG) e a área arenosa queimada sob moita (qARM) apresentou maior quantidade de biomassa que a área arenosa queimada sob capim (qARG). Em todos os tratamentos em ambas as coletas a biomassa microbiana e a umidade do solo foram significativamente correlacionadas.

Portanto, na 1ª coleta, onde foram comparados solos com texturas diferentes abrigo os mesmos tipos de vegetação foi mostrado que, independente da cobertura vegetal, os solos argilosos tem população microbiana muito maiores que os solos arenosos. As propriedades físico-químicas desses solos contribuem para resultados biológicos como esses. O solo arenoso, tem baixa capacidade de retenção de água e conseqüentemente de nutrientes que são percolados ou lixiviados com as águas da chuva (RANZANI, 1980). Dessa maneira, esses solos podem suportar uma população microbiana relativamente baixa quando comparados com solos argilosos. Resultados similares foram obtidos por LUIZÃO et al., 1992 em solos argilosos e LUIZÃO, 1994 em solos arenosos. Comparando apenas os tratamentos sob solo arenoso, a moita aparenta ser o fator que determina uma maior população microbiana. A moita, com seu tipo arbustivo de vegetação protege o solo da incidência direta da luz sobre o solo, evitando assim grandes variações na temperatura e o ressecamento do solo. Esse efeito parece ser determinante no tamanho da população microbiana. A queimada induzida e restrita a uma pequena área não parece ter sido suficiente para afetar drasticamente a biomassa microbiana do solo conforme registrado em outros estudos (i.e. LUIZÃO et al., 1992). Embora os valores de biomassa microbiana tenham sido maiores nos solos dos tratamentos não queimados, essas diferenças não foram significativas. Na 2ª coleta, onde o solo sob floresta foi comparado com os tratamentos sob solos arenosos, foi observado que a floresta apresentou a maior biomassa microbiana. Esse resultado pode estar relacionado à diversidade florística da vegetação na floresta cujo sistema radicular diversificado contribui para uma maior aeração e porosidade do solo, características ideais para a proliferação de microrganismos (LUIZÃO et al., 1992). A biomassa microbiana em solos arenosos mostrou valores similares aos da 1ª coleta, onde as diferenças entre os solos das áreas queimadas e não queimadas não foram significativas.

Em conclusão, os resultados obtidos até agora mostraram que, na comparação entre área queimada e não-queimada, as similaridades dos valores da biomassa microbiana do solo nas duas áreas indicam que a queima induzida não foi tão intensa (provavelmente devido a reduzida extensão) e, conseqüentemente não afetou significativamente os microrganismos do solo. Na comparação entre tipos de solo (arenosos *versus* argilosos) e tipo de cobertura vegetal (capim *versus* moita) foi constatado que nas análises estatísticas separadas por coleta, os solos de argila contêm uma população microbiana muito maior do que os solos sob areia, independente do tipo de vegetação. No entanto, quando foi aumentado o número de repetições (por agrupar as duas coletas), o solo sob moita apresenta maior biomassa microbiana do que o solo sob capim.

- BRINKMMAM, W.L.F. & NASCIMENTO, J.C. The effects os slash and burn agriculture on plant nutrients in the Tertiary Region of Central Amazonia. *Acta Amazonica*, v. 3, p. 55-61, 1973.
- JENKINSON, D.S., LADD, J.N. Microbial biomass soil: measurement and turnover. IN: Paul, E.A., Ladd, J.N. (Eds). *Soil Biology & Biochemistry*, v.5, Marcel Dekker, New York, 1981.
- LUIZÃO, F.J. LUIZÃO, R.C., CHAUVEL, A. Premiers résultats sur la dynamique des biomasses racinaires et microbiennes dans un "latossol" d'Amazonie Centrale (Brésil) sous forêt et sous pâturage. *Cahiers ORSTOM, série Pédologie XXVII (1):69-79.1992*
- LUIZÃO, R.C.C. Soil Biological Studies in Contrasting Types of vegetation in Central Amazonian Rain Forests. PhD Thesis. University of Stirling, Stirling, Scotland. 204 p.1994
- LUIZÃO, R.C.C.; BONDE, T. ROSSWALL, T. Seasonal variation of soil microbial biomass - the effects of clear-felling a tropical rainforest and establishment of pasture in the Central Amazon. *Soil Biology & Biochemistry* , v.24, n.8, p. 805- 813, 1992
- POWLSON, D.S., BROOKES, P.C., CHRISTENSEN, B.T. Microbial biomass as an early indication of changes in soil organic matter. *Soil Biology & Biochemistry*,v. 19, p.159-164, 1987.
- VANCE, E.D., BROOKES, P.C., JENKINSON, D.S. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. *Soil Biology & Biochemistry*, v.19, p. 703-707, 1987.