

# A ESTABILIDADE DOS AGREGADOS E A MICROMORFOLOGIA COMO INDICADORES DA SAÚDE DO SOLO EM SISTEMAS DE AGRICULTURA TRADICIONAL E SEM FOGO NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Guillaume Xavier Rousseau<sup>1</sup>; Heidi Laura Cotrina Lobon<sup>2</sup>; Cláudio José Reis de Carvalho<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Embrapa Amazônia Oriental, Tv Enéas Pinheiro s/n, bairro do Marco, 66095-100 Belém - PA, Brasil, e-mail: guilirous@yahoo.ca <sup>2</sup>Universidad Nacional Agrária de la Selva, Av. Universitaria, s/n, km1,5, Tingo Maria, Peru.

**Palavras-Chave:** Diâmetro médio ponderado, estruturas biogênicas, corte-trituração, Região Bragantina.

## INTRODUÇÃO

Os ecossistemas amazônicos estão sofrendo degradação severa desde o final da década de 60, principalmente por causa do desmatamento e do uso do fogo, que são as técnicas, em geral, utilizadas no preparo da terra. Portanto, pastos extensivos e agricultura de corte-queima são os usos dominantes do solo na região (Nepstad et al., 2001). Para reverter esse quadro, o sistema de corte e trituração da capoeira foi proposto como alternativa para a agricultura familiar de corte-queima, responsável por 40% do desmatamento na Amazônia Brasileira e que enfrenta problemas graves de degradação do solo (Kato & Kato, 2000). Já foi comprovado que o sistema de corte e trituração da capoeira preserva o solo, limitando a perda de nutrientes e a lixiviação, além de proporcionar maior produtividade (Denich et al., 2005). Entretanto, os efeitos do corte-trituração sobre as funções biológicas do solo foram pouco estudados.

Na busca de indicadores da saúde do solo, e do funcionamento dos processos biológicos que nele atuam, a estabilidade dos agregados é considerada um dos melhores indicadores. Ela é sensível às modificações do solo em curto prazo, refletindo o resultado da atividade biológica em interação com as características físicas e químicas do solo (Kay & Angers, 1999). Por sua vez, a micromorfologia do solo possibilita a caracterização e a quantificação das estruturas biogênicas (produtos da atividade biológica no solo), dos agregados minerais e das partículas do solo (Velasquez, 2004).

Esse estudo compara a estabilidade dos agregados e a micromorfologia do solo de roças e pastagens preparadas com e sem queima com duas capoeiras de 20 e 40 anos. O objetivo é avaliar o potencial desses indicadores na estimativa do impacto dos usos da terra sobre a saúde do solo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e na Comunidade de Santa Luzia no município de Igarapé-Açu (Pará, Brasil). O clima é equatorial úmido, apresentando temperatura média de 25-27°C e precipitação anual entre 1700 e 2700 mm. Os solos são classificados como Argisolo Amarelo textura arenosa/média e a cobertura vegetal original é floresta tropical úmida sempre verde e semi-decidual.

Os usos da terra avaliados foram: 1) capoeira de 40 anos; 2) capoeira de 20 anos; 3) roça preparada com corte e queima; 4) roça preparada com corte e trituração; 5) pastagem preparada com corte e queima; 6) pastagem preparada com corte e trituração. Os efeitos dos usos da terra sobre a estabilidade dos agregados e a micromorfologia foram testados por meio de MANOVA hierárquica (três transectos de sete pontos embutidos em cada uso da terra) e representados através de análise de componentes principais, ACP (Legendre & Legendre, 1998).

A estabilidade dos agregados foi determinada pelo diâmetro médio ponderado (DMP) após peneiração úmida (Kemper & Rosenau, 1986). A micromorfologia do solo foi estimada sobre cilindros de solo (5 x 5 cm) secos ao ar. Os agregados foram classificados em agregados minerais, organo-minerais (AO) e radiculares (AR), pequenos, médios e grandes (p, m, g) e o volume de cada classe foi estimado (Velasquez, 2004). Os agregados radiculares foram separados em agregados minerais ou organo-minerais. O volume das folhas, galhos, pedras e pedaços de carvão também foi estimado junto com o número de sementes e invertebrados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os quatro eixos da ACP (ACP 1-4) explicaram 60,8% da variação total e os usos do solo 38,6%. O efeito dos usos do solo sobre a sua estrutura foi importante e significativa ( $P < 0,001$ ). A ACP 1 (27,3%) opõe as raízes (e os agregados radiculares e minerais) com os agregados orgânicos. Os pastos foram positivamente correlacionados com ACP 1, enquanto a roça com trituração e a capoeira de 20 anos foram negativamente correlacionados com ACP 1 (Fig.1). O ACP 2 (13,1%) opõe o DMP, os agregados orgânicos grandes e os agregados minerais pequenos com a matéria orgânica particulada (galhos, sementes, folhas) e o carvão. As capoeiras foram positivamente correlacionadas com ACP 2, enquanto a roça com trituração e os pastos foram negativamente correlacionados (Fig. 1). A ACP sem o DMP mostrou resultados semelhantes (61,6% da variância total explicada e 38,1% explicada pelos usos do solo) sugerindo que a micromorfologia explica a variância explicada pelo DMP.

A micromorfologia e a estabilidade dos agregados permitiram uma separação significativa dos usos da terra. As capoeiras e a roça com trituração tiveram o melhor desempenho de acordo com esses indicadores ressaltando a importância das florestas secundárias na recuperação do solo e sugerindo a capacidade da trituração em manter a atividade biológica próxima da atividade nas capoeiras. Os dois métodos têm potencial como indicadores da saúde do solo, no entanto, a micromorfologia pode substituir vantajosamente a estabilidade dos agregados medida pelo DMP.

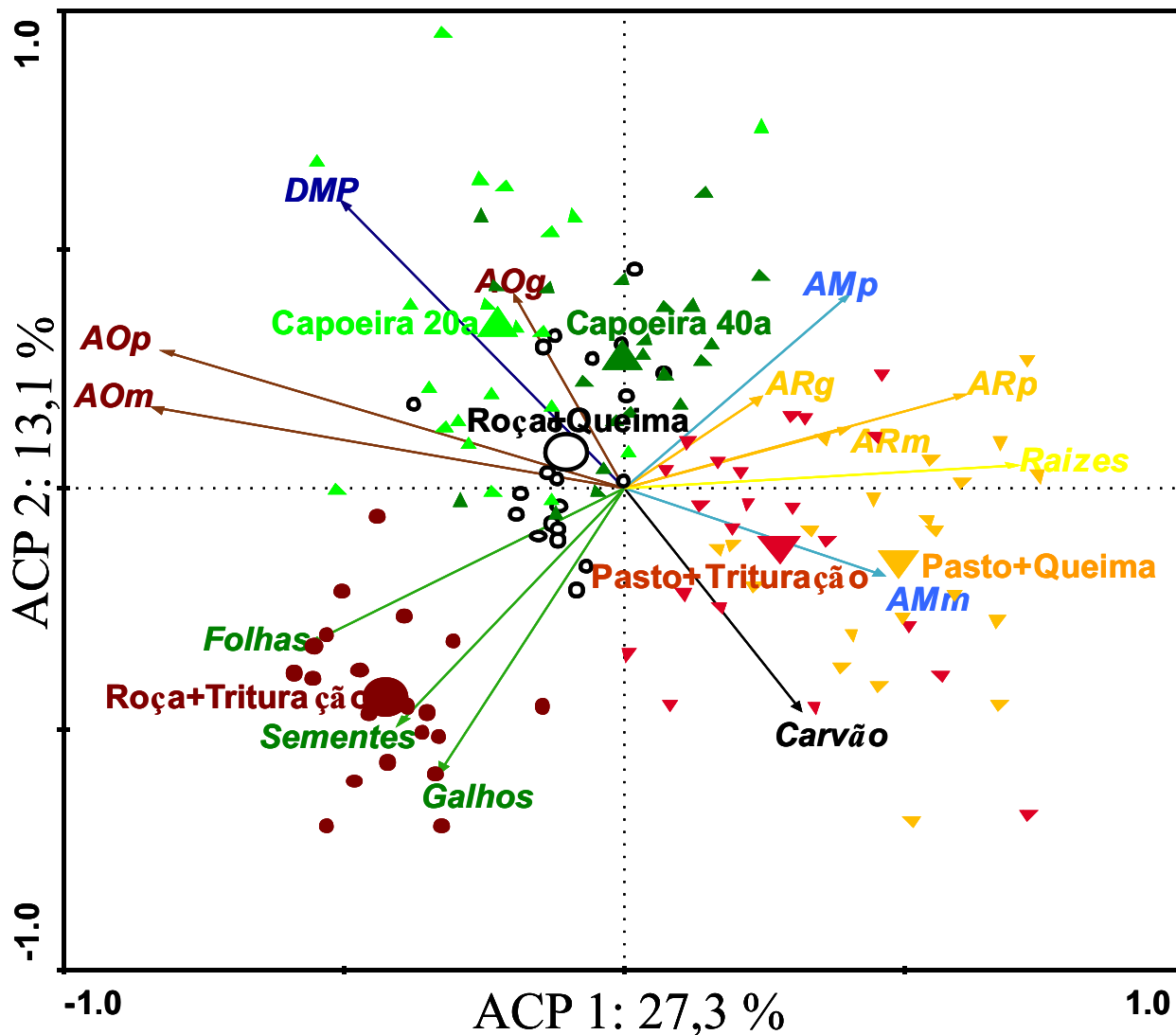


Fig. 1. Análise em componentes principais (ACP; eixos 1 e 2) da estabilidade dos agregados (DMP) e das variáveis de micromorfologia do solo de Igarapé-Açu (PA, Brasil, 2006), submetidos a seis usos da terra (variáveis nominais); Aop, m, g: Agregados Orgânicos pequenos, médios e grandes; Amp, m, g: Agregados Minerais pequenos, médios e grandes; Arp, m, g: Agregados Radiculares pequenos, médios e grandes.

## REFERENCIAS

DENICH, M.; VLEK, P. L. G.; SÁ, T. D. D. A.; VIELHAUER, K.; LÜCKE, W. A concept for the development of fire-free fallow management in the Eastern Amazon, Brazil. **Agriculture Ecosystem and Environment**, v. 110, p. 43-58, 2005.

KATO, M. S. A.; KATO, O. R. Preparo de área sem queima, uma alternativa para a agricultura de derrubada e queima da Amazônia Oriental: Aspectos agroecológicos. In SEMINÁRIO SOBRE MANEJO DA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA PARA A SUSTENDABILIDADE DA AGRICULTURA FAMILIAR DA AMAZÔNIA ORIENTAL, 1999, Belém. **Anais**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000, p. 35-37.

KAY, B. D.; ANGERS, D. A. Soil Structure. In M. E. SUMMER (Ed). **Handbook of Soil Science**. Boca Raton FL., CRC Press Inc., 1999, p. A229-A276.

KEMPER, W.D.; ROSENAU, R.C. Aggregates stability and size distribution. In A. KLUTE (Ed). **Methods of soil analysis, 1ª parte: Physical and Mineralogical Methods. Agronomy série no 9.** 2a edição. Madison, Wi., American Society of Agronomy e Soil Science Society of America, 1986, p. 425-441.,

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. **Numerical ecology.** 2a edição. Amsterdam, Elsevier. 1998, p. 853.

NEPSTAD, D.; CARVALHO, G.; BARROS, A. C.; ALENCAR, A.; CAPOBIANCO, J. P.; BISHOP, J.; MOUTINHO, P.; LEFEBVRE, P.; SILVA JR U.L.; PRINS, E. Road paving, fire regime feedbacks, and the future of Amazon forests. **Forest Ecology and Management**, v.154, p.395-407, 2001.

VELASQUEZ, E. **Bioindicadores de calidad de suelo basado en las poblaciones de macrofauna y su relación con características funcionales del suelo.** 2004. 189p. Tese (doutorado) - Universidade Nacional de Columbia, Palmira.