

Conferência do Subprograma de Ciência e Tecnologia SPC&T Fase II/PPG7



Belém, PA
Dezembro de 2008

**CONFERÊNCIA DO SUBPROGRAMA DE CIÊNCIA E
TECNOLOGIA - SPC&T FASE II/PPG7**

ANAIS

Belém, 1º a 4 de dezembro de 2008

Conferência do Subprograma de Ciência e Tecnologia
SPC&T Fase II/PPG7 (2008: Belém, PA).
Anais da Conferência do Subprograma de Ciência e
Tecnologia SPC&T Fase II/PPG7, realizado em Belém,
Pará, Brasil, de 1 a 4 de dezembro de 2008. Brasília:
CNPq, 2009.
579p.

ISBN 978-85-7028-021-3

1. Políticas Públicas - Brasil 2. Desenvolvimento
Sustentável 3. Recursos Naturais 4. Amazônia 5.
Conservação Ambiental 6. Divulgação Científica I.
Título

CDU 502

Avaliação de indicadores biogeoquímicos em diferentes sistemas de uso da terra na Amazônia Oriental

Cláudio José Reis de Carvalho¹; Jorge Fernando Barros de Freitas²; Moisés Mourão¹; Rodrigo Maia²; Cléo Marcelo Souza²; Tereza Primo da Silva³; Ivanildo Alves Trindade²; Fabiano Santos Freitas²; Irene Cibelle Gonçalves Sampaio²; Bruno de Oliveira Serrão⁴, & Steel Silva Vasconcelos¹

¹Embrapa Amazônia Oriental (claudio.reis@pq.cnpq.br); ²Mestrando em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Pará; ³Bolsista do Programa LBA; ⁴Universidade Federal Rural da Amazônia; ⁵Embrapa Amazônia Oriental.

1. Introdução

A quantificação do impacto de diferentes formas de uso da terra sobre a sanidade do solo requer o desenvolvimento de indicadores da magnitude do impacto, os quais, por comparação, também possam ser utilizados para identificar serviços ambientais prestados por diferentes sistemas alternativos. Nos últimos vinte anos, a busca por indicadores eficientes do estado de sanidade do solo tem sido intensa, resultando em uma grande massa de resultados de pesquisa. No entanto, há poucos estudos disponíveis relacionados ao impacto de sistemas de uso da terra na Amazônia. Logo, existe necessidade da formação de um conjunto mínimo de parâmetros (Doran & Jones, 1996) com potencial de uso como indicadores de sustentabilidade do solo na região amazônica (Machado *et al.*, 2005; Lavelle *et al.*, 2005). Existem diversos indicadores de solo recomendados para quantificar o impacto do sistema de uso da terra sobre o solo, como biológicos (e.g. diversidade de macrofauna), microbiológico (e.g. respiração microbiana), químico (e.g. carbono) e físicos (e.g. agregação). Porém, os indicadores mais sensíveis para detectar impactos sobre o solo devem variar de acordo com as condições edafoclimáticas, além do tipo e manejo de sistema. Dessa forma, são necessários estudos de avaliação de indicadores de sustentabilidade em diferentes regiões com características de solo, regime pluviométrico e sistemas de uso da terra diversificados. No projeto “Definição e validação de indicadores de degradação e de sustentabilidade para diferentes sistemas tradicionais e alternativos de uso da terra na Amazônia”, foram avaliados indicadores de sanidade do solo em diferentes sistemas de uso da terra (pastagem, agricultura de derruba-e-queima,

agrofloresta) em diferentes regiões no Nordeste Paraense. Os resultados do impacto de sistemas de derruba-e-queima e corte-e-trituração sobre indicadores biogeoquímicos do solo são apresentados nesse estudo.

2. Métodos

Como sítios de referência de longa duração para comparar os sistemas de derruba-e-queima e corte-e-trituração da capoeira foram implantadas parcelas experimentais, com 2 ha para cada sistema, em 2001, na área da Fazenda Experimental da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), localizada no município de Igarapé-Açu, Pará (0° 55' a 1° 20' S e 47° 20' a 47° 50' W). O clima é do tipo Af_i e Am_i, da classificação Köppen, e o relevo oscila entre plano e suave ondulado (Vieira, 1967). A precipitação pluviométrica varia entre 2300 mm a 2800mm, e a temperatura do ar oscila em torno de 26°C (Bastos & Pacheco, 1999). O preparo de área sem queima foi realizado triturando-se a biomassa aérea de uma capoeira de aproximadamente 21 anos em pousio em 2001, com um protótipo denominado TRITUCAP (AHWI-FM 600). O preparo de área com queima foi realizado pelo processo tradicional utilizado pelos agricultores. Uma área de 2 ha da floresta secundária foi mantida como testemunha. A parcela triturada foi fertilizada com 12 g/planta de NPK 60-60-30 kg ha⁻¹ (uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio), e as árvores leguminosas plantadas foram *Racosperma mangium* Willd e *Sclerolobium paniculatum* Vogel (tachi), no espaçamento de 2mx2m, e em linhas alternadas. Para cada um dos dois tratamentos (triturado, queimado), foram feitas seis (6) amostragens compostas com 3 pontos simples para as profundidades de 0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm, sendo três amostragens (A,B,C) para cada parcela (P1 e P2); para o controle (capoeira) foram feitas quatro (4) amostragens compostas, sendo duas (A,B) por parcelas (P1, P2). O solo coletado foi peneirado em 2 mm e depois acondicionado em sacos plásticos e mantidos sob refrigeração. Foram avaliadas as seguintes variáveis: Amônio amon - (μg.g⁻¹); Carbono microbiano C(m) (mg.kg⁻¹); Carbono orgânico C(o) - (mg.g⁻¹); Carbono total C(t) - (%); Condutividade elétrica cond - (mS); Esporos espor - (un). Fosfatase ácida fosfac - (μg NPP.gS⁻¹.h⁻¹); Potássio total - K(t) (μg.g⁻¹); Mineralização - Min(l) (μg NH₄N.g⁻¹).

¹ MS); Matéria orgânica - MO(%); Nitrogênio orgânico - N(o) ($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$); Nitrogênio total - N(t) (%); Sódio total - Na(t) ($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$); Nitrificação - Nit(l) ($\mu\text{g NH}_4\text{N}\cdot\text{g}^{-1}$ MS); Nitrato – nitrat ($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$); Fósforo disponível - P(d) ($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$); Fósforo orgânico P(o) ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$); pH em H₂O - pH(1) (5,6-6 – ácido); pH em KCl pH(2); Potencial de nitrificação - potnit ($\mu\text{g NO}_3\cdot\text{g}^{-1}\text{d}^{-1}$); Respiração basal - respb ($\mu\text{g CO}_2\text{ m}^{-2}\text{ s}^{-1}$); Urease ureas – ($\mu\text{g NH}_4\text{N}\cdot\text{g}^{-1}\text{MS}$).

3. Resultados

A partir da aplicação do modelo linear geral, foram definidas equivalências entre todas as formas de preparação da terra e a capoeira nos parâmetros de solo na camada superficial: (i) relacionados a compostos orgânicos, a saber: carbono total, orgânico e microbiano; fração de matéria orgânica; nitrogênio total; sódio total; fósforo total; e (ii) relacionados a processos biológicos, a saber: Nit(l); potencial de nitrificação; atividade da urease. A acidez do solo, indicada pelo pH, tanto em H₂O, quanto em KCl, apresentaram valores menores e equivalentes em ambos preparos de área, indicando uma maior acidez na área de capoeira. Enquanto que a condutividade elétrica foi inferior na área de queima, quando comparada a trituração e capoeira. A trituração apresentou valores superiores, tanto à queima, quanto à capoeira nos (i) compostos: amônio, nitrato e fósforo disponível; e nos (ii) processos: Min(l) e respiração basal. O indicador biológico (esporos) também apresentou valores superiores nesta forma de preparo de terra. Já a capoeira apresentou valores superiores com relação à atividade da fosfatase ácida. Esta, juntamente com a área de queima, apresentou valores superiores a do composto potássio total. A ordenação multivariada indicou a polarização trituração/capoeira como oposta a queima, mantendo nesta última forma de preparo da terra somente o parâmetro potássio total. Todos os outros parâmetros estavam associados à polarização trituração-capoeira. Deste modo, tem-se que a avaliação de parâmetros superficiais do solo, sejam estes relacionados a compostos, tais como amônio, nitrato e fósforo disponível, ou a atividades tais como respiração basal, fosfatase ácida e mineralização líquida, são indicadores com poder discriminante entre diferentes formas de preparo da terra. A partir da

definição da polarização trituração/capoeira infere-se sobre a equivalência da forma de preparo da terra trituração com a capoeira, assegurando a manutenção do patamar dos parâmetros do solo, ou apresentando valores superiores a estes. Avaliou-se a resposta de diversos parâmetros químicos, bioquímicos e biológicos do solo ante os efeitos de preparo da terra (queima e trituração da capoeira), tomando-se como testemunha uma capoeira de 20 anos, em diferentes períodos do ano. Os parâmetros do solo avaliados foram: amon, c(m), c(t), cond, fosfac, k(t), min(l), n(t), na(t), nit(l), nitrat, p(d), p(t), ph(1), ph(2), potnit, respb nas profundidade [00-05], [05-10], [10-20] e [20-30], estabelecendo um número de 68 variáveis (17 indicadores em 04 profundidades). A partir da aplicação de técnicas multivariadas de ordenação, as variáveis foram reduzidas a 12 componentes principais, os quais cumulativamente explicaram cerca de 83% da variação total dos dados. Destes, foram selecionados os seis primeiros, que captaram cerca de 68% da variação total. As variáveis com maior poder discriminante, contidas nos componentes principais PCA I (22% da variação total) e PCA II (14% da variação total) foram: NITRAT, P(t), pH(1), Na(t), RESPB, COND, C(t), N(t), C(m), Min(l) e Nit(l). O PCA I apresentou orientação negativa para (a.1) acidez, nitrificação líquida, respiração basal e sódio total em todas as profundidades, (a.2) Min(l) superficial e (a.3) atividade de fosfatase ácida e disponibilização de fósforo mais profundas. Já a sua orientação positiva assinalou (b.1) nitratos, fósforo total e condutividade elétrica em todas as profundidades, e (b.2) carbono e nitrogênio totais superficiais. No PCA II, a orientação negativa indicou (c.1) carbono total e microbiano, nitrogênio total, mineralização e nitrificação líquidas, potencial de nitrificação e respiração basal em todas as profundidades; (c.2) fósforo disponível em praticamente todas as profundidades e (c.3) sódio e potássio totais e condutividade superficiais. Não foi assinalada nenhuma das variáveis com orientação positiva no PCA II. Em todos os componentes foram determinados efeitos altamente significativos ($p < 0,01$), isolados da forma de preparo da terra e do período do ano. Em alguns foi assinalado, além dos efeitos isolados, a interação entre estes. De um modo geral, a trituração apresentou valores superiores de nitrato, fósforo total e condutividade elétrica, carbono e nitrogênio

totais, carbono microbiano, mineralização e nitrificação líquidas, potencial de nitrificação e respiração basal, fósforo disponível e sódio e potássio totais e condutividade superficiais. Enquanto que os períodos de menor precipitação indicaram menor acidez, nitrificação líquida, respiração basal e sódio total, Min(1) superficial e atividade de fosfatase ácida.

4. Discussão e Conclusão

Parâmetros superficiais do solo, tanto aqueles relacionados a compostos (amônio, nitrato e fósforo disponível), como também a atividades (respiração basal, fosfatase ácida e mineralização líquida), são indicadores com poder discriminante entre diferentes formas de preparo da terra. Com base nos resultados, deve-se considerar um marcante efeito sazonal ao que se refere ao comportamento dos parâmetros de solo e à resposta positiva do preparo de terra por meio de trituração, comparado ao preparo tradicional da terra.

5. Referências Bibliográficas

- Bastos, T.X. & Pacheco, N.A. 1999. *Características agroclimáticas de Igarapé-Açu, PA e suas implicações para as culturas anuais: feijão, caupi, milho, arroz e mandioca*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental.
- Doran, J.W. & Jones, A.J. (Eds.) 1996. *Methods for assessing soil quality*. Madison: Soil Science Society of America.

Financiamento: MCT/CNPq/PPG7.