



IV Encontro Amazônico de Agrárias

26 a 31 de março de 2012



ESTOQUE DE CARBONO DO SOLO EM SISTEMA AGROFLORESTAL SEQUENCIAL NO NORDESTE PARAENSE

Michel Emerson Martins Pereira⁽¹⁾; Steel Silva Vasconcelos⁽²⁾; Antonio Kledson Leal Silva⁽³⁾ & Cleo Marcelo de Araújo Souza⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Discente do Curso de Graduação em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia – Bolsista CNPq – EMBRAPA, Belém, PA, CEP: 66095-100, michel-agro@hotmail.com; ⁽²⁾ Pesquisador da EMBRAPA Amazônia Oriental, Belém, PA, CEP: 66095-100. ⁽³⁾ Professor da Universidade Federal do Pará, Marabá-PA, CEP: 68501-970. ⁽⁴⁾ Analista de pesquisa da EMBRAPA Amazônia Oriental, Belém- PA.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi estimar a quantidade de carbono estocado no solo em diferentes manejos da vegetação secundária em sistemas agroflorestal sequencial no nordeste paraense. O trabalho foi desenvolvido no município de Igarapé-Açu (PA) em Latossolo amarelo de textura média. Avaliaram-se os seguintes tratamentos: dois sistemas agroflorestais sequenciais diferentes (com queima e com trituração no preparo de área) e uma floresta secundária (capoeira). A concentração de carbono das amostras de solo foi determinada por combustão via seca. A trituração e a capoeira estocaram mais carbono do que a queima na profundidade de 0-5 cm, nas demais profundidades não houve diferença significativa. Conclui-se que a trituração tem um potencial maior para acumular carbono na camada mais superficial do solo do que a queima.

PALAVRAS-CHAVE: derruba e queima, derruba e trituração, preparo de área

ABSTRACT

The objective of this study was to estimate the amount of carbon stored in soils under different managements of secondary vegetation in sequential agroforestry systems in northeastern Pará. The study was conducted in the municipality of Igarapé-Açu (PA) in oxisol of medium texture. We evaluated the following treatments: two different sequential agroforestry (with burning and mulching in the land preparation) and a secondary forest (capoeira). The carbon concentration of soil samples was determined by dry combustion. The mulching and secondary forest stocked more carbon than burning in the 0-5 cm depth, other depths there was no significant difference. It is concluded that the mulching has a greater potential to accumulate carbon in the surface layer of soil than burning.

KEY WORDS: slash-and-burn; slash-and-mulch; land preparation.

INTRODUÇÃO

Mudanças no uso da terra, decorrentes de práticas de manejo inadequadas, estão colaborando para as mudanças climáticas (FEARNSIDE, 2003). O uso intensivo e o manejo inadequado do solo podem propiciar perdas consideráveis de matéria orgânica, por mineralização e erosão hídrica (ASSIS et al., 2006). Um dos principais problemas é a substituição da floresta por cultivos agrícolas através da derruba e queima da vegetação (SOMMER et al., 2000). Essa ação provoca uma série de modificações físicas, químicas e

biológicas no solo, como (a) aumento da densidade do solo, (b) perda de nutrientes, e (c) redução ou alteração na população microbiana (SANTOS et al.,1992). O sistema de corte e trituração se caracteriza como uma alternativa ao uso da terra sem precisar queimar, o que proporciona uma maior capacidade produtiva, melhor uso da terra e conservação de recursos naturais, o que garante a sustentabilidade desse sistema de produção (SAMPAIO et al., 2008).

O objetivo deste estudo foi estimar a quantidade de carbono estocado no solo em diferentes manejos da vegetação secundária em sistemas agroflorestal sequencial no nordeste paraense.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no âmbito do Projeto Agricultura sem Queima, no município de Igarapé-Açu, Nordeste do Estado do Pará, região Bragantina (0° 55' e 1° 20' S e 47° 20' e 47° 50' W). O experimento foi realizado na Fazenda Escola de Igarapé Açu (FEIGA), pertencente à Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). A precipitação média anual da região Bragantina corresponde a 2.500 mm, com variações médias mensais de temperatura do ar entre 25,5°C e 26,8°C e de umidade relativa entre 80% e 89% (DNAEE). O solo predominante na região é Latossolo amarelo de textura média (Kato, 1998).

Foram avaliados dois sistemas agroflorestais (SAF's) seqüenciais diferindo no preparo de área (derruba e queima vs. derruba e trituração): (a) sistema com trituração (que consiste na derruba e trituração da vegetação secundária no preparo de área) com seis meses de derrubada de uma capoeira de dois anos enriquecida com as leguminosas taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*) e ingá (*Inga edulis*), seguido de um plantio de mandioca e (b) um sistema com queima (que envolve a derruba e queima da vegetação secundária no preparo de área) com dois anos e meio de pousio. Adicionalmente, foi avaliada como área de referência uma floresta secundária com aproximadamente 30 anos de idade. Em agosto de 2010, foram cavadas oito trincheiras por tratamento, quatro por parcela, medindo 0,70 m x 1,20 m x 1,10 m (largura x comprimento x profundidade), nas quais foram coletadas amostras indeformadas de solo com três repetições, sendo uma em cada parede da trincheira nas profundidades 0-5, 5-10, 10-20, 20-30, 30-50, 50-70 e 70-100 cm para determinação da concentração de carbono e da densidade do solo. A concentração de carbono das amostras de solo foi determinada por combustão seca, usando-se um analisador elementar LECO (modelo, CNS 2000) e a densidade pelo método do anel volumétrico (EMBRAPA, 1997). A média da densidade do solo em cada tratamento foi usada para o cálculo do estoque de

carbono no solo. As amostras de solo para análise da concentração de carbono passaram pelo processo de secagem ao ar e, em seguida, foram peneiradas em malha de 2 mm, moídas e peneiradas em malha de 0,5 mm. Pesou-se aproximadamente 0,2 g de solo para análise no LECO. A concentração de carbono foi expressa com base na massa seca de solo.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado. O efeito dos tratamentos sobre o estoque de carbono no solo foi testado com análise de variância. Foi usado o teste de Tukey a 5% de probabilidade para a comparação múltipla de médias. A análise estatística foi realizada com o programa SigmaPlot 11.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O maior valor de densidade do solo foi $1,60 \pm 0,02 \text{ g/cm}^3$ no sistema com trituração e na queima na profundidade de 20-30 cm (Figura 1a). Tanto a trituração quanto a queima apresentaram valores mais altos de densidade do que a capoeira nos primeiros 20 cm de profundidade ($P < 0,05$). Houve diferença significativa entre a trituração e a queima somente na profundidade de 0-5 cm ($P < 0,05$). O fato de a trituração ter apresentado maior densidade em relação à capoeira se deve provavelmente à utilização de maquinário para preparo da área. Com a queima, o aumento na densidade do solo deve-se possivelmente à eliminação da cobertura vegetal, expondo o solo ao impacto de chuva e também ao acúmulo de partículas menores nessa camada provenientes de sucessivas queimadas na área (GAMA, 2002).

Devido às diferenças significativas apresentadas na densidade do solo, o estoque de C no solo precisou ser corrigido para massas de solo equivalentes entre os tratamentos. A trituração e a queima apresentaram $4,98 \text{ Mg C ha}^{-1}$ e $5,93 \text{ Mg C ha}^{-1}$ a mais do que os valores com a densidade corrigida, respectivamente.

O tratamento trituração apresentou um estoque de carbono total do solo (0-100 cm) de $91,82 \pm 4,36 \text{ Mg ha}^{-1}$, a queima de $84,98 \pm 5,30 \text{ Mg ha}^{-1}$ e a capoeira de $99,78 \pm 7,39 \text{ Mg ha}^{-1}$, porém essa diferença não foi significativa estatisticamente ($P < 0,05$) entre os tratamentos (Figura 2). Isso pode ter ocorrido devido a fatores agroclimáticos, a composição física natural do solo da área de estudo, ou ainda, o curto período de observação experimental pode não ter sido suficiente para avaliar os efeitos da matéria orgânica do solo. Os valores de estoque até um metro de solo estão de acordo com a média encontrada para Amazônia (IBGE, 2011). A trituração e a capoeira estocaram mais carbono do que a queima na profundidade de 0-5 cm, nas demais profundidades não houve diferença significativa ($P < 0,05$) (Figura 1b).

A concentração de C total nos diversos tratamentos diminuiu conforme o aumento da profundidade. Provavelmente porque a deposição natural do material orgânico rico em

nutrientes ocorre em maior quantidade na superfície do solo (FREIXO et al., 2002). Estudos no município de Igarapé-Açu mostraram que a queima da capoeira provoca a perda de 94-97% do carbono, demonstrando que grande parte do carbono é perdida por volatilização e uma pequena parte é perdida por lixiviação após a queima (SOMMER et al., 2004).

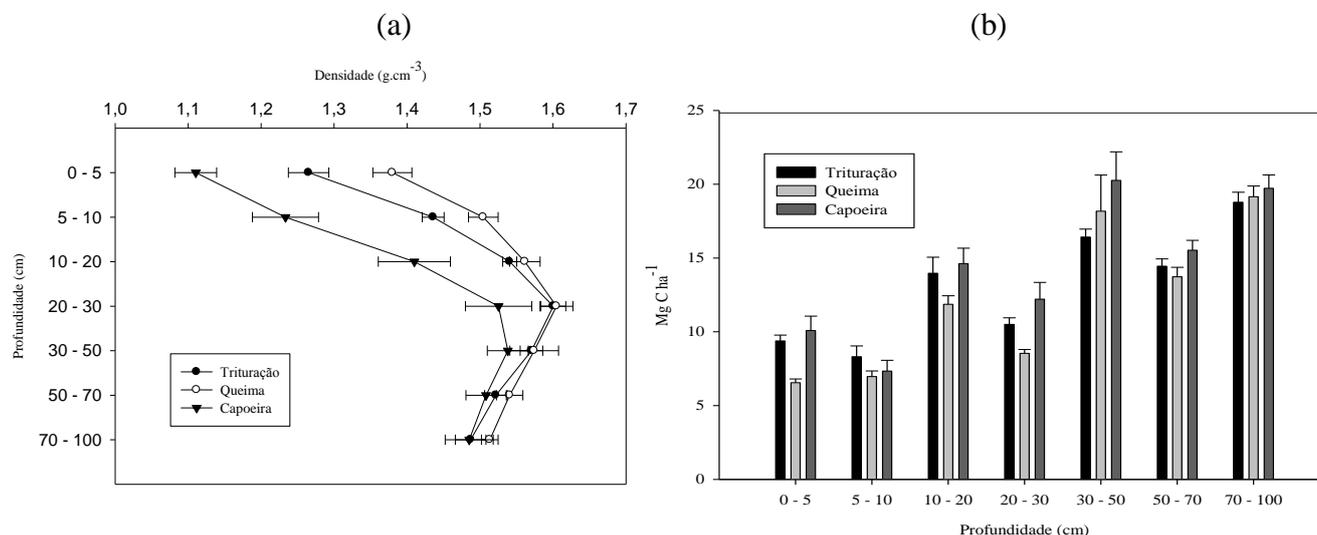


Figura 1 – (a) Densidade e (b) estoque de carbono do solo em diferentes profundidades de sistemas agroflorestais com diferentes preparo de área e em floresta secundária (capoeira) na Fazenda Escola de Igarapé-Açu – FEIGA. Os dados são a média \pm erro-padrão (n = 8).

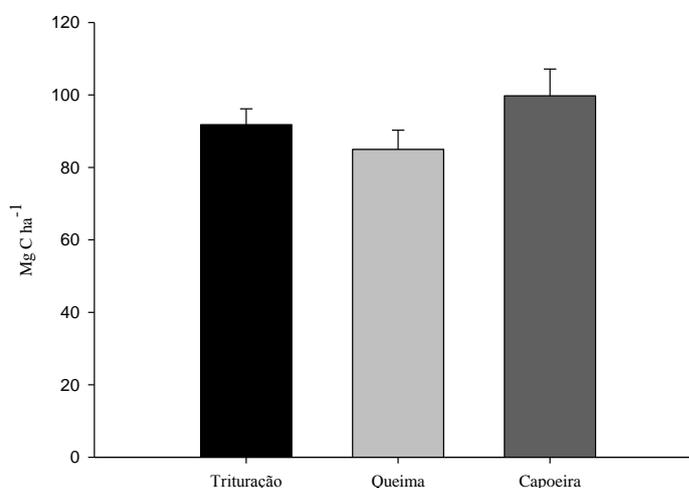


Figura 2 - Estoque de carbono total do solo (0-100 cm) em sistemas agroflorestais com diferentes preparo de área e em floresta secundária (capoeira) na Fazenda Escola de Igarapé-Açu – FEIGA. Os dados são a média \pm erro-padrão (n = 8).

CONCLUSÕES

O manejo com trituração tem um potencial maior para acumular carbono na camada mais superficial do solo do que o manejo com queima.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi financiado pela Embrapa (Projeto Manejo da capoeira na agricultura da Amazônia sem o uso do fogo - 020901180005) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (556810/2009-0, 474794/2010-5 e Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Serviços Ambientais da Amazônia - SERVAMB).

LITERATURA CITADA

ASSIS, C. P. et al. Carbono e nitrogênio em agregados de Latossolo submetido a diferentes sistemas de uso e manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n. 10, p. 1541-1550, out. 2006.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2nd ed. EMBRAPA-CNPS, Rio de Janeiro, 1997.

FEARNSIDE, P.M. A floresta Amazônica nas mudanças globais. Manaus: **INPA**, 2003. 134p.

FREIXO, A. A. et al. Estoque de carbono e nitrogênio e distribuição de frações orgânicas de latossolo do cerrado sob diferentes sistemas de cultivo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 26:425-434, 2002.

GAMA, M.A.P. **Dinâmica do fósforo em solo submetido a sistemas de preparo alternativos ao de corte e queima no nordeste paraense**. Piracicaba: ESALQ, 2002. 96p. Tese Doutorado.

IBGE. **Geoestatísticas de Recursos Naturais da Amazônia Legal**. 2011. In: http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/diagnosticos_levantamentos/default.shtm (acessado em 03 de fevereiro de 2012).

KATO, O. R. **Fire-free Land Preparation as Alternative to Slash-and-burn Agriculture in the Bragantina Region, eastern Amazon: Crop Performance and Nitrogen Dynamics**. (Doctor in Agricultural Sciences) - Faculty of Agricultural Sciences. Göttingen, 1998.

SANTOS, D.; BAHIA, V.G.; TEIXEIRA, W.G. Queimadas e erosão do solo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.16, n.176, p.62-68, 1992.

SOMMER, R.; DENICH, M.; VLEK, P.L.G. Carbon storage and root penetration in deep soils under small-farmer land-use systems in the Eastern Amazon region, Brazil. **Plant and soil** 219: 231-241, 2000.

SOMMER, R. et al. Nutrient balance of shifting cultivation by burning or mulching in the Eastern Amazon- evidence for subsoil nutrient accumulation. **Nutrient Cycling in Agroecosystems** 68: 257-271, 2004.