

Estoques de carbono e nitrogênio de solos de florestas primária e plantadas de teca e mulateiro do Estado do Acre⁽¹⁾.

Andreia de Lima Moreno⁽²⁾; Falberni de Souza Costa⁽³⁾; Luis Cláudio de Oliveira⁽⁴⁾; Nilson Gomes Bardales⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FDCT) T.O. 010/2011 e T.O. 003/2012.

⁽²⁾ Estudante de mestrado; Universidade Federal do Acre; Rio Branco, AC; andreiatantalo.lider@gmail.com; ⁽³⁾ Pesquisador; Embrapa Acre; ⁽⁴⁾ Pesquisador; Embrapa Acre ⁽⁵⁾ Pesquisador; Instituto de Mudanças Climáticas e Regulação de Serviços Ambientais do Governo do Estado do Acre.

RESUMO: As alterações de ecossistemas naturais para sistemas manejados causam perdas de matéria orgânica do solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar os teores e estoques de C e N de solos de floresta primária e de florestas plantadas de teca e mulateiro do sudoeste de Amazônia brasileira. O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Acre, Rio Branco-AC. O solo foi coletado aleatoriamente em setembro e outubro de 2012 com três repetições nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-15, 15-20, 20-30, 30-40, 40-50, 50-75 e 75-100 cm, e analisados para densidade do solo, e teores de C e N. Os maiores teores de C e N concentraram-se na camada de 0-5 cm nas três áreas estudadas. Os maiores estoques de C e N concentraram-se até 50 cm de profundidade em todos os sistemas florestais avaliados. Entre as áreas, os maiores teores e estoques de C e N foram obtidos na área plantada de mulateiro em consórcio com amendoim forrageiro.

Termos de indexação: Mudança climática, fixação biológica de nitrogênio, trópico úmido.

INTRODUÇÃO

As estimativas de estoques de carbono (C) no solo vão ao encontro das atuais preocupações com as mudanças climáticas globais. Proporcionalmente, a capacidade de armazenamento de C no solo é cerca de quatro vezes maior que a da biomassa vegetal e quase três vezes a da atmosfera (IPCC, 2001).

Na região amazônica a principal prática que impacta o estoque deste elemento no solo é o corte e queima de florestas para implantação de pastagem que, segundo a Embrapa Amazônia Ocidental e o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, correspondem a entre 20 e 24 milhões de hectares.

Em áreas destinadas à agricultura um dos principais mecanismos utilizados para minimizar os impactos sobre os estoques de C são o não revolvimento do solo ou sua mínima mobilização no cultivo mínimo. Estas práticas diminuem a perda deste elemento devido ao aumento no aporte de C

via resíduos vegetais e reduzem sua taxa de ciclagem no sistema solo-planta-atmosfera (Bayer et al., 2006; Lovato et al., 2004).

Na Amazônia a adoção do plantio direto sem a utilização de fogo na agricultura familiar (Costa et al., 2009), o manejo das pastagens (Valentim & Andrade, 2009) e os planos de manejo florestal madeireiro e não madeireiro (Homma, 2005) podem reduzir impactos sobre as florestas primárias porque permitem ganhos de produção sem necessidade de aumento das áreas manejadas.

O acúmulo de C ao solo pode estar vinculado ao uso de leguminosas como plantas de cobertura pois estas contribuem para o balanço positivo de nitrogênio (N) favorecendo o sequestro de C em agroecossistemas tropicais e subtropicais por meio da fixação biológica de N₂ (Amado et al., 2001; Boddey et al., 2010).

O objetivo deste trabalho foi avaliar os estoques e teores de C e N do solo até 100 cm de profundidade em áreas de floresta primária e florestas plantadas de teca e mulateiro, localizadas na área experimental da Embrapa Acre, Rio Branco, Acre, sudoeste da Amazônia brasileira.

MATERIAL E MÉTODOS

As áreas avaliadas neste estudo estão localizadas no campo experimental da Embrapa Acre, km 14 da BR-364, no município de Rio Branco – AC, onde há predominância de Latossolos e Argissolos, distróficos, ácidos e com baixa reserva de nutrientes. Solos das classes Plintossolos e Gleissolos também podem ser encontrados (Rodrigues et al., 2001). O Argissolo vermelho distrófico típico das áreas avaliadas neste estudo foi descrito e classificado em 2011 (Embrapa, 2006).

As amostragens de solo para avaliação dos teores e estoques de C e N foram realizadas em setembro e outubro de 2012 em áreas de floresta primária ombrófila aberta - FP (sistema de referência) e de florestas plantadas de teca - FT (*Tectona grandis*) e mulateiro - FM (*Calycophyllum spruceanum*) consorciado com amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*).

Nas áreas selecionadas para este estudo foram demarcados, aleatoriamente, três locais para abertura de trincheiras de 1x1 m de superfície e 100 cm de profundidade para coleta de amostras indeformadas e deformadas nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-15, 15-20, 20-30, 30-40, 40-50, 50-75 e 75-100 cm.

As amostras indeformadas e deformadas de solo foram analisadas respectivamente para a densidade aparente do solo (anel volumétrico) e para os teores de carbono (combustão úmida) e nitrogênio (Kjeldahl) (Tedesco et al., 1995).

Os estoques de carbono e nitrogênio foram determinados conforme recomendado por Ellert & Bettany (1995).

Os resultados foram analisados por estatística descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas áreas avaliadas neste estudo foi verificado aumento de densidade do solo (g cm^{-3}) em profundidade (0-5 e 75-100 cm) com valores variando entre 1,29 e 1,56 na FP, 1,38 e 1,54 na FT e 1,34 e 1,36 na FM

Os teores de C e N (g kg^{-1}) para as áreas estudadas, considerando os 30 cm iniciais de amostragem, foram de, respectivamente, 2,94 e 0,72 na FP, 6,02 e 1,00 na FT e de 8,34 e 1,20 na FM.

A variação dos teores de C entre as áreas é dependente de profundidade. Nas três áreas avaliadas os valores encontrados na camada de 0-5 cm foram superiores às demais camadas avaliadas, com tendência natural de redução desses teores com a profundidade. Conforme Batjes & Sombroek (1997) e Batjes & Dijkshoorn (1999), há maior dinâmica deste elemento nas camadas superficiais (0-30 cm) do solo, com interação direta com a atmosfera e suscetibilidade a mudanças gerais do ambiente.

Os teores de N do solo nas áreas estudadas também foram decrescentes com a profundidade, sendo maiores na camada de 0-5 cm. Na FP o teor de N (g kg^{-1}) variou de 1,23 (0-5 cm) a 0,51 (75-100 cm). Nas mesmas camadas, os valores encontrados foram 1,46 e 0,81 para FT e 1,76 e 0,81 para FM.

Verificou-se que há diferença de estoque de C e N entre as áreas e esta se mantém entre as profundidades avaliadas. Considerando os grupos de camadas de 0-20, 30-50 e 50-100 cm com intervalos de estratificação de 5, 10 e 25 cm, respectivamente, os estoques de C (Mg ha^{-1}) foram de 2,20, 2,37 e 5,13 para FP; 4,64, 2,75 e 2,34 para FT e 6,40, 6,21 e 15,80 para FM.

Para o estoque de N (Mg ha^{-1}), também considerando os três grupos de camadas no mesmo intervalo de estratificação, os resultados para FP foram de 0,54, 0,68 e 1,86. Na FT os resultados

foram 0,74, 1,07 e 3,07. Na FM os resultados na mesma lógica foram 0,89, 1,30 e 3,16.

Em valores absolutos, os estoques de C e N do solo (0-100 cm) foram maiores na FM em comparação à FP e FT. (Figuras 1 e 2), o que pode estar relacionado com a presença do amendoim forrageiro. A relação positiva para o acúmulo de C no solo promovido pelo balanço positivo de N também foi observado por Boddey et al. (2010). O uso de leguminosa como planta de cobertura aumenta a disponibilidade de C no solo pelo aporte de fitomassa e aumenta os teores de N por fixação biológica (Urquiaga et al., 2010).

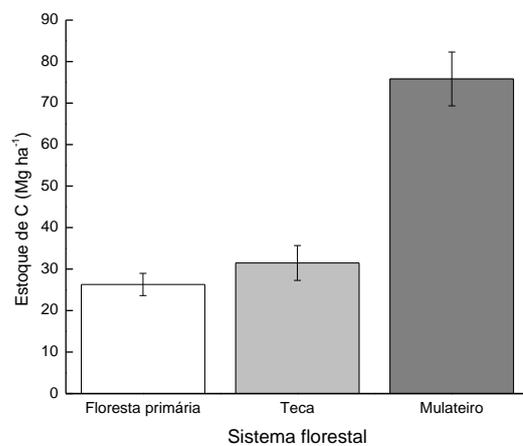


Figura 1. Estoque de C de um Argissolo Vermelho (0-100 cm) de floresta primária, e de florestas plantadas de teca e mulateiro, Rio Branco, Acre. Barras verticais indicam o erro padrão da média de três repetições.

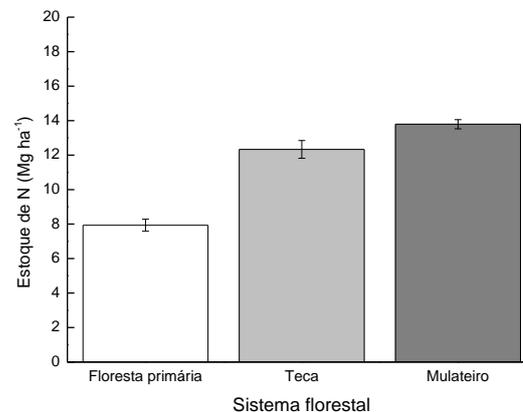


Figura 2. Estoque de N de um Argissolo Vermelho (0-100 cm) de floresta primária, e de florestas plantadas de teca e mulateiro, Rio Branco, Acre. Barras verticais indicam o erro padrão da média de três repetições.

CONCLUSÃO

A presença de leguminosa em sistema florestal aumenta o estoque de carbono e nitrogênio do solo em comparação com a floresta primária, potencializando o efeito de sequestro de carbono no solo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Embrapa Acre e ao FDCT/FUNTAC (T.O. 010/2011 e T.O. 003/2012) pelo apoio financeiro para realização deste estudo.

REFERÊNCIAS

- AMADO, T. J. C.; BAYER, C.; ELTZ, F. L. F.; BRUM, A. C. Potencial de culturas de cobertura em acumular carbono e nitrogênio no solo no plantio direto e a melhoria da qualidade ambiental. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 25:189-197, 2001.
- BATJES, N. H.; DIJKSHOORN, J. A. Carbon and nitrogen stocks in the soils of the Amazon Region. *Geoderma*, 89:273-286, 1999.
- BATJES, N. H.; SOMBROEK, W. G. Possibilities for carbon sequestration in tropical and subtropical soils. *Global Change Biology*, 3:161-173, 1997.
- BAYER, C.; MARTIN-NETO, L.; MIELNICZUK, J.; PAVINATO, A.; DIECKOW, J. Carbon sequestration in two Brazilian Cerrado soils under no-till. *Soil Tillage Research*, 86:129-246, 2006.
- BODDEY, R. M. et al. Carbon accumulation at depth in Ferralsols under zero-till subtropical agriculture. *Global Change Biology*, 16:784-795, 2010.
- COSTA, F. S.; BAYER, C.; CAMPOS FILHO, M. D.; MAGALHÃES, I. B.; SANTIAGO, A. C. C.; SILVA, E. P. Efeito de sistemas de manejo do solo na produtividade de mandioca no Juruá, Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 32., 2009, Fortaleza. Anais... Fortaleza: UFC, 2009. CD-ROM.
- ELLERT, B. H.; BETTANY, J. R. Calculation of organic matter and nutrients stored in soils under contrasting management regimes. *Canadian Journal of Soil Science*, 75:529-538, 1995.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solo. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- HOMMA, A. K. O. Amazônia: como aproveitar os benefícios da destruição? *Estudos Avançados*, 19:115-135, 2005.
- IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. *Climate change 2001: synthesis report: third assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
- LOVATO, T.; MIELNICZUK, J.; BAYER, C.; VEZZANI, F. Adição de carbono e nitrogênio e sua relação com os estoques no solo e o rendimento do milho em sistemas de manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 28:175-187, 2004.
- RODRIGUES, T. E.; SANTOS, P. L. dos; SILVA, J. M. L. da; CORDEIRO, D. G.; GOMES, T. C. de A.; JUNIOR, E. Q. C. Caracterização e classificação dos solos do Campo Experimental da Embrapa Acre, Rio Branco, estado do Acre. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 45 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 122).
- TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. *Análise de solo, plantas e outros materiais*. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 1995. 174p. (Boletim Técnico, 5).
- URQUIAGA, S.; ALVES, B. J. R.; JANTALIA, C. P.; BODDEY, R. M. Variações nos estoques de carbono e emissões de gases de efeito estufa em solos das regiões tropicais e subtropicais do Brasil: uma análise crítica. *Inf. Agron.*, 130:12-21, 2010.
- VALENTIM, J. F.; ANDRADE, C. M. S. Tendências e perspectivas da pecuária bovina na Amazônia brasileira. *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, 4:9-32, 2009.