



Estoques de carbono e nitrogênio em sistemas de uso de um Argissolo Amarelo no Sudoeste da Amazônia

**Falberni de Souza Costa⁽¹⁾; Paulo Guilherme Salvador Wadt⁽²⁾; Cimélio Bayer⁽³⁾;
Luciélino Manoel Silva⁽⁴⁾, Manoel Delson Campos Filho⁽⁵⁾, Francisca Joicicléia Alencar
Matos⁽⁶⁾ & Erbesson de Souza Brito⁽⁶⁾**

- (1) Pesquisador, Embrapa Acre, rodovia BR 364, km 14, Rio Branco, AC, CEP 69.900-970, falberni@cpafac.embrapa.br (apresentador do trabalho); (2) Pesquisador, Embrapa Acre, Rio Branco, paulo@cpafac.embrapa.br; (3) Professor adjunto, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 7712, Porto Alegre, RS, CEP 91501-970, cimelio.bayer@ufrgs.br; (4) Analista, Embrapa Acre, Rio Branco, lucielino@cpafac.embrapa.br (5) Assistente, Embrapa Acre, Av. 25 de agosto, 4031, Cruzeiro do Sul, AC, CEP 69980-000, manoeldelson@yahoo.com.br; (6) Bolsista IC/CNPq, alunos da UFAC, Gleba Formoso, Colônia São Francisco, Cruzeiro do Sul, AC, CEP 69980-000, joici10matos@yahoo.com.br, erbessonsouzabrito@ymail.com

RESUMO: Conhecer os impactos de mudanças no uso de solos pode auxiliar na definição de sistemas agropecuários conservacionistas. Os estoques totais de carbono (C) orgânico e nitrogênio (N) foram estimados em um Argissolo Amarelo sob floresta primária, e cultivado com mandioca ou pastagem (os últimos com > 20 anos) em Cruzeiro do Sul, Acre. Amostragens de solo foram em triplicata em sete profundidades e analisadas para densidade do solo, granulometria, C e N. A mudança no uso do solo para pastagem e cultivo reduziu o estoque de C (0-50 cm) em 11 e 6,8 Mg ha⁻¹, respectivamente, correspondendo a emissão de 2 Mg CO₂ ha⁻¹ ano⁻¹ na pastagem e 1,25 Mg CO₂ ha⁻¹ ano⁻¹ no cultivo. Os sistemas de uso do solo foram semelhantes quanto ao estoque de N. Entretanto, em relação à floresta, os estoques de C e N foram reduzidos, respectivamente, em 17 e 34% no cultivo, e 28 e 21% na pastagem. Em 20 anos de condução em sistema tradicional (corte-queima e descanso) e pastagem (extensiva), a taxa de redução no estoque de C foi, respectivamente, 0,34 e 0,55 Mg ha⁻¹ ano⁻¹. A redução correspondente no estoque de N foi 0,07 e 0,05 Mg ha⁻¹ ano⁻¹.

Palavras-chave: Acre, Mandioca, pastagem.

INTRODUÇÃO

O solo é um importante reservatório de C na biosfera, com papel importante no ciclo global deste elemento e, dependendo do uso e manejo, pode funcionar ou como fonte ou dreno de C. É estimado que a decomposição da matéria orgânica do solo liberou 78±12 Pg de C para a atmosfera devido à

mudança no uso e preparo do solo (Lal, 2004), contribuindo, somado ao uso de combustíveis fósseis, para o aumento na concentração atmosférica de dióxido de C. Entretanto, sob manejo conservacionista, o solo pode acumular globalmente de 30-60 Pg de C em um período de 25-50 anos. Além disso, aumenta o estoque de matéria orgânica do solo, e melhora sua qualidade e produtividade, mitigando, pelo acúmulo de C, o efeito estufa potencial (Lal, 2004).

Pesquisas buscam aumentar o entendimento dos efeitos do corte e queima de florestas no papel atual da Amazônia como uma entidade regional e como as mudanças no uso do solo e clima afetarão as suas funções biológicas, físicas e químicas, incluindo a sustentabilidade do desenvolvimento na região e a influência da Amazônia no clima global. Ometto et al. (2005) revisaram questões críticas relacionadas à ciclagem de C na Amazônia com base em resultados do Experimento de Larga Escala Biosfera-Atmosfera na Amazônia (LBA). Muitas dúvidas foram detectadas, sendo a variabilidade ambiental na região (5 milhões de km²) destacada como a fonte para as incertezas encontradas. Contudo, os resultados são importantes para novos estudos que possam relacionar processos locais (disponibilidade de nutrientes, capacidade fotossintética etc.) a modelos de dinâmica regional e global.

Entre os nutrientes que podem influenciar a dinâmica do papel da Amazônia em escala global estão o C e N. Um ciclo de uso do solo se estabeleceu na Amazônia em função de vários fatores, como o histórico uso pelos seus povos tradicionais: inicia com o corte da floresta primária,

XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

queima dos resíduos vegetais e uso do solo com agricultura por períodos de 2 a 3 anos; após o solo apresentar sinais de empobrecimento químico, certificado pela redução da sua produtividade, a área é então abandonada para descanso por períodos de 5 a 8 anos; nesse ínterim, a demanda por área nova fecha o ciclo. Desconsiderando as atividades madeireiras e pecuárias, não características do modo de vida dos povos tradicionais, e considerando o cenário global de atenção para a Amazônia, estratégias de recuperação e manutenção da qualidade de solo (sem uso do fogo, uso de manejo conservacionista – plantio direto associado a plantas de cobertura) precisam ser pesquisadas, resultando em aumentos de produtividade e renda. Adicionalmente é esperado redução da pressão sobre as áreas com florestas primárias remanescentes e redução direta nas emissões de C- CO_2 pela eliminação do uso do fogo.

O objetivo deste estudo foi avaliar o impacto causado nos estoques de C orgânico e N total pela mudança no uso de um Argissolo Amarelo de floresta primária para cultivo agrícola ou pastagem na região do Juruá, Acre. A hipótese testada foi a de que os estoques de C orgânico e N total de solo da região do Juruá são reduzidos quando o uso do solo é modificado de floresta primária para atividades agropecuárias.

MATERIAL E MÉTODOS

As áreas de amostragem foram selecionadas no Vale do Juruá, no município de Cruzeiro do Sul, para a classe de Argissolo, a mais representativa do Acre (> 38 %) (Acre, 2006). O clima da região é equatorial quente e úmido, Afi na classificação de Köppen. Os sistemas de uso do solo estão sobre um Argissolo Amarelo distrófico típico (Acre, 2006), relevo suave ondulado a ondulado, classe textural variando de arenoso a muito arenoso (Quadro 01). Aspectos como o histórico de uso da área com cultivo agrícola e pastagem, o tipo de manejo realizado, e a existência de áreas sob floresta primária próxima a essa área, também foram avaliados em visitas a campo. A área sob floresta (07°33'34" S e 72°42'38"W) é uma mancha remanescente de floresta aberta com palmeiras (Acre, 2006). Por ser de ampla abrangência na região, a mandioca foi o cultivo agrícola (doravante cultivo) amostrado, em uma área (07°33'41" S e 72°43'09"W) cultivada com esta cultura há mais de

20 anos no sistema de corte-queima. O último cultivo de mandioca foi na safra 2006/2007. A área sob pastagem (07°34' 05" S e 72°43'33"W) está com este uso também há mais de 20 anos com braquiária brizanta (*Bachiaria brizantha* Hochst Stapf) e pastejo extensivo.

As amostragens seguiram o delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Amostras deformadas e indeformadas do solo foram coletadas nas camadas de 0-5; 5-10; 10-15; 15-20; 20-30; 30-40 e 40-50 cm. As amostras deformadas foram coletadas com espátulas metálicas, acondicionadas em sacolas plásticas, secas à sombra e tamizadas em peneira de 2 mm e analisadas para granulometria, pH (1:2,5) em água, teores de cálcio, magnésio, potássio e alumínio. As amostras para as análises dos teores de C e N foram ainda moídas em gral de porcelana. As amostras indeformadas foram coletadas em anéis volumétricos de aço inoxidável (50 mm x 53 mm) e revestidas com filme plástico para evitar perdas durante o transporte para o laboratório.

As análises para C orgânico foram realizadas pelo método de combustão úmida - Walkley-Black (Nelson e Sommers, 1996) e para N total (método Kjeldahl) e a densidade do solo foi realizada pelo método do anel volumétrico, segundo Embrapa (1997). Os estoques de C orgânico e N total do solo foram calculados em massa equivalente (Ellert & Bettany, 1995), sendo o solo sob floresta primária utilizado como referência. Os resultados das análises para C orgânico e N total foram submetidos à análise da variância e teste de médias (Tukey, 0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estoque de C (0-50 cm) foi maior na floresta (39,6 Mg ha⁻¹) do que na pastagem (28,6 Mg ha⁻¹), sendo estes semelhantes ao cultivo (32,8 Mg ha⁻¹) (Fig. 1). Entretanto, em relação à floresta, o estoque de C foi reduzido em 17 e 28% no cultivo e pastagem, respectivamente. Do total dos estoques de C nos sistemas de uso do solo (0-50 cm), 69% (média dos três sistemas) estão concentrados na camada de 0-30 cm, que é a mais propensa às alterações pelo desflorestamento e queima. No caso dos estoques de N esta média é de 63%. Batjes e Dijkshoorn (1999), na mesma camada, encontraram valores médios de 51%, portanto inferiores aos deste estudo.

XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

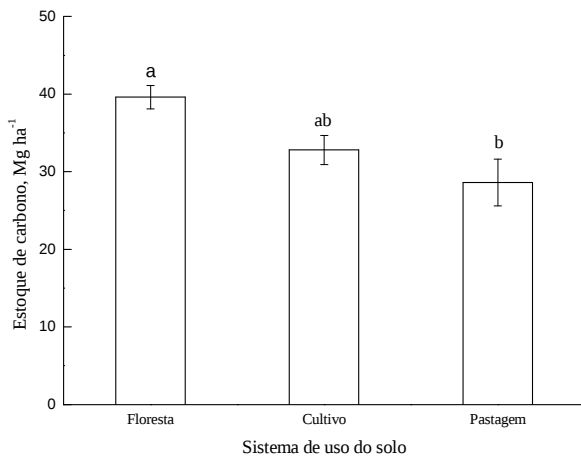


Figura 01. Estoque total de C até 50 cm de profundidade em um Argissolo sob floresta, cultivo e pastagem. Vale do Juruá, Acre, 2009. Barras com letras iguais não diferem significativamente (Tukey, 0,05).

Os estoques de N (0-50 cm) foram semelhantes entre os sistemas de uso do solo (Fig. 2). Todavia, em relação à floresta, o estoque de N foi reduzido em 21 e 34% na pastagem e cultivo, respectivamente.

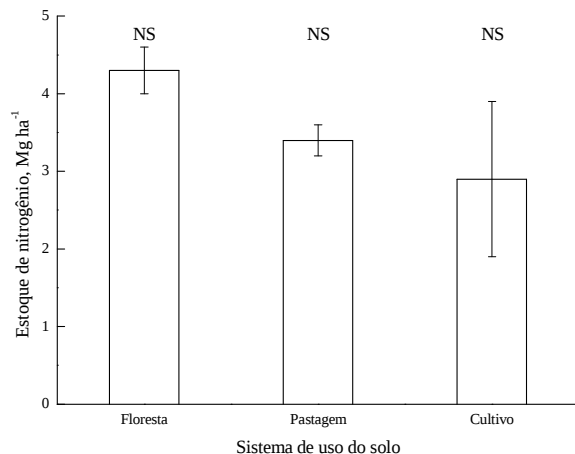


Figura 02. Estoque de N total até 50 cm de profundidade em um Argissolo sob floresta, cultivo e pastagem. Vale do Juruá, Acre, 2009. Barras com letras iguais não diferem significativamente (Tukey, 0,05).

CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo demonstram que, não considerando o estoque de carbono na biomassa da

floresta e suas funções ecofisiológicas, retirar a floresta para uso agropecuário baseado na sua fertilidade física e química, tem uso potencial de curto prazo (<5 anos). Os solos da floresta amazônica são, em sua maioria, de baixa fertilidade química, com demonstrado neste trabalho. Desta forma, considerando a textura arenosa do solo estudado, para a sua manutenção nos usos de cultivo e pastagem é necessário investimentos em recuperação e manutenção dos teores de nutrientes e faixa de pH favorável ao cultivo agropecuário.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao FDCT/FUNTAC T.O. 01/2009 e ao CNPq processo 575795/2008-5 pelo apoio financeiro para realização deste estudo, que é parte dos projetos financiados por estas agências.

REFERÊNCIAS

- ACRE, Governo do Estado do Acre. Programa estadual de zoneamento ecológico-econômico do estado do Acre. Zoneamento ecológico-econômico do Acre fase II: documento síntese – escala 1:250.000. Rio Branco: SEMA, 2006. 356p.
- BATJES, N.H.; DIJKSHOON, J.A. Carbon and nitrogen stocks in the soils of the Amazon Region. *Geoderma*, 89:273-286, 1999.
- ELLERT, B.H.; BETTANY, J.R. Calculation organic matter and nutrients stored in soils under contrasting management regimes. *Canadian Journal of Soil Science*, 75:529-538, 1995.
- EMBRAPA. Manual de Métodos de Análise de Solo. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 212p. 1997.
- LAL, R. Soil carbon sequestration to mitigate climate change. *Geoderma*, 123: 1–22. 2004.
- NELSON, D. W.; SOMMERS, L. E. Total carbon, organic carbon and organic matter. In: *Methods of Soil Analysis Part 3. Chemical Methods-SSSA Book Series nº 5*. Madison: Soil Science Society of America and American Society of Agronomy, 1996. p.963-1010.
- OMETTO, J. P. H. B., NOBRE, A. D., ROCHA, H. R., ARTAXO, P., MARTINELLI, L. A. Amazonia and the modern carbon cycle: lessons learned. *Oecologia*, 143: 483-500. 2005.

XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA
Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

Quadro 1. Caracterização física e química de um Argissolo Amarelo distrófico sob floresta primária, cultivado com mandioca e pastagem, ambas por mais de 20 anos. Cruzeiro do Sul, (AC).

Cultivado com mandioca e pastagem, ambas por mais de 20 anos. Gráfico do Sol, (1987).									
Profundidade	Ca	Mg	K	Al	pH-H ₂ O	CO ¹	Argila	Silte	Areia
cm	-----cmol _c dm ⁻³ -----					-----g kg ⁻¹ -----			
Floresta primária									
0-10	0,4	0,1	0,1	1,3	4,0	8,4	156	49	796
10-20	0,2	0,7	ND ²	2,1	4,0	6,7	206	110	684
Cultivo com mandioca									
0-10	1,9	0,5	0,1	1,0	4,3	7,4	66	49	885
10-20	0,7	0,2	ND	1,2	3,9	6,4	139	113	751
Pastagem									
0-10	1,7	0,6	0,1	0,1	5,6	9,2	121	108	771
10-20	1,0	0,6	ND	0,8	5,4	5,5	246	182	600

CO¹ = Carbono orgânico. ND² = não detectado.