



Efeitos da Mudança do Uso da Terra em Solos da Amazônia Ocidental

**Edenilson Pinheiro Silva⁽¹⁾; Falberni de Souza Costa⁽²⁾; Manoel Delson Campos Filho⁽³⁾;
Izanete Batista Magalhães⁽⁴⁾ & Antônio Clebson Cameli Santiago⁽⁵⁾**

- (1) Estudante do curso de Engenharia Florestal, Bolsista PIBIC/CNPq, Centro Multidisciplinar (CMulti), Campus Floresta, Universidade Federal do Acre (UFAC), Estrada do Canela Fina, km 12, São Francisco, Cruzeiro do Sul (CZS), AC, CEP 69.980-000, edenpinheiro@hotmail.com; (2) Professor adjunto do CMulti, Bolsista PIATAM OESTE/PETROBRAS, UFAC, CZS, AC, CEP 69.980-000, falberni@ufac.br; (3) Embrapa/CPAFAC, av. 25 de agosto, nº4031, CZS, AC, CEP 69.980-000, manoeldelson@yahoo.com.br; (4) Secretaria de Estado de Agropecuária – SEAP/AC, rua Rego Barros, 168, CZS, AC, CEP 69.980-000, amazonia_semfronteiras@yahoo.com.br; (5) Secretaria de Estado de Extensão Agroflorestal e Produção Familiar, SEAPROF/AC, rua Rego Barros, 51, CZS, AC, CEP 69.980-000, camelisantiago@yahoo.com.br

Apoio: CMulti/UFAC, PIATAM OESTE/PETROBRAS, EMBRAPA, CNPq.

RESUMO: O desflorestamento de áreas na Amazônia para atividades madeiras e agropecuárias reduz a qualidade do solo e, portanto, o seu tempo de uso. Amostras deformadas e indeformadas retiradas de camadas (0-10, 10-20 e 20-30 cm) de um Neossolo Quartzarênico (NQ) e de um Argissolo Amarelo (AA), ambos sob experimento em delineamento experimental de blocos ao acaso com três repetições e cinco tratamentos, de áreas desflorestadas há 18 e 17 anos e utilizadas com fogo, mandioca e pousio, e sob florestas primárias da Amazônia ocidental, foram analisadas para teores totais de carbono (C) orgânico e densidade, e calculados os seus estoques de C, para avaliar as alterações devidas às mudanças no uso do solo. O desflorestamento do NQ e seu cultivo com mandioca e pousio, aumentaram a sua densidade, sobretudo nas camadas subsuperficiais e reduziram o seu estoque de C em 29% na camada de 10-20 cm. Em relação à floresta, a densidade do solo na área cultivada praticamente não foi alterada no AA, contudo houve redução no seu estoque de C acima de 10% em todas as camadas. As alterações causadas pela mudança no uso do solo variaram com a classe e camada dos solos avaliados.

Palavras-chave: Desflorestamento, queimadas, Juruá/Acre.

INTRODUÇÃO

Na região do Juruá (Acre), a mudança no uso do solo de floresta primária para atividades madeiras e agropecuárias segue o sistema tradicional, com corte da floresta, uso de queimadas para limpeza da

área, às vezes o uso de grade para preparo do solo, e sem o uso de fertilizantes e corretivos. O solo é utilizado até que as suas reservas naturais de nutrientes e matéria orgânica sejam esgotadas, sendo a redução no rendimento dos cultivos o indicador desse momento, a partir do qual o uso do solo não é mais viável economicamente, ficando o mesmo em “descanso” ou “pousio” (Denich & Kanashiro, 1998).

Os solos da região do Juruá são predominantemente ácidos, com baixos teores de cálcio, magnésio, fósforo (P) e potássio, devido aos processos de formação a que esses solos foram submetidos em ambiente quente e úmido. Geralmente são solos arenosos na sua camada superficial, e argilosos em profundidade, o que os torna suscetíveis à erosão hídrica quando descobertos. A precipitação total anual na região é maior que 2000 mm (Acre, 2007), que ocorre de forma concentrada no período de novembro a maio, posterior ao plantio, por exemplo, da mandioca (julho a setembro), ficando o solo sem cobertura no início do cultivo e da estação chuvosa, visto que o crescimento inicial da mandioca é lento, e o espaçamento geralmente utilizado é grande. Essas condições favorecem a redução da qualidade dos solos. Neste estudo foram avaliados a densidade e o estoque de C em solos da região do Juruá (AC) sob floresta nativa e após cultivo/pousio.

MATERIAL E MÉTODOS

As áreas de estudo foram selecionadas com base no histórico de uso do solo, com mesmos



proprietários desde a retirada da floresta primária, na existência de área sob “pousio” e de florestas primárias (referência) próximas às áreas. As áreas pertencem aos municípios de Mâncio Lima e Cruzeiro do Sul, denominadas de Pentecostes (7°28'39"S, 72°56'36"W) e Santa Luzia (7°47'36"S, 72°24'07"W), respectivamente (Fig. 1). As classes de solo das áreas são Neossolo Quartzarênico hidromórfico espódico (Pentecostes), sob contato de floresta ombrófila com campinarana em terras baixas, e Argissolo Amarelo distrófico típico (Santa Luzia), sob floresta ombrófila aberta de terra baixa com palmeira (Acre, 2007; Brasil, 1977).

O NQ foi desflorestado em 1990, cultivado com mandioca em anos alternados até 2003, e ficou sem cultivo e sob gramíneas, como barba de bode (*Cyperus compressus*), rabo de burro (*Andropogon bicornis*), braquiária brizanta (*Brachiaria brizantha*) e amargoso (*Digitaria insularis*) de 2004 a 2006. O rendimento máximo na área foi 6 Mg ha⁻¹ de farinha em 1991 e 1992, e o mínimo 3,5 Mg ha⁻¹ em 2003, portanto uma redução de cerca de 42%. O rendimento médio nessa região é 4 a 5 Mg ha⁻¹. O AA foi desflorestado em 1991, cultivado continuamente por 2 anos (1992/1993), quando então ficou sem cultivo até 2006, sempre vegetado por ervas espontâneas, com predomínio de samambaia (*Pteridium aquilinum*). O rendimento máximo na área foi 5 Mg ha⁻¹ de farinha em 1992/1993. O rendimento mínimo e o médio nesta região são semelhantes aos da área Pentecostes.

O estudo foi realizado em experimento instalado em 2006, em blocos (40x50 m) ao acaso com parcelas subdivididas, três repetições e cinco tratamentos em cada bloco. A gradagem e o plantio direto do solo são os tratamentos nas parcelas principais (50x20 m). Nas parcelas secundárias (10x20 m), os tratamentos envolvem o cultivo da mucuna (*Mucuna aterrima*) para cobertura do solo e adição de nitrogênio orgânico, a aplicação de calcário dolomítico (3-5 Mg ha⁻¹) e P (46-58 kg P₂O₅ ha⁻¹). Os tratamentos das parcelas secundárias são 1) testemunha, 2) mucuna, 3) mucuna+calcário, 4) mucuna+P, e 5) mucuna+calcário+P.

Para caracterização das áreas, três trincheiras (20x30x40 cm) foram abertas em cada área, e amostras de solo compostas dos experimentos e da floresta primária foram coletadas nos meses de outubro/novembro de 2006, nas camadas de 0-10,

10-20 e 20-40 cm, e enviadas para Rio Branco para as análises para C orgânico total (Embrapa, 1997) no laboratório de solos do Departamento de Ciências Agrárias da UFAC. As amostragens para densidade do solo foram realizadas em maio de 2007, nas camadas de 0-5, 5-10, 10-15, 15-20 e 20-30 cm, sendo as análises (Blake & Hartge, 1986) realizadas no laboratório de solos do CMulti em Cruzeiro do Sul. Os estoques de C foram calculados por camada (0-10, 10-20 e 20-30 cm) em massa equivalente de solo (Ellert & Bettany, 1995), utilizando-se a massa do solo sob floresta primária como referência. Neste estudo foram avaliados somente os resultados da testemunha e da floresta primária, que não foram alteradas entre as amostragens para C e para densidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade no NQ sob floresta primária variou de 1,24 ± 0,04 g cm⁻³ na camada de 0-5 cm a 1,19 ± 0,04 g cm⁻³ na camada de 20-30 cm, enquanto que após cultivo, nessas mesmas camadas, a variação foi de 1,26 ± 0,07 a 1,50 ± 0,04 g cm⁻³, respectivamente. Por sua vez, no AA, essas variações foram de 1,18 ± 0,03 (0-5 cm) a 1,41 ± 0,06 g cm⁻³ (20-30 cm) sob floresta primária, e de 1,27 ± 0,23 (0-5 cm) a 1,44 ± 0,07 g cm⁻³ (20-30 cm) após o cultivo. Em ambos os solos, a densidade aumentou em todas as camadas após cultivo em relação ao solo sob floresta primária. Com exceção da primeira camada, os percentuais de aumento na densidade foram maiores no NQ [1,6 (0-5 cm), 8,6 (5-10 cm), 14 (10-15 cm), 25 (15-20 cm) e 26 (20-30 cm)] e menores no AA [7,6 (0-5 cm), 1,4 (5-10 cm), 3,5 (10-15 cm), 5 (15-20 cm) e 2 (20-30 cm)] (Fig. 2). Considerando que o uso de tratores e implementos agrícolas na região do Juruá não é tradicional, sobretudo na agricultura familiar, esses aumentos podem estar mais relacionados a processos erosivos, com perda de materiais mineral e orgânico das camadas superficiais, e migração de argila no perfil, sobretudo no NQ, do que a fenômenos de compactação decorrente do uso do solo. A maior variação da densidade entre o solo da floresta primária e o solo cultivado no NQ (107 g kg⁻¹ de argila – 0-40 cm) ou a menor variação no AA (156 g kg⁻¹ de argila – 0-40 cm) corroboram esse raciocínio (Fig. 2).

O estoque de C foi decrescente em profundidade em ambos os solos, com valores variando entre 18,6



(0-5 cm) e $9,7 \text{ Mg ha}^{-1}$ (20-30 cm) no solo sob floresta primária, e $17,5 \text{ Mg ha}^{-1}$ (0-5 cm) e $9,9 \text{ Mg ha}^{-1}$ (20-30 cm) após cultivo do NQ; e entre $14,4 \text{ Mg ha}^{-1}$ (0-5 cm) e $8,5 \text{ Mg ha}^{-1}$ (20-30 cm) no solo sob floresta primária e $12,6 \text{ Mg ha}^{-1}$ (0-5 cm) e $7,1 \text{ Mg ha}^{-1}$ (20-30 cm) após cultivo do AA (Fig. 3).

O estoque de C por camada foi diferente entre os solos avaliados, com as maiores diferenças ocorrendo na camada de 0-10 cm. O NQ apresentou maior estoque de C ($> 4 \text{ Mg ha}^{-1}$) nesta camada em comparação ao AA nos dois tipos de uso do solo (Fig. 3). O histórico de uso das áreas após o desflorestamento pode estar relacionado com essa diferença, visto que ambos são solos com baixos teores de argila. O NQ foi utilizado com gramíneas por mais de dois anos antes das amostragens. No AA, a cobertura predominante durante o período de pousio/descanso (> 12 anos) foi de samambaia, com sistema radicular do tipo rizoma. As gramíneas têm significativa capacidade de adicionar C ao solo (Cerri et al., 1996; Bernoux et al., 1999), o que está, em parte, relacionado ao seu tipo de sistema radicular: fasciculado ou em cabelereira.

Os maiores estoques de C nas camadas do NQ em relação ao AA, ambos sob floresta primária, podem estar relacionados à posição da floresta no relevo. A floresta do NQ está localizada em posição de baixada, sujeita a períodos de saturação, enquanto que a do AA, embora também de terra baixa, está situada em posição mais elevada, com drenagem favorável. O acúmulo de C é maior em áreas sujeitas a saturação do que áreas com boa drenagem (Acre, 2007; Neue et al., 1997).

As diferenças de estoque de C do NQ sob floresta primária e após o cultivo foram de $1,2 \text{ Mg ha}^{-1}$ na camada de 0-10 cm, e $5,2 \text{ Mg ha}^{-1}$ na camada de 10-20 cm, correspondendo, respectivamente, a reduções após o cultivo de 6 e 29%. Os estoques de C foram semelhantes na camada de 20-30 cm deste solo. As diferenças de estoque de C do AA sob floresta primária e após o cultivo foram de $1,8 \text{ Mg ha}^{-1}$ na camada de 0-10 cm, $3,8 \text{ Mg ha}^{-1}$ na camada de 10-20 cm, e $1,4 \text{ Mg ha}^{-1}$ na camada de 20-30 cm correspondendo, respectivamente, a reduções após o cultivo de 12, 28 e 16%.

O estoque total de C (0-30 cm) foi de 47 e 40 Mg ha^{-1} no NQ sob floresta primária e após o cultivo, respectivamente, enquanto que para o AA, para essa

mesma sequência, os valores foram 36 e 30 Mg ha^{-1} . Estes valores estão de acordo com os determinados por Cerri et al (1996) para solos arenosos da Amazônia.

CONCLUSÕES

A mudança no uso do solo de floresta primária para uso com cultivo agrícola no sistema de corte-queima-pousio aumentou a densidade e reduziu os estoques de C dos solos avaliados, sobretudo nas camadas superficiais. Esses resultados são preocupantes para os solos arenosos da Amazônia, em especial os da região do Juruá, no Acre, nos quais o relevo suave ondulado a ondulado é dominante e pode potencializar processos erosivos.

REFERÊNCIAS

- ACRE. Governo do Estado do Acre. 2007. Zoneamento ecológico e econômico – primeira e segunda fase. Disponível em: <http://www.seiam.ac.gov.br>. Acesso em: 02 de abril de 2008.
- BERNOUX, M., FEIGL, B.J., CERRI, C.C., GERALDES, A.P.A. & FERNANDES, S.A.P. Soil carbon and nitrogen in a forest - pasture chronosequence from Paragominas. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 56, n. 4, 1999. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90161999000400003&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 02 de abril de 2008.
- BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SB/SC.18 Javari/Contamana; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro. (Levantamento de recursos naturais, v.13). 1977.
- CERRI, C.C., BERNOUX, M., VOLKOFF, B. & MORAES, J.L. Dinâmica do carbono nos solos da Amazônia. In: ALVAREZ V., V. H., FERNANDES FILHO, E. I., FONTES, L. E. F. (Orgs.). O Solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa: SBCS/UFV/DPS, 1996. p.61-69.
- DENICH, M. & KANASHIRO, M. Possibilidades de utilização e manejo adequado de áreas alteradas e abandonadas na Amazônia brasileira. Brasília: MCT/CNPq, 1998. 157p.
- ELLERT, B.H.; BETTANY, J.R. Calculation organic matter and nutrients stored in soils under contrasting management regimes. *Can. J. Soil Sci.*, 75:529-538, 1995.
- NEUE, H.U., GAUNT, J.L., WANG, Z.P., BECKER-HEIDMANN, P., QUIJANO, C. Carbon in tropical wetlands. *Geoderma*, 79:163-185, 1997.

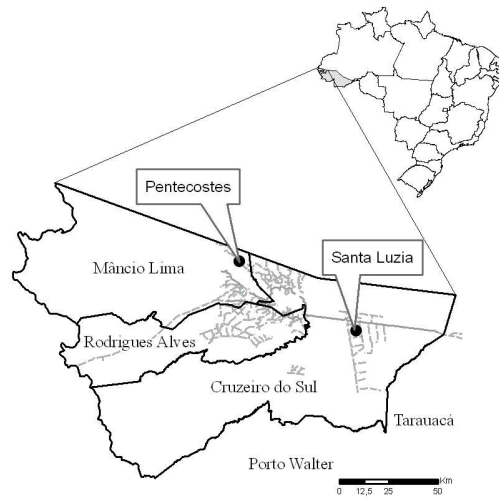


Figura 1. Localização das áreas experimentais nos municípios da região do Alto Juruá.

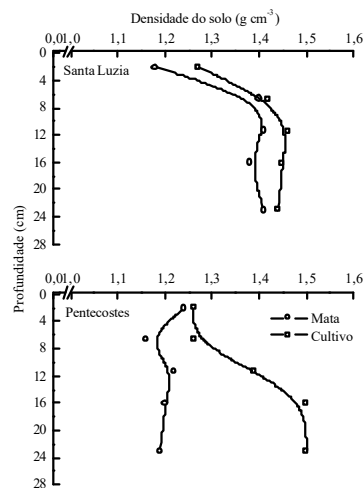


Figura 2. Densidade do Neossolo Quartzarênico da área Pentecostes e do Argissolo Amarelo da área Santa Luzia - Juruá/Acre.

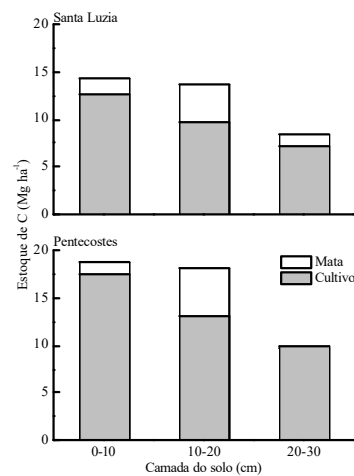


Figura 3. Estoques de C do Neossolo Quartzarênico da área Pentecostes e do Argissolo Amarelo da área Santa Luzia - Juruá/Acre.