



# XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas  
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

## ALTERAÇÕES QUÍMICAS NA MUDANÇA NO USO DO SOLO COM CORTE RASO E FOGO NA AMAZÔNIA OCIDENTAL BRASILEIRA

**Eduardo Carvalho da Silva Neto**<sup>(1)</sup>; **Marcos Gervasio Pereira**<sup>(2)</sup>; **Elizio Ferreira Frade Junior**<sup>(3)</sup>; **João Andrade Carvalho Junior**<sup>(4)</sup>; **José Carlos Santos**<sup>(5)</sup>; **Sandra Bezerra da Silva**<sup>(6)</sup>; **Falberni de Souza Costa**<sup>(7)</sup>

<sup>(1)</sup> Estudante de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, CEP 23890-000 [netocseduardo@yahoo.com.br](mailto:netocseduardo@yahoo.com.br);

<sup>(2)</sup> Professor Associado III, Depto. Solos - UFRRJ, Bolsista CNPq e FAPERJ; <sup>(3)</sup> Professor Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas; Universidade Federal do Acre, *Campus* Floresta, Cruzeiro do Sul – AC, 69980-000; <sup>(4)</sup> Departamento de Energia, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Guaratinguetá, Brazil; <sup>(5)</sup> Laboratório Associado de Combustão e Propulsão, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Cachoeira Paulista, Brazil; <sup>(6)</sup> Estudante de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Acre, Cruzeiro do Sul, AC, CEP 69980-000; <sup>(7)</sup> Pesquisador; Embrapa Acre; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, Rodovia BR 364, km 14, Rio Branco/AC, 69908-970, C. P. 321

**Resumo** – Na Amazônia brasileira, o corte raso e a queima da biomassa vegetal são ainda, os meios mais utilizados para a mudança tradicional no uso de solo. Objetivou-se com este trabalho, analisar os atributos químicos do solo antes e após a combustão da biomassa, e avaliar possíveis transformações. A área em estudo localiza-se no município de Cruzeiro do Sul, AC, apresenta um Argissolo Amarelo distrófico típico, com cobertura vegetal primária resultante da associação de floresta aberta com palmeiras, floresta densa e floresta aberta com bambu. Efetuou-se uma amostragem imediatamente após a queima e duas 30 e 60 dias depois. Foram abertas três trincheiras (1 x 1 x 1 m), aleatoriamente distribuídas dentro do hectare central da área total de avaliação, nas quais foram coletadas amostras de solo em sete profundidades. As amostras foram processadas para a obtenção de terra fina seca ao ar (TFSA), a partir da qual foram realizadas análises químicas e físicas de acordo com Embrapa (1997). Os resultados mostraram que a camada superficial do solo (0–5 cm) é mais sensível a ação do fogo. A combustão da biomassa aumenta inicialmente a concentração de fósforo e carbono e os valores de pH. De um modo geral, a queima da vegetação aumenta a disponibilidade de nutrientes temporariamente os quais, no entanto, tendem a retornar aos níveis originais ao longo do tempo.

**Palavras-Chave:** solo; química; desflorestamento; Amazônia.

### INTRODUÇÃO

A Amazônia compreende dez estados brasileiros e ocupa uma área total de aproximadamente 5 milhões de quilômetros quadrados. As regiões críticas de intenso desmatamento e queimas de biomassa nesses estados têm sido responsáveis pelo desflorestamento de 600.000 quilômetros quadrados deste bioma (Brown, 2007).

Na metade oeste do Acre, o Alto Juruá é uma região de floresta quase intacta, onde habitam índios e

seringueiros e a diversidade animal e vegetal de várias espécies estudadas se expressa em números recordes a nível mundial (Cunha, 2002). Nesta região predominam pequenas propriedades rurais, classificadas como de agricultura familiar (Sousa, 2006). Segundo Nepstad et al. (1999) esses produtores desmatam um hectare por ano, indicando que modificações lentas estão acontecendo, e que, em parte em função disso, seus efeitos não tem sido detectados. Tais efeitos devem ser conhecidos e estudados, visto que, devido a sua relativa preservação, o Alto Juruá é uma região importante para estudos que possam avaliar o ambiente em seu estado original, sem modificações acentuadas, como em outras regiões, e deste modo ser possível estimar as dimensões de impactos que poderão decorrer da ação antrópica. Esse conhecimento pode ser importante também na definição de alternativas para uso do solo de forma produtiva no longo prazo, na definição de linhas de base para diversos fatores ambientais.

Este trabalho teve como objetivo avaliar as modificações temporais dos atributos químicos do solo após a combustão da biomassa, em uma área de floresta nativa na Amazônia Ocidental.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estado do Acre está localizado no extremo sudoeste da Amazônia brasileira, com clima equatorial quente e úmido, tipo Am na classificação de Köppen, estação seca de aproximadamente quatro meses (Mesquita, 1996), média do total anual de precipitação pluviométrica de 2.160 mm, com valores anuais variando de 1.600 a 2.900 mm e média anual de temperatura de 26o C (Inmet, 2007). A Área de estudo está localizada no município de Cruzeiro do Sul (7°45' S e 72°22' W), na região do Alto Juruá, extremo oeste do Acre.

A área selecionada localiza-se em relevo suave-ondulado, solo não inundável e altitude de 210 m. O solo da área foi caracterizado como Argissolo Amarelo distrófico típico, com cobertura vegetal primária resultante da associação de floresta aberta com palmeiras, floresta densa e floresta aberta com bambu (Acre, 2007). A área foi submetida à queima em quatro hectares, sendo amostrado

apenas o hectare central, o qual foi subdividido em parcelas de 50 x 20m. Realizou-se uma amostragem após 16 horas a queima e outras duas 30 e 60 dias após a queima, nas datas 10/09/2010, 16/10/2010, 19/11/2010, respectivamente. Em cada amostragem foram abertas três trincheiras (1 x 1 x 1 m), aleatoriamente distribuídas dentro. Realizou-se uma amostragem imediatamente após a queima e outras duas 30 e 60 dias após a queima. Em cada amostragem foram abertas três trincheiras (1 x 1 x 1 m), aleatoriamente distribuídas dentro das subparcelas de 100m<sup>2</sup> no hectare central de avaliação, a partir das quais, foram coletadas amostras indeformadas em 7 camadas (0-5; 5-10; 10-15; 15-20; 20-30; 30-40; 40-50 cm) através de trado de amostra indeformada. Após a coleta as amostras foram identificadas e acondicionadas em sacolas plásticas.

As amostras de terra foram secas ao ar, destorroadas e passadas em peneira de malha 2 mm para obtenção de terra fina seca ao ar (TFSA), utilizada nas análises para caracterização química do solo: Ca, Mg e Al trocáveis, Na, K, P, H+Al e pH em água, que seguiram métodos descritos em Embrapa (1997). Para a determinação do teor de carbono orgânico (CO), as amostras de solo seco ao ar (TFSA), foram trituradas e passadas em peneira de malha de 0,2 mm, seguindo metodologia de Yeomans e Bremner (1988). Com os valores das análises dos atributos químicos do solo, foram calculadas a soma de bases (S), a capacidade de troca catiônica (T) e a saturação por bases (V%).

Os dados obtidos foram submetidos aos testes de Lilliefors e Cochran & Bartlett, para avaliação da normalidade dos dados e da homogeneidade da variância, nesta ordem, utilizando o programa SAEG 5.0 da Fundação Arthur Bernardes (UFV). Posteriormente, os valores médios foram comparados pelo teste de Bonferroni, a 5% de significância, utilizando o programa SISVAR 5.3 da UFLA.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De forma geral, a camada superficial foi a que apresentou maior sensibilidade à atuação do fogo, justificando as maiores variações na camada de 0-5 cm. Nas demais profundidades ocorreram valores muito próximos nas diferentes épocas de coleta. Nas tabelas 1 e 2 encontram-se os valores dos teores de nutrientes em cada amostragem referentes às profundidades 0-5 e 5-10 cm.

Observou-se um decréscimo da acidez (alúminio trocável) e aumento do pH após a queima na camada de 0-5. Essas variações podem estar relacionadas à alcalinidade das cinzas acumuladas no solo, concordando com estudos realizados por Arias (1963). Nesta camada, a concentração do fósforo aumentou abruptamente depois da queima, retornando às concentrações iniciais decorridos 60 dias. Este aumento provavelmente está vinculado a acumulação de cinzas nas camadas superficiais segundo Kauffman et al. (1994). O potássio também apresentou um aumento nas concentrações 30 dias após a queima, tendendo a seus valores iniciais com o tempo. Os

teores de sódio e cálcio não apresentaram diferenças significativas, em função da variação temporal. Para os teores de carbono verificou-se aumentou com o decorrer do tempo. Segundo Santos et al. (1992) a queima de vegetação nativa leva ao aumento da fonte de carbono no solo, sendo que esse aumento pode ser atribuído à deposição de cinzas no solo pela queima da vegetação. O desflorestamento é considerado uma prática que resulta nas perdas de carbono do solo, o que reduz drasticamente a deposição de resíduos sem uma alteração proporcional na decomposição da matéria orgânica do solo (Baddeley et al., 2004).

A saturação por bases do solo (V%) aumentou em função do tempo na camada superficial do solo e o Valor (T), pouco diferiu entre as amostragens, sendo a acidez potencial (H+Al) a maior responsável pela diferença de saturação por bases entre os tratamentos.

Por acelerar os processos de mineralização (químico e/ou biológicos), a queima da vegetação enriquece temporariamente a camada superficial do solo, o que afirma os estudos de Brinkmann e Nascimento (1973) que propuseram que a utilização do sistema de corte e queima da vegetação proporciona melhorias eventuais no nível de fertilidade do solo.

## CONCLUSÕES

1. As camadas superficiais do solo são mais sensíveis à ação do fogo.
2. As análises dos teores de sódio e cálcio não mostraram mudança significativa em nenhuma das profundidades estudadas.
3. As cinzas geradas pela queima da vegetação aumentam inicialmente os teores de fósforo e carbono no solo e elevam o pH.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CPGA-CS/UFRRJ e à CAPES.

## REFERÊNCIAS

- ACRE, GOVERNO DO ESTADO DO ACRE [online]. Zoneamento Ecológico e Econômico – Primeira e Segunda Fases. Homepage: <http://www.seiam.ac.gov.br>, 2007.
- ARIAS, P. J. Prós e contras da queima dos pastos. FIR, São Paulo, 5(12): 47-55, 1963.
- BADDELEY, R. M. et al. Sequestro de carbono em solos sob sistemas agropecuários produtivos. Seropédica: EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Agrobiologia, 2004. 3 p. (Boletim técnico).
- BRINKMANN, W. L. F.; NASCIMENTO, J. C. de The effect of slash and burn agriculture on plant nutrients in the tertiary region of Central Amazonia. Turrialba, v. 23, n. 3, p. 284-290, 1973.
- BROWN, I. F. ; SOLIMON, C. ; DUARTE, A. F. . O desflorestamento no leste do Acre. A gazeta, Rio Branco - AC, p. 2, 07 dez. 2007
- EMBRAPA, Manual de Métodos de Análise de Solo. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 212p., 1997.
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia [online]. Contém informações institucionais, técnicas, projetos, publicações e serviços. Homepage: <http://www.inmet.gov.br>, 2007.
- KAUFFMAN, D.; CUMMINGS, D.; WARD, D. Relationships of fire, biomass and nutrient dynamics along vegetation gradient. Journal of Ecology, Oxford, v. 82, n. 3, p. 519-531, 1994.

- M.C. DA CUNHA; M.B. DE ALMEIDA (Editores) (2002). Enciclopédia da Floresta . O Alto Juruá : práticas e conhecimentos das populações. Companhia das Letras, São Paulo. 735 p.
- MESQUITA, C.C., O Clima do Estado do Acre, Rio Branco: SECTMA, 57p. , 1996.
- NEPSTAD, D.C.; MOREIRA, A.; ALENCAR, A.A., A Floresta em Chamas: Origens, Impactos e Prevenção de Fogo na Amazônia, Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil, Brasília, Brasil, 202p., 1999
- 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.
- SOUSA, I.S.F. (Ed.), Agricultura Familiar na Dinâmica da Pesquisa Agropecuária, Brasília DF: Embrapa Informação Tecnológica, 434p., 2006.
- YEOMANS, J.C. & BREMNER, J.M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. Comm. Soil Sci. Plant Anal., 19:1467-1476, 1988.

**Tabela 1** - Valores médios de atributos químicos de amostras de solo.

Profundidade 0-5 cm.												
Área	pH (H <sub>2</sub> O)	Al <sup>3+</sup>	H+Al	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	P	COT	S	T	V
		----- cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> -----			-----			mg kg <sup>-1</sup>	g kg <sup>-1</sup>			%
Queima	4,24B	2,80A	5,69A	0,096B	0,02A	0,0A	2,23B	3,01B	7,08B	2,34	8,04	29
30 Dias	4,96A	1,06B	4,53A	0,160A	0,01A	0,2A	2,33B	11,13A	9,97B	2,74	7,28	38
60 Dias	5,16A	1,33B	4,70A	0,133AB	0,01A	0,3A	3,33A	2,52B	17,48A	3,78	8,48	45

\*Valores seguidos por letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente pelo teste t de Bonferroni à 5% de probabilidade.

**Tabela 2** Valores médios de atributos químicos de amostras de solo.

Profundidade 5-10 cm.												
Área	pH (H <sub>2</sub> O)	Al <sup>3+</sup>	H+Al	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	P	COT	S	T	V
		----- cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> -----			-----			mg kg <sup>-1</sup>	g kg <sup>-1</sup>			%
Queima	4,14A	2,93A	5,74A	0,043B	0,01A	0,00A	1,53A	2,39A	7,62A	1,59	7,34	22
30 Dias	4,10A	1,56C	5,47A	0,063B	0,01A	0,06A	2,03A	2,30A	9,02A	2,17	7,65	28
60 Dias	4,38A	2,23B	5,36A	0,140A	0,01A	0,03A	1,53A	1,23A	9,35A	1,71	7,08	24

\*Valores seguidos por letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente pelo teste t de Bonferroni à 5% de probabilidade.