

SOLUÇÃO DO SOLO*

OLIVEIRA, Gerson Pereira¹; KATO, Maria do Socorro Andrade²; KATO, Osvaldo Ryohei³; MÖLLER, Maria Regina Freire⁴

INTRODUÇÃO

O método de preparo de área para implantação de lavouras e pastagens que tem sido tradicionalmente utilizado pelos pequenos produtores rurais no Nordeste paraense e em toda a Amazônia é o sistema de derruba e queima da vegetação primária ou secundária. Entretanto devido ao solo pobre e alto índice de chuvas, esse sistema ocasiona ao longo do tempo um declínio no rendimento das culturas (Jordan, 1985)

Diversos autores reportam o efeito da queima nas características do solo (Van Reuler & Jansen, 1993; Juo & Manu, 1996; Holscher et al, 1997), mas poucas informações são reportadas nas mudanças ocorridas na química da solução do solo em sistemas de preparo de área de plantio onde não se utiliza a queima. O conhecimento de tais mudanças é importante para estimar o potencial de lixiviação ou a disponibilidade de nutrientes para as plantas.

O presente trabalho é continuidade da pesquisa "Método de Preparo de Área Sem Queima: Uma Alternativa Para a Agricultura Tradicional da Amazônia Oriental" (Kato, O. R. et al, 1999; Kato, M.S.A. et al, 1999), em desenvolvimento na EMBRAPA Amazonia Oriental.

METODOLOGIA

O experimento está sendo realizado na localidade de Cumaru, município de Igarapé-Açu/PA (01° C 11,5' S, 47° C 35,8' W) em propriedade de pequeno produtor rural, em uma área que a capoeira apresentava 4 anos de pousio no início do trabalho e cujo solo foi classificado como areia quartzosa (Holscher et al, 1997; Kato, M. S. A. et al, 1999).

Os tratamentos adotados no preparo de área para plantio foram Queima e Cobertura Morta, composto de seis repetições cada um, delineadas em quadrado latino. Nas parcelas não queimadas, a biomassa aérea da capoeira foi cortada e em seguida triturada com uma ensiladeira de forragem, acoplada a um trator de rodas. Toda a vegetação triturada foi distribuída uniformemente sobre o solo como cobertura morta mulch.

No período de 1995-96 foram plantadas a cultura do arroz (cv. Xingu) e após a colheita foi plantado caupi (cv. BR 3-Tracauateua) consorciado com mandioca (cv. Milagrosa). Foi adotado espaçamento 0,3 x 0,3m para o arroz, 0,3 x 0,5m para o caupi e 1,0 x 1,0m para a mandioca. Nos anos de 1997-98 foi repetido o ciclo de cultivo efetuado no período de 95-96 e atualmente a área encontra-se em período de pousio.

As amostras de solução do solo são coletadas utilizando-se cápsulas lisimétricas, aplicando-se pressão manométrica de 800KPa. Um par de lisímetros foram instalados a 40cm de profundidade nos seis pontos experimentais de cada tratamento. As coletas foram realizadas quinzenalmente e transferidas para frascos de polietileno de 100mL, aos quais se adicionou 1mL de clororofórmio para evitar a proliferação de microorganismos e, posteriormente foram acondicionados em geladeira a 4 °C, até o término de todas as análises. Nessas amostras foram determinadas as concentrações de NH_4^+ , NO_3^- , Ca e K.

As análises das soluções do solo coletadas no período 1995-96, foram realizadas na Universidade de Göttingen, na Alemanha, utilizando o método colorimétrico para determinações de NH_4^+ e NO_3^- e o método de espectrometria de emissão atômica (ICP-AES) para as determinações de Ca e K. E as análises das soluções coletadas em 1997-99 foram realizadas na Embrapa Amazonia Oriental utilizando-se o método de espectrometria de emissão atômica fotômetro de chama, Gallenkamp Digital, Mod. FGA-350-L para determinações de K e o método de espectrometria de absorção atômica espectrofotômetro de absorção atômica, PERKIN-ELMER, Mod. 2380 para determinações de Ca, utilizando-se como tampão, solução de LaCl_3 a 200ppm e padrões de 0 a 10 mg/L de Ca. As determinações de NH_4^+ e NO_3^- foram realizadas por destilação destilador a vapor, BÜCHI, Mod. B-316. Utilizou-se MgO calcinado para a liberação de amônia, liga devarda para a conversão do nitrato em amônia, solução aquosa-alcoólica de ácido bórico como indicador e solução padrão de H_2SO_4 0,0025M para titulação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de 1995-97, a concentração de amônia nas soluções do solo foi relativamente superior nas áreas preparadas com cobertura morta, apresentando em ambos os métodos a mesma tendência. Em 1996 ficou em patamares abaixo de 0,07 mg/L, tendo um acréscimo no início de fevereiro e a partir de setembro de 1997, coincidentemente período de baixas precipitações. Nesse período as concentrações de NO_3^- , Ca e K foram muito maiores nas áreas preparadas com queima, o que é devido as taxas de liberação desses nutrientes serem lentas no processo de decomposição da cobertura morta. Mas a partir de março de 1995, verificou-se o esgotamento desses nutrientes nas áreas preparadas com queima, voltando a crescer no fim do período chuvoso.

*Projeto SHIFT - Studies of Human Impact on Forest and Floodplains in the Tropics - (Env-25), convênio CNPq/IBAMA-bmb=DLR, em execução na Embrapa Amazônia Oriental.

¹Bolsista ITI/CNPq/Projeto SHIFT Capoeira/EMBRAPA, discente do Curso de Engenharia Química, 7º Semestre/UFGA, e-mail: oliveira@cpatu.embrapa.br.

²Drª Pesquisadora, Orientadora, Embrapa Amazônia Oriental - Tv. Enéas Pinheiro s/n, Marco, CEP 66095-100, Belém-Pa, email: skato@cpatu.embrapa.br

³Dr. Pesquisador, Embrapa Amazônia Oriental - Tv. Enéas Pinheiro s/n, Marco, CEP 66095-100, Belém-Pa, email: okato@cpatu.embrapa.br

⁴Drª Pesquisadora, Embrapa Amazônia Oriental - Tv. Enéas Pinheiro s/n, Marco, CEP 66095-100, Belém-Pa, email: moller@cpatu.embrapa.br

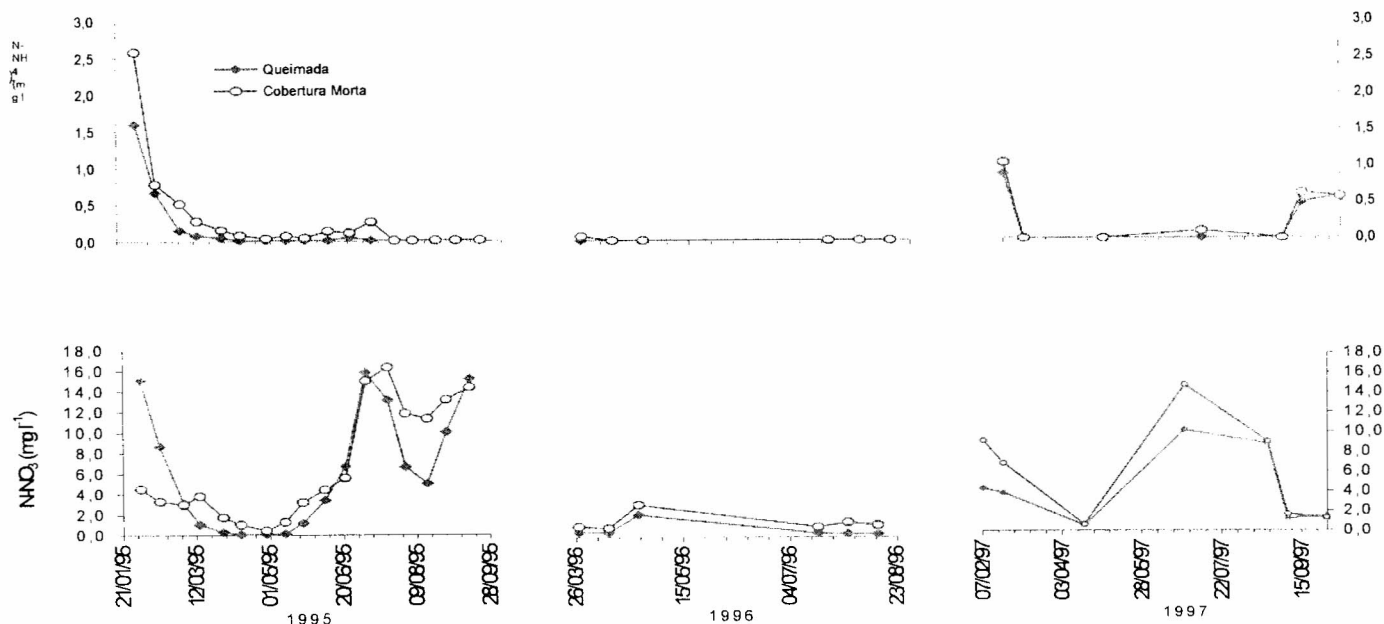


Fig. 1 - Curvas de concentrações de amônia e nitrato nas soluções do solo coletadas a 40cm de profundidade

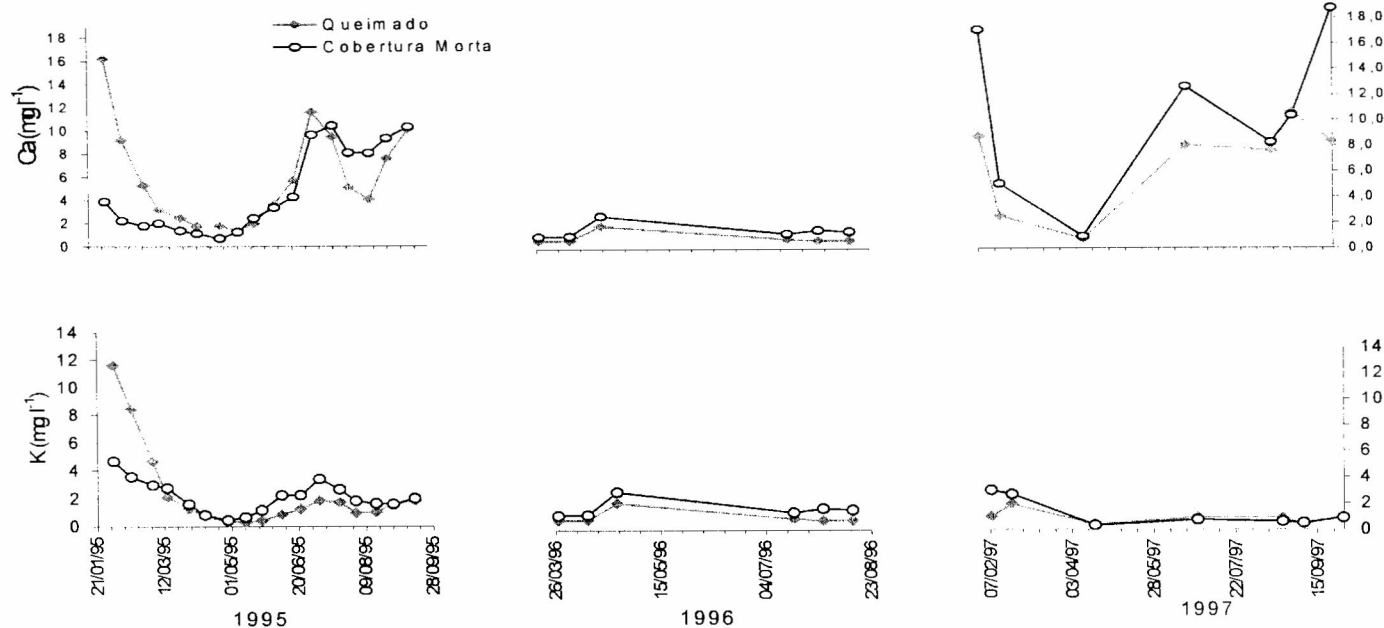


Fig. 2 - Curvas das concentrações de cálcio e potássio na solução do solo coletadas a 40cm de profundidade.

Em 1997, verificou-se um comportamento contrário ao que ocorreu em 95, sendo que as concentrações de NO_3 e Ca nas áreas originalmente preparadas com cobertura morta, superou significativamente as concentrações verificadas nas áreas que foram preparadas com queima, em razão de decomposição mais acelerada do mulch. Neste caso, a diminuição das concentrações de NO_3 e Ca nas áreas preparadas com queima é uma consequência evidente do que foi perdido inicialmente no sistema, por forte lixiviação e pela queima inicial da biomassa de capoeira. A figura 1 mostra o comportamento das concentrações de amônia e nitrato no período 1995-97 e a figura 2 o comportamento das concentrações de cálcio e potássio no mesmo período.

No período de 1998-99, as concentrações de amônia não ultrapassaram 0,22 ppm, sendo sempre ligeiramente menor nas áreas que foram preparadas por cobertura morta. Nesse período também não houve diferenças significativas entre as concentrações de Ca e K, em função dos métodos de preparo de área, conforme pode se verificar na tabela 1.

No aspecto geral, foi observado que a demanda de nutrientes na solução do solo diminuiu de forma considerável com o tempo, devido possivelmente a menor perturbação no sistema solo. Observou-se também diferenças entre os períodos secos e chuvosos que controlam o processo de lixiviação e também as concentrações e diluições dos nutrientes na solução do solo.

TABELA 1- Concentrações de amônia, nitrato, cálcio e potássio na solução do solo - 1998/1999

Data de Coleta	Método de Preparo de Área							
	Queimado				Cobertura Morta Triturada			
	[NH ₄ ⁺] ppm	[NO ₃ ⁻] ppm	[Ca] ppm	[K] ppm	[NH ₄ ⁺] ppm	[NO ₃ ⁻] ppm	[Ca] ppm	[K] ppm
06/02/98	-		2,95	0,4			4,06	<0,2
20/02/98	0,13	0,3	2,18	0,5	0,08	0,34	0,27	0,5
25/03/98	0,12	0,1	0,72	0,5	<0,01	0,71	0,6	0,5
24/04/98	0,04	0,36	2,64	0,4	0,04	0,48	0,92	0,6
26/05/98	0,1	0,21	1,12	<0,2	0,08	0,39	0,72	<0,2
09/06/98	0,22	0,4	0,72	<0,2	0,16	0,63	0,94	<0,2
04/08/98	0,06	0,23	0,72	<0,2	0,04	0,72	1	<0,2
29/09/98	0,11	0,82	1,46	0,3	0,08	0,93	1,88	0,3
27/05/99	0,06	0,45	1,46	<0,2	<0,01	0,21	1,88	<0,2
10/06/99	0,02	0,3	-	-	0,04	0,16	-	<0,2
23/06/99	0,01	0,33	0,92	<0,2	0,07	0,51	0,38	-
21/07/99	0,15	0,57	-	-	0,08	0,3	-	<0,2
17/08/99	<0,01	0,41	-	-	<0,01	0,43	-	-
15/09/99	<0,01	0,47	-	-	<0,01	0,16	-	-

CONCLUSÃO

As diferenças de concentrações dos nutrientes determinados na solução do solo foram significativas no início, após o preparo de área pelo sistema de queima e cobertura morta, respectivamente, quando o processo de decomposição do mulch está na fase inicial. As diferentes dinâmicas desses nutrientes, principalmente no caso do NO₃, verificadas logo no início nos dois sistemas e na estação seca deve-se a contração da matéria orgânica largamente decomposta da camada de mulch, sendo que o NO₃ contribui as altas concentrações de mobilização do N.

A taxa gradual de liberação de nutrientes na decomposição da cobertura morta (mulch) é um fator importante pois funciona como uma espécie de reserva que é utilizada na medida das necessidades, assegurando dessa forma disponibilidade deles no solo por um período maior que no método de preparo de área com queima.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- Jordan, C.F. Soils of the Amazon rainforest. In: Key Environments: Amazonia. Pergamon Press, Oxford, pp 83-94. (1985)
- Van Reuler, H & Jansen, B. H. Nutrient fluxes in the shifting cultivation system of south-west Côte d'Ivoire: I. Dry matter production, nutrient contents and nutrient release after slash and burn for two fallow vegetations. *Plant and Soil* **154**: 169-177 (1993)
- Juo, A. S. R. & Manu, A. Chemical dynamics in slash-and-burn agriculture. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **58**: 49-60 (1996)
- Hölscher, D., Möller, R. F., Denich, M. & Fölster, H. D. Nutrient input-output budget of shifting agriculture in Eastern Amazonia. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* **47**: 49-47 (1997)
- Kato, O. R., Kato, M. S. A., Parry, M. M., Denich, M. & Vlek, P. L. G., Método de Preparo de Área Sem Queima: Uma Alternativa para Agricultura Tradicional da Amazônia Oriental, EMBRAPA Amazônia Oriental, Comunicado Técnico **13**: 1-3 (1999)
- Kato, M. S. A., Kato, O. R., Denich, M. & Vlek, P.L.G. Fire-free alternatives to slash-and-burn for shifting cultivation in the eastern Amazon region: the role of fertilizers. *Field Crops Research* **62**: 225-237 (1999)