



## Dinâmica do Fósforo em Agroecossistemas da Amazônia Ocidental

**Adônis Moreira**<sup>(1)</sup>

(1) Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, Bolsista CNPq, Rodovia Washington Luiz, km 234, São Carlos, SP, CEP 13560-970, [adonis@cnpse.embrapa.br](mailto:adonis@cnpse.embrapa.br)

**RESUMO:** Na Amazônia, o P é nutriente que mais limita a produção. A conversão da floresta primária por culturas de interesse econômico tem na sua maior parte, apresentado impactos relevantes neste agroecossistema, porém, com o aumento da população e da demanda por produtos do setor primário, futuramente sua ocupação se tornará necessária. O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito da conversão da floresta em três tipos de sistemas: transição floresta primária e cupuaçu de cinco anos; neste local houve somente retirada da madeira, abertura das covas, adubação e plantio; transição floresta primária e cupuaçu de cinco anos plantado em pastagem degradada de *Brachiaria humidicola* e transição floresta primária e mandiocal. Os resultados mostraram que independentemente do cultivo adotado, os teores de P disponível ficaram abaixo de 6,0 mg/kg, valor considerado adequado para o extrator Mehlich 1. Exceto o mandiocal da cronosequência C, no qual o manejo adotado retira toda matéria orgânica do solo, as áreas com cupuaçu apresentaram maiores valores de P inorgânico, orgânico e total.

**Palavras-chave:** P disponível, P inorgânico, P orgânico, P total, Amazônia

### INTRODUÇÃO

Na Amazônia, as atividades antrópicas consistem no desmatamento, remoção da madeira de importância econômica, utilização de queimadas, com posterior introdução de culturas anuais, perenes ou formação de pastagens (Andreux & Cerri, 1989). Vários estudos mostram que essas alterações afetam o conteúdo de C e N do solo, com conseqüente aumento no pH e nos teores de cátions trocáveis e redução da acidez trocável.

Porém, com o passar do tempo esse processo acarreta em diminuição da fertilidade do solo, sendo o P o nutriente que mais limita o desenvolvimento das plantas (Moreira & Gonçalves, 2006). Moreira & Malavolta (2002) verificaram que 82,73% dos solos da região apresentam teores de P disponível no solo a baixo de 5,4 mg/kg.

O objetivo deste trabalho foi avaliar as alterações nos teores de P disponível, orgânico e total em decorrência da sucessão da floresta primária com cupuaçu com diferentes históricos de uso d aterra

e manejo do solo e com mandiocal em Latossolo Amarelo distrófico.

### MATERIAL E MÉTODOS

As áreas do estão localizadas em Latossolo Amarelo distrófico (Embrapa, 1999) nas coordenadas geográficas 3°8'25" LS e 59°52' LW, município de Manaus, AM. O clima é o tropical úmido, tipo Afí pela classificação de Köppen, apresentando chuvas relativamente abundantes durante todo o ano (média de 2.250 mm), sendo que a quantidade no mês de menor precipitação é sempre superior a 60 mm. A temperatura média encontrada na região é de aproximadamente 26°C (Vieira & Santos, 1987).

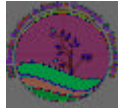
Foram estudadas três cronosequências: CA – Sucessão floresta primária e cupuaçu de cinco anos; neste local houve somente retirada da madeira, abertura das covas, adubação e plantio; CB - Sucessão floresta primária e cupuaçu de cinco anos plantado em pastagem degradada de *Brachiaria humidicola* e CC - Sucessão floresta primária e mandiocal. O manejo inicial das duas áreas consistiu no corte e remoção da madeira, enleiramento e queima do material vegetal.

Nas três áreas foram coletadas amostras nas profundidades de 0-10 cm, 10-20 cm e 20-40 cm, em transecto, 30 pontos distando 10 metros entre eles, perfazendo no total 300 metros. O delineamento estatístico utilizado foi em blocos casualizados com parcelas subdivididas (posição da amostragem) em dois tratamentos, ou seja, área de cultivo e floresta primária (controle), com três repetições.

Nas cronosequência, usaram-se os critérios estatísticos descritos por Longo (1999), que estabelece que as repetições sejam tomadas ao longo da própria transecções, sendo que a soma de cada três pontos seqüenciais de amostragem de cada linha constituiu uma parcela.

O P disponível foi determinado conforme metodologia descrita pela Embrapa (1997): O P disponível foi extraído por Mehlich 1 (0,025 mol L<sup>-1</sup> de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 0,05 mol L<sup>-1</sup> de HCl). O P orgânico e total foram determinados de acordo descrição feita por Tokura (2001).

As análises de variância (ANOVA), teste F e contraste de comparação de médias utilizando o teste de Tukey a 5% de probabilidade.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações das formas orgânicas e inorgânicas de P nas três áreas estudadas variaram em profundidade, apresentando diferenças significativas no tipo de manejo do solo, principalmente nas cronosseqüências A e B (Tabela 1 e Fig. 1), enquanto a utilização de plantas anuais (cronosseqüência C) diminuiu a diferença da concentração de P ao longo do perfil do solo. Observa-se que os valores de P-inorgânico (Pi) foram menores nas áreas de floresta primária em relação às áreas de cultivo, independentemente da profundidade e das cronosseqüências estudadas. Os teores de Pi nas três cronosseqüências tiveram a seguinte seqüência: CA  $\geq$  CC > CB (Tabela 1).

Segundo Tokura (2001), a diminuição do P-orgânico (Po) com o aumento da profundidade pode ter sido causado pelo retorno do P absorvido pelas plantas para a superfície com a decomposição dos resíduos vegetais aliada a baixa mobilidade de P no solo.

Os teores de P disponível são mostrados na Fig. 1, verifica-se que as maiores diferenças ocorreram na camada de 0-10 cm, havendo uma tendência, exceto o cupuaçuza da cronosseqüência A, de se equivalerem nas camadas mais profundas (10 a 40cm). Essas diferenças, possivelmente, se refere ao manejo adotado. Como citado anteriormente, além do tipo de cultura e estágio de crescimento, o solo do mandiocal fica exposto as intempéries do clima praticamente durante todo o ciclo da cultura, por isso fatores como lixiviação e erosão podem ter influenciado negativamente nos teores de P disponível. No caso do cupuaçuza da cronosseqüência A, apesar do teor se maior que os demais, esse também ficou abaixo do nível de disponibilidade de P considerado adequado (>6,0 mg/kg - extrator Mehlich 1) (Alvarez Venegas et al., 1999).

## CONCLUSÕES

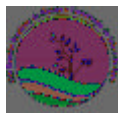
Independentemente de cobertura vegetal, os teores de P disponível ficaram abaixo de 6,0 mg/kg, considerado adequado para o extrator Mehlich 1. Exceto o mandiocal da cronosseqüência C, no qual o manejo adotado retira toda matéria orgânica do solo, as áreas com cupuaçuza apresentaram maiores valores de P inorgânico, orgânico e total.

## AGRADECIMENTOS

À Fapesp pelo suporte financeiro (Processo 00/5810-0) e a Embrapa Amazônia Ocidental – CPAA/Manaus (AM), pelo apoio logístico para realização das coletas e análise de solo.

## REFERÊNCIAS

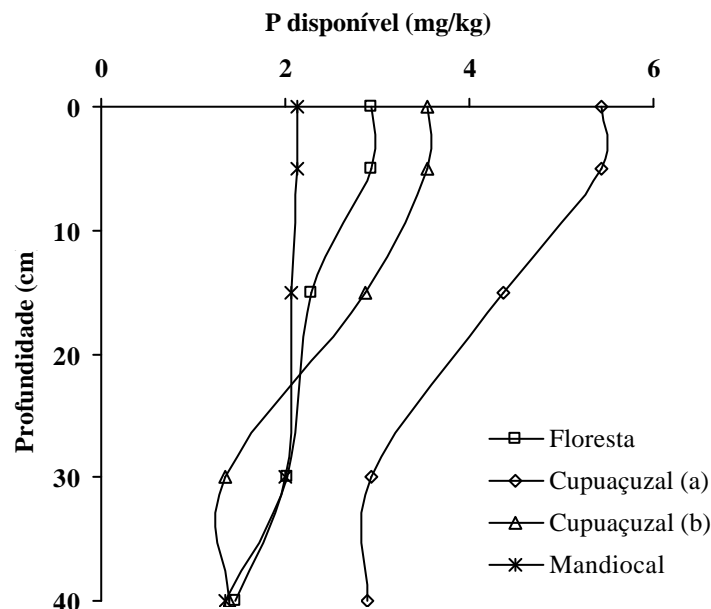
- ALVAREZ VENEGAS, V.H., NOVAIS, R.F.; BARROS, N.F. CATARUTTI, R.B.; LOPES, A.S. Interpretação dos resultados de análise do solo. In: **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5ª Aproximação**. (Eds.) RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ VENEGAS, V.H. Viçosa: CFSEMG, 1999. p.25-32.
- ANDREUX, F.; CERRI, C.C. Current trends in the research on soil changes due to deforestation, burning and cultivation in the Brazilian tropics. **Toxic Environ. Chem.** v.20/22, p.275-283, 1989.
- EMBRAPA. **Manual de métodos de análise do solo**. Brasília: Embrapa, 1997. 212p
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: SPI/Embrapa Produção de Informação, 1999. 412p.
- LONGO, R.M.; ESPINDOLA, C.R. C-orgânico, N-total e substâncias húmicas sob influência da introdução de pastagens (*Brachiaria* sp.) em áreas de cerrado e floresta amazônica. **R. Bras. Ci. Solo**, 24: 723-729, 2000.
- MOREIRA, A.; GONÇALVES, R.P. Available phosphorus and potassium status of soils of Amazonas State. **Better Crops with Plant Food**, 90(1): 30-32, 2006.
- MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. **Variação das propriedades químicas e físicas do solo e na matéria orgânica em agroecossistema da Amazônia Ocidental (Amazonas)**. Piracicaba: USP/CENA, 2002. 79p.
- TOKURA, A.M. **Formas de fósforo em diferentes solos sob plantio direto em comparação a área adjacentes não cultivadas**. Lavras, 2001. 55p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Lavras.
- VIEIRA, L.S.; SANTOS, P.C.T.C. **Amazônia; seus solos e outros recursos naturais**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1987. 416p.



**Tabela 1.** P-Inorgânico, P-Total e P-Orgânico do solo nas três cronosseqüências.

Profundidade (cm)	P-Inorgânico		P-Total		P-Orgânico	
	Floresta	Cultivo	Floresta	Cultivo	Floresta	Cultivo
----- mg kg <sup>-1</sup> -----						
<b>Cronosseqüência A*</b>						
0-10	9,62aA	10,49bA	16,09aB	21,69aA	6,47aB	11,21aA
10-20	6,28bB	16,68aA	8,33bB	17,18bA	2,05bA	0,50bA
20-40	9,35aB	11,52bA	8,82bA	12,25cA	0,48bA	0,72bA
CV (%)	24,930		24,151		40,968	
<b>Cronosseqüência B**</b>						
0-10	3,88bA	3,99bA	17,08aB	19,53aA	13,20aB	15,54aA
10-20	6,45aA	6,14aA	9,37bB	11,06bA	2,92bB	4,92bA
20-40	3,99bA	4,39bA	8,09bB	10,32bA	4,41bA	5,94bA
CV (%)	15,571		24,151		24,786	
<b>Cronosseqüência C***</b>						
0-10	6,66bB	11,80aA	38,58aA	32,33aA	31,92aA	20,53aA
10-20	10,05aA	8,09bB	24,71bA	26,09bA	14,66cB	18,00bA
20-40	10,49aA	10,72aA	27,71bB	31,06aB	17,22bB	20,34aA
CV (%)	28,637		23,254		28,650	

\*Médias seguidas na mesma coluna por letras minúsculas e maiúscula na mesma linha, diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey (média das parcelas e das três repetições). \*área sob floresta e cupuaçuzal que não utilizou no seu manejo implementos agrícolas, somente coroamento das plantas. \*\* área sob floresta, cupuaçuzal que utilizou no seu manejo implementos agrícolas (roçadeira, grade, etc.) e \*\*\* sob floresta e plantio de mandioca (destoca, enleiramento e queima).



**Figura 1.** Fósforo disponível (extrator Mehlich 1) em profundidade, em função da cobertura vegetal. Média de cinco repetições.