

Prospecção de espécies vegetais potencialmente acumuladoras de fósforo: uma estratégia para a melhoria da sustentabilidade de sistemas agroflorestais seqüenciais no nordeste Paraense.

Patricia Chaves de OLIVEIRA^{1*}, Cláudio Reis CARVALHO², Tatiana Deane de Abreu Sá² e Sílvio Brienza Junior²

¹ Universidade Federal do Pará, Departamento de Biologia, Rua Augusto Correa, s/n Belém, Pará;

² Embrapa Amazônia Oriental, C.P. 48, CEP.66095-100, Belém, Pará.

(* paty2001@amazon.com.br)

INTRODUÇÃO

A agricultura familiar praticada no Município de Igarapé-Açu, no Nordeste Paraense, caracterizada por uma produção voltada para o auto consumo e excedente comercializado, de culturas como a mandioca, o milho e o feijão-caupi (Souza Filho et al, 2000); vem, ao longo dos anos demonstrando redução dos níveis de sustentabilidade ecológico –produtiva.

A baixa fertilidade dos solos, sobretudo quanto ao teor de fósforo (P), é entre outras características, agravada pelo sistema tradicional de preparo da área, via derruba e queima, onde cerca de 27% a 47% de P é perdido (Kato et al, 2000a). Além disso, a formação de compostos insolúveis, como os sesquióxidos de ferro e alumínio contribuem para aumentar a baixa disponibilidade deste nutriente para as plantas, em função de sua alta imobilização (Kato et al, 2000 b).

Neste contexto, a baixa produtividade das culturas, como as do milho e do caupi, é uma grave consequência econômica ao produtor, a qual pode ser observada em experimentos onde o P estava em déficit (Bunemann et al, 2000), retratando assim a correlação positiva entre níveis de fósforo no solo e produtividade dessas culturas (Sinaj et al, 2001).

O enriquecimento das capoeiras (vegetação secundária em pousio) com espécies de crescimento rápido (Brienza Júnior, 1999) surge então como proposta no âmbito do Projeto SHIFT-capoeira (Componente do SHIFT (Studies of Human Impact on Forests and Floodplains in the Tropics, cooperação entre Brasil e Alemanha, CNPq- bmb+f), em execução na Embrapa Amazônia Oriental.) para o aumento da produção da biomassa ao longo da regeneração natural da capoeira, e que complementaria a adoção da técnica de corte e *mulch*, preconizada por este projeto em substituição ao sistema de corte-e-queima tradicional (Kato et al, 2000ab). Até esta fase, a avaliação do *mulch* vinha abordando apenas aspectos quantitativos e de acúmulo de nitrogênio, porém outros aspectos (Palm et al, 2001), como por exemplo, a disponibilidade do P orgânico (via aplicação do *mulch*) também são relevantes, onde as proporções de lignina e celulose nos tecidos vegetais, assim como as relações P/N e C/N têm influência.

Sendo assim, a prospecção de espécies vegetais comuns em capoeiras, potencialmente acumuladoras de fósforo em seus tecidos, passa a ser uma alternativa ao aumento dos níveis de P no solo através do *mulch* produzido ao longo do pousio agrícola.

O objetivo principal desta pesquisa foi caracterizar os teores de P total (mg kg^{-1}) em tecidos foliares de 24 espécies comuns em capoeiras, como um passo inicial na estratificação de espécies nativas, potencialmente acumuladoras de P em condições de déficit natural.

METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido em vegetações secundárias de diferentes idades, em cenário da agricultura familiar, no município de Igarapé-Açu, localizado a $01^{\circ} 11' S$ e $47^{\circ} 35' W$; caracterizado por apresentar entre 2300 mm e 2800 mm anuais de chuva, temperatura média anual de $26^{\circ} C$ e umidade relativa média entre 80% e 85% (Bastos e Pacheco, 2000).

O material vegetal analisado incluiu as seguintes espécies: *Neea sp.*, *Cecropia palmata*, *Cecropia obtusa*, *Wulfia bacata*, *Ingá thibaudiana*, *Cecropia ciadofilia*, *Croton matourensis*, *Machaerium spruceanum*, *Cordia nodosa*, *Ingá c.f. rubiginosa*, *Lacistema pubescens*, *Batesia floribunda*, *Miconia minutiflora*, *Ingá heterophila*, *Ingá macrophylla*, *Nectandra sp.*; *Pouroma guianensis*, *Abarema jupumba*, *Neea c.f. floribunda*, *Cássia multijuga*, *Ingá flageliformis*, *Neea opositifolia*, *Stryphnodendrum sp.* e *Casearea arborea*.

A coleta das folhas (20 por indivíduo) em 3 plantas por espécie levou em consideração dois estágios ontogenéticos foliares, i.e., folhas fisiologicamente maduras e folhas em senescência ainda na planta, afim de verificar a porcentagem de P reabsorvida pela planta antes da abscisão. A hipótese de trabalho é de que as espécies que reabsorverem altas porcentagens de P, terão melhor desenvolvimento ao longo dos dois períodos de estresse hídrico que virão até o final do pousio da área, e são tolerantes a baixos níveis de P no solo. As folhas foram secas em estufa à 65° C até peso constante e a seguir o P total foi determinado através de colorimetria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada uma amplitude em torno de 3,5 mg kg⁻¹ nos valores de P total dos tecidos foliares das 24 espécies estudadas, posto que o valor máximo observado foi de 3,8 mg kg⁻¹ de P em *Neea sp.* e o mínimo foi de 0,3 mg kg⁻¹ em *Casearea arborea*; demonstrando, portanto, diferentes potencialidades das espécies em acumular P. Considerando, que concentrações de P (mg kg⁻¹) adequadas em plantas, segundo Epstein & Gauch (1972), estejam entre 1-4 mg kg⁻¹, e deficientes abaixo de 1 mg kg⁻¹; podemos observar na Tabela 1, que apenas sete espécies apresentam teores adequados de P, ou seja entre 1 e 4 mg kg⁻¹; enquanto que as demais apresentam diferentes graus de deficiência em P. Contudo, tal caracterização é apenas uma análise de sondagem da disponibilidade de P; havendo portanto a necessidade de analisar os níveis de P em outros compartimentos da planta e na solução do solo, que por sua vez variam com o fator capacidade de P nos solos (Novais e Barros, 1997) que, em se tratando de solos tropicais, geralmente são baixos.

No entanto, a partir do momento que se relaciona os teores de P total das folhas fisiologicamente maduras com as que estavam em processo de senescência, obtém-se informações –chaves quanto às estratégias de economia de P por espécie. Dentre as sete espécies com os mais altos teores de P em tecidos fisiologicamente maduros, as melhores foram as da família Cecropiaceae (*C. ciadofilia*; *C. palmata* e *C. obtusa*) pois apresentaram menores porcentagens de P em seus tecidos em senescência, indicando maior reabsorção pela planta caracterizando, portanto, uma baixa transferência deste macronutriente para o sistema que, dependendo do momento, pode ser ou não favorável, i.e., na fase inicial da regeneração da capoeira, as espécies que tiverem como estratégia a economia do P através de altas taxas de reabsorção, terão uma tendência de melhor se estabelecerem no sistema competitivo, que é a capoeira. Finalmente, a espécie com maior potencialidade em acumular P em seus tecidos foliares foi a *Neea sp.*; uma espécie arbórea de 3m de altura da família das Nictaginaceas, com 3,8 mg kg⁻¹ de P total, que pode vir a ser utilizada no enriquecimento de capoeiras para obtenção de *mulch* com maior disponibilidade de fósforo.

Tabela 1- Teores de P total (mg kg⁻¹) em tecidos foliares de duas fases ontogenéticas (Fm= folha fisiologicamente madura; Fs= folha em senescência) de 24 espécies (1-*Neea sp.*, 2-*C. palmata*, 3-*C. obtusa*, 4-*Wulfia bacata*, 5-*I. thibaudiana*, 6-*C. ciadofilia*, 7-*C. matourensis*, 8-*M. spruceanum*, 9-*C. nodosa*, 10-*I. c.f. rubiginosa*, 11-*L. pubescens*, 12-*B. floribunda*, 13-*M. minutiflora*, 14-*I. heterophila*, 15- *I. macrophylla*, 16-*Nectandra sp.*, 17- *P. guianensis*, 18-*A. jupumba*, 19-*N. c.f. floribunda*, 20-*C. multijuga*, 21-*I. flageliformis* 22-*N. opositifolia*, 23- *Stryphnodendrum sp.* e 24- *C. arborea*), que ocorrem em vegetação secundária no Município de Igarapé-Açú, Pará, Brasil

Esp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
P _{total}																									
Fm	3,8	1,9	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,3	
Fs	3,7	0,7	0,6	1,0	0,8	0,2	0,4	0,6	0,8	0,6	0,0	0,2	0,3	0,4	0,7	0,5	0,5	0,4	0,7	0,6	0,6	0,4	0,5	0,1	

CONCLUSÕES

Espécies potencialmente acumuladoras de P em seus tecidos foliares, como *Neea sp.*, *Cecropia palmata*, *Cecropia obtusa*, *Wulffia bacata*, *Inga thibaudiana*, *Cecropia ciadofilia* e *Croton matourensis*, podem ser uma alternativa, para uso como *mulch*, na recuperação de agroecossistemas em processo de degradação, onde baixos níveis de P no solo, já limitam a produção de milho, caupi e mandioca. Contudo, estudos complementares a este como, a alocação de P nos diferentes órgãos da planta; no *litterfall* e no *litter*, bem como a eficiência de utilização do P, associados às observações sobre interações biofísicas das espécies pré-selecionadas e sobre seus atributos agrônômicos, se fazem necessários para uma compreensão sistêmica do objeto estudado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1-Bastos, T.X. & Pacheco, N. A. - Características Agroclimatológicas do Município de Igarapé-Açu. In: Seminário sobre Manejo da Vegetação Secundária para a Sustentabilidade da Agricultura Familiar da Amazônia Oriental. **Anais**, Embrapa Amazônia Oriental, Belém: 51-57, 2000.
- 2-Brienza Junior, S.; Costa, V. de O.; Santos, W.E.S.; Pantoja R. de F. R.; Sá, T.D. de A. ; Vielhauer, M. e Vlek, P.L.G.- Enriquecimento de capoeira com árvores leguminosas contribuindo para o acúmulo de biomassa na agricultura familiar do Nordeste do Pará, Brasil. In: Seminário sobre manejo da Vegetação Secundária para a Sustentabilidade da Agricultura Familiar da Amazônia Oriental. **Anais**, 83-84, Belém, Pará, 2000.
- 3- Bunemann, E.; Denich, M.; Vielhauer, K. e Vlek, P.L.G.- Mineral Nutrition of maize and cowpea on mulched áreas in NE Pará. In: Seminário sobre manejo da Vegetação Secundária para a Sustentabilidade da Agricultura Familiar da Amazônia Oriental. **Anais**, 120-121, Belém, Pará, 2000.
- 4- Epstein, E. - Mineral Nutrition of plants: principles and perspectives. Wiley, New York, 1972. In: **Plant Physiological Ecology. Field methods and Instrumentation**. Eds. Pearcy R.W.; Ehleringer, J.; Mooney, H.A. e Rundel, P.W. Chapman and Hall, 1989.
- 5- Gauch, H.G.- Inorganic Plant Nutrition. Dowden, Hutchinson & Ross, Stroudsburg, 1972. In: **Plant Physiological Ecology. Field methods and Instrumentation**. Eds. Pearcy R.W.; Ehleringer, J.; Mooney, H.A. e Rundel, P.W. Chapman and Hall, 1989.
- 6-Kato, M.S.A.; Kato, O.R.; Denich, M. e Vlek, P.L.G.- Disponibilidade de fósforo em sistema de "mulch", no Nordeste Paraense. In: Seminário sobre manejo da Vegetação Secundária para a Sustentabilidade da Agricultura Familiar da Amazônia Oriental. **Anais**, 116-119, Belém, Pará, 2000b.
- 7- Kato, O. R.; Kato, M.S.A. ; Denich, M.; Folster, H. e Vlek, P.L.G.- Dinâmica de nutrientes na solução do solo em sistema de cultivo sem o uso do fogo no preparo de área no Nordeste Paraense. In: Seminário sobre manejo da Vegetação Secundária para a Sustentabilidade da Agricultura Familiar da Amazônia Oriental. **Anais**, 83-84, Belém, Pará, 2000a.
- 8- Palm, C. A. ; Giller, K.E.; Mafongoya, P.L. e Swift, M.J.- Management of organic matter in the tropics: translating theory into practice. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, 61 (1-2): 63-75, 2001.
- 9- Sinaj, S. ; Buerkert, A. ; El-Hajj; Bationo, A. ; Traoré, H. e Frossard, E.- Effects of fertility management strategies on phosphorus bioavailability in four West African soils. **Plant and soil**, 233 (1): 71-83, 2001.
- 10-Sousa Filho, F.R. de; Silva, A. A. da ; Marques, U.; Cahete, F.L.S.; Pinto, W.da S.; Silveira, J.L. Santos, S.R.M. e Corteletti J.- Dinâmica histórica da Reprodução da Agricultura em Igarapé- Açu: tipologia e situação atual das unidades de produção. In: Seminário sobre manejo Da Vegetação Secundária para a Sustentabilidade da Agricultura Familiar da Amazônia Oriental. **Anais**, 63-65, Belém, Pará, 2000.