

ENTRADA DE NUTRIENTES NO SOLO PELA ÁGUA DA CHUVA, E CONTRIBUIÇÃO NO PROCESSO DA FITOMASSA AÉREA DE CAPOEIRAS DE DIFERENTE IDADES

M. R. F. Möller¹, T. D. Sá¹ & D. Hölcher²

¹ EMBRAPA/CPATU 66095-100 Belém, PA, Brasil •

² Institut für Bodenkunde und Waldernährung, Büsingenweg 2, 37077 Göttingen, Alemanha

RESUMO

A entrada de nutrientes pela água da chuva em capoeiras com cinco e onze anos de idade, no nordeste paraense, foi avaliada em duas épocas do ano. A entrada dos nutrientes foi decomposta em: quantidades carregadas pela água da chuva (INC), interceptação pela vegetação secundária, "throughfall" (THF), "stemflow" (SF) e a lixiviação $\{(THF+SF)-(1.25 \times INC)\}$. As análises químicas foram obtidas pelos métodos usuais do Institut für Bodenkunde und Waldernährung. A chuva interna bruta mostrou um acréscimo nas quantidades de K, Na, Ca, Mg, e Si nas duas áreas estudadas, mesmo levando em consideração a concentração relativa causada pela interceptação da fitomassa. O incremento foi atribuído à liberação de nutrientes pelas folhas, às deposições de poeiras e excrementos da fauna entomológica. Da mesma forma, o incremento de $S-SO_4$ e de nitrogênio orgânico, responsável pelo teor deste elemento no sistema, foi atribuído às perdas da vegetação. Com exceção do potássio em uma das épocas de coleta e do sódio, os demais elementos analisados evidenciam maior incremento na chuva interna da capoeira com onze anos mostrando a importância da fitomassa no sistema. A maior quantidade de sódio lixiviado na capoeira com cinco anos foi atribuída a algumas espécies encontradas na área.

Palabras claves: *Nutrientes, solo, agua de chuva, capoeiras, Brasil.*

ABSTRACT

Nutrients input through rain water in secondary vegetation's ("capoeiras") five and eleven-year-old, in Northeast Pará, Brazil, was assessed during two periods. Nutrients input was separated into the following components: amount brought through rain water (INC), intercepted by the secondary vegetation, throughfall (THF), stemflow (SF) and leaching $\{(THF+SF)-(1.25 \times INC)\}$. The analysis were performed using the routine methods adopted by the Institut für Bodenkunde und Waldernährung. Gross internal rainfall exhibited an increase in K, Na, Ca, Mg and Si amounts in both studied areas, even considering the relative concentration caused by phytomass interception. This enhancement was credited to nutrient release by leaves, to dust deposition and to entomological fauna excrements. The increase in $S-SO_4$ and in organic nitrogen, responsible by the content of this element in the system, was as well credited to vegetation losses. All but potassium in one of the two study periods and sodium, the analyzed elements showed a greater increment in the eleven-year-old capoeira internal rainfall, showing the importance of the phytomass in the system. The greater quantity of sodium leached in the five-year-old capoeira was credited to some species found in the area.

Key words: *Nutrients, soil, rain water, secondary vegetation, Brazil.*

RODUÇÃO

A regeneração das capoeiras do Nordeste Paraense, depois da intensiva utilização da área por sucessivos ciclos de cultivo, pousio e queima, tem sido nos últimos anos objeto de preocupação dos órgãos de pesquisa da Amazônia Oriental visando o aumento da produtividade e consequentemente a permanência do homem no campo.

Depois do cultivo, na área abandonada, aquelas espécies nativas cujas sementes são mantidas no solo e que têm melhor adaptação as novas condições de solo e clima, notadamente ao solo quimicamente pobre e com baixa retenção de água nas camadas superficiais além da intensa luminosidade, colonizam a área preparando-a para a sucessão de outras espécies. Neste sistema, a água da chuva que inicialmente chega ao solo somente acrescida das poeiras e aerossóis, vai também sendo modificada pela lixiviação de nutrientes da vegetação recém formada além da atividade da fauna reconduzida à área.

A entrada de nutrientes pela água da chuva e seu enriquecimento pela biosfera assume assim uma grande importância no entendimento nos fenômenos que estão ocorrendo e no manejo adequado da vegetação secundária.

Este trabalho teve como objetivo a avaliação das modificações ocorridas na qualidade da água da chuva com a idade da vegetação secundária e com a intensidade das chuvas

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em duas capoeiras de áreas contíguas, sendo uma com 5 e outra com 11 anos de idade, no Município de Igarapé-Açu, ramal do Prata, distante 8 quilômetros da Cidade de Igarapé-Açu. O solo da área estudada, um Latossolo Amarelo textura média, tem baixo teor de bases trocáveis, alta saturação de alumínio e pH em água em torno de 5.

As coletas foram feitas em duas épocas, sendo uma entre os dias 1 a 7 de fevereiro de 1994 e outra entre 27 de julho a 4 de agosto do mesmo ano.

A água da chuva (INC) foi amostrada em 5 coletores de PVC com 15 cm de diâmetro de boca, numa área próxima previamente roçada.

A "throughfall" (THF) foi coletada em frascos com 10 cm de diâmetro de boca, sendo 15 coletores por área distribuídos aleatoriamente e realocados periodicamente numa malha de 176 pontos distribuídos em quatro linhas de 15 cm, com espaçamento de um metro entre os pontos.

A "stemflow" (SF) foi amostrada com coletores de colarinho sendo utilizados na primeira coleta onze coletores na capoeira com cinco anos e 6 na capoeira com 11 anos, principalmente nas *Phenakospermum*. Na segunda coleta foram feitas alocações aleatórias de 24 coletores por área.

Em todos os coletores foram adicionados aproximadamente 2 ml de clorofórmio para prevenir o desenvolvimento de microrganismos.

As determinações dos cátions, ânions e do pH foram feitas por espectrometria de absorção atômica (Ca e Mg), fotometria de chama (Na e K), fluxo contínuo (N-NH₄, N-NO₃, N-Org., P-PO₄ e S-SO₄) e potenciometria (pH) conforme a metodologia adotada pelo Institut für Bodenkunde und Waldernährung - Göttingen.

A taxa de lixiviação foi calculada pela equação (ST+THF)-(1,25xINC) e a quantidade total de nutrientes que entram no solo pela soma da SF com a THF.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O pH da chuva incidente mostrou ser mais ácido que o pH da THF e da SF no evento de julho/agosto enquanto pouco foi modificado no evento de fevereiro de 1994. Este dado reflete a maior concentração de bases observado no período de julho/agosto enquanto no período mais chuvoso os nutrientes estão diluídos pelo volume de chuva.

Na época de menor incidência de chuva (Fig. 1), houve um grande incremento nas quantidades de cátions e anions nas duas áreas, o mesmo que já havia sido observado por vários autores (Manokaran, 1983; Arthur & Fahey, 1993) em discordancia com resultados para o Ca, S-SO₄ e P-PO₄ da Amazônia Venezuelana (Jordan *et al.*, 1980.).

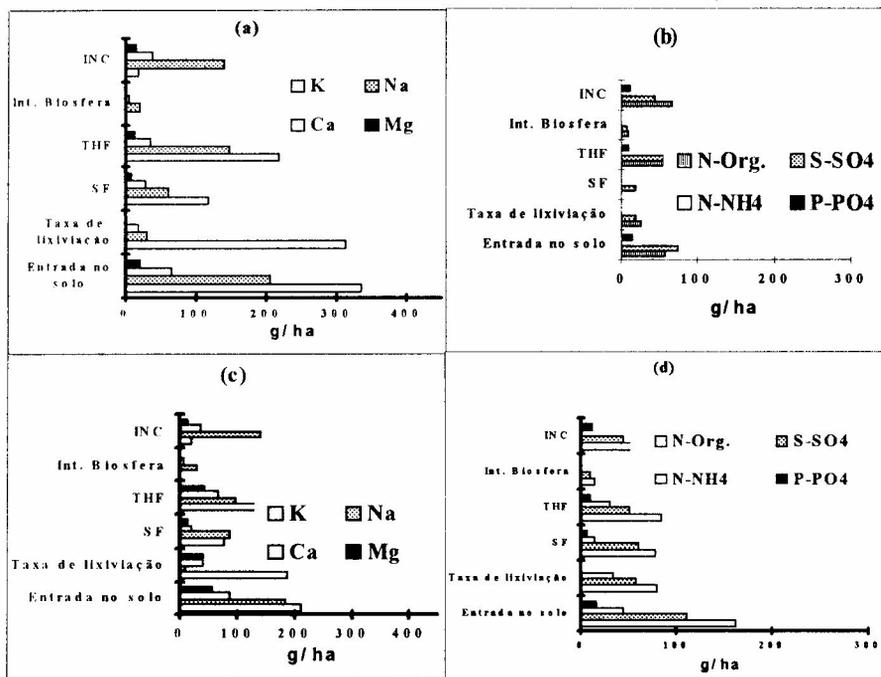


Fig. 1. Partição das entradas de alguns cátions e anions no solo sob capoeiras de 5 anos (a) e (b) e 11 anos de idade (c) e (d), em julho/agosto de 1994.

A maior contribuição da lixiviação e provavelmente também da fauna e das deposições secas na qualidade da água que passa pela capoeira de 11 anos deve estar diretamente associada à maior quantidade de matéria verde desta capoeira quando comparada àquela com 5 anos. A maior massa verde torna mais eficaz o impedimento mecânico aos ventos além de favorecer a proliferação da fauna e aumentar a taxa de lixiviação.

Na época mais chuvosa (Fig. 2), o sódio e o potássio foram os únicos, dentre os elementos analisados, que apresentaram maior lixiviação na capoeira de menor porte (5 anos) indicando provavelmente a diferença dos ecossistemas com presença de significativas populações de espécies que contém altos teores de sódio como a *Palicourea guian.*, *Terbernaemontana*,

Eschweiliera cor. e *Lacistema pub.* (Denich, 1991). A avidéz destas espécies por sódio pode ser evidenciada na Fig. 3 onde houve uma contribuição negativa da vegetação no teor total que entra no solo.

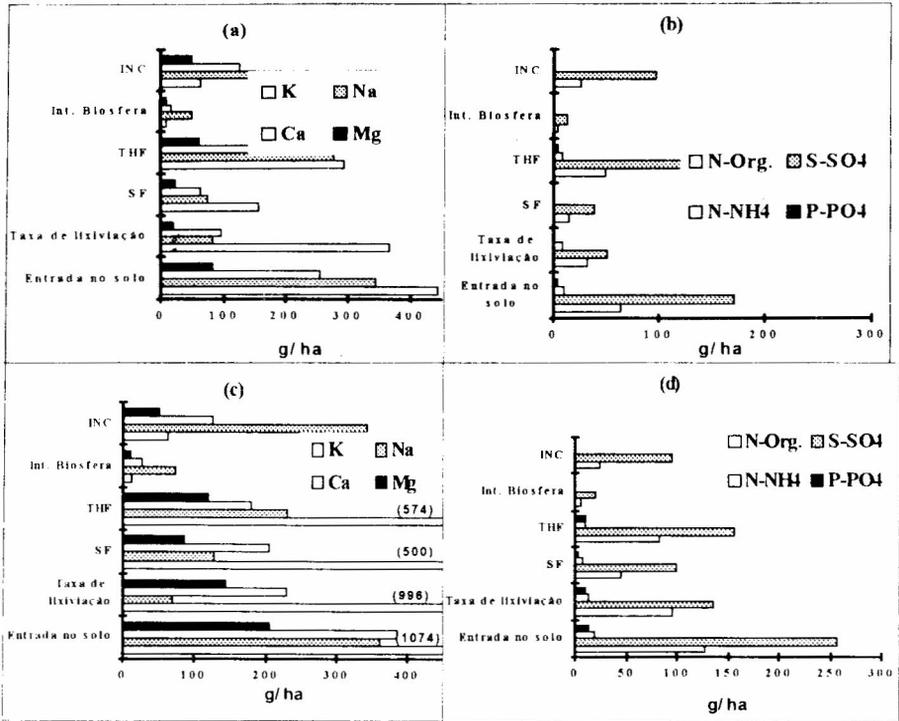


Fig. 2. Partição das entradas de alguns cátions e ânions no solo sob capoeiras de 5 anos (a) e (b) e 11 anos de idade (c) e (d), em fevereiro de 1994.

Um dos cátions mais expressivos quantitativamente no sistema foi o silício. Este elemento, não muito evidente na água da chuva incidente, ganha concentrações bem significativas depois de passar pela biomassa das capoeiras. Pode estar ocorrendo deposição seca deste elemento ou ainda há a possibilidade da contribuição da vegetação. É conhecida na região, vegetação com altas quantidades de silício, muito embora tenham poucos dados analíticos mostrando estes teores na vegetação secundária.

Dos ânions estudados, o P-PO₄ e o N-NH₄ foram de pouca expressão tanto na chuva incidente como no total que entra no solo. Segundo Parker (1983) o fósforo é pouco encontrado no ar portanto, a quantidade de fósforo do sistema deve estar associado à lixiviação. Nestas capoeiras, desenvolvidas em ambiente extremamente pobre em fósforo, a vegetação secundária deve ser muito eficiente em aproveitá-lo e mantê-lo. Já no que se refere ao N-NH₄, se ocorre lixiviação, a vegetação rapidamente o reabsorve como se fosse um filtro.

O enxofre e o nitrogênio orgânico são os ânions mais expressivos na chuva incidente e também nas águas que entram no solo das capoeiras. O enxofre é comumente o ânion incidente de maior expressão, no entanto embora a lixiviação deste elemento ainda não esteja bem

esclarecida (Parker, 1983) há indícios de que mais de 50% do S no sistema seja devido a lixiviação (Parker *et al.* 1980). Os dados obtidos neste trabalho, mostram que na capoeira de 5 anos, a contribuição da chuva incidente no S do sistema é maior do que a contribuição da vegetação, o que não ocorre na área com capoeira de 11 anos (Fig. 3).

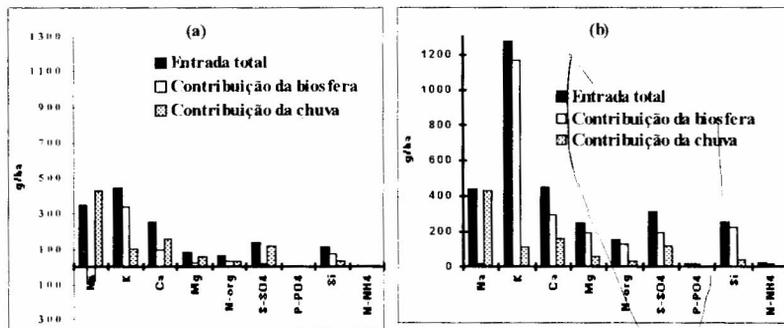


Fig. 3. Contribuição da biosfera e da água da chuva na entrada de nutrientes no solo de capoeira com 5 anos (a) e 11 anos (b) no período de julho/agosto de 1994.

O nitrogênio orgânico tanto esteve presente na chuva incidente como foi acrescido pela vegetação. Os dados deste trabalho indicam equivalência na contribuição da vegetação secundária e da chuva incidente no total que entra no solo.

CONCLUSÕES

Nas capoeiras estudadas, é evidente a contribuição da biomassa no teor de cátions e anions que chegam ao solo. Dentre os cátions analisados a contribuição da vegetação é mais evidente no K, seguido do Na, Si, Ca e do Mg. Na capoeira de 5 anos, em época mais seca, ocorreu uma absorção do Na evidenciando a grande avidéz de algumas espécies por este elemento. O S-SO₄ e o N-Org. foram os anions mais expressivos no sistema, sendo que o primeiro algumas vezes teve um aumento por lixiviação e outras não. O N-Org. teve seu incremento sempre devido a biosfera.

Comparando as duas capoeiras pode-se dizer que a mais velha tem maior taxa de lixiviação.

BIBLIOGRAFIA

- Arthur, M. A. & T. Fahey. 1993. Throughfall chemistry in an engelmann spruce-subalpine fir forest in north central Colorado. *Can. J. For. Res.*, 23(4): 738-742.
- Denich, M. 1991. Estudo da importância de uma vegetação secundária nova para o incremento da produtividade do sistema de produção na amazônia oriental brasileira. Göttingen, (Tese). 284 pp.
- Jordan, C., F. Golley, J. Hall & J. Hall. 1980. Nutrient scavenging of rainfall by the canopy of an amazonian rain forest. *Biotrópica*, 12(1): 61-66.
- Manokaran, N. 1983. The nutrient contents of precipitation, throughfall and stemflow in a lowland tropical rain forest in peninsular Malaysia. *The Malaysian Forester*, 43(3): 266-88.

- Parker, G. G. 1983. Throughfall and stemflow in the forest nutrient cycle. *Advances in Ecological Research*, 13(57): 120.
- Parker, G. G., S. E. Lindberg & J. M. Kelly. 1980. pp: 477-493. Canopy - atmosphere interactions of sulfur in the southeastern United States. *In*: Atmospheric sulfur deposition.