

A fase pioneira de uma sucessão vegetal secundária no Sul da Bahia: estrutura e composição química da vegetação¹

Sérgio G. da Vinha², Antonio Cadima Z.³ e Osvaldo M. Santos²

Resumo

Estudou-se a fase pioneira de uma sucessão vegetal (aproximadamente 1 ano de idade) após a derruba e queima de uma mata adulta na Estação Ecológica do Pau-brasil, em Santa Cruz Cabralia, BA, objetivando subsidiar o conhecimento das modificações ambientais que ocorrem com o uso do cultivo itinerante em solos pobres. A fitomassa estimada para essa vegetação foi da ordem de 701 g.m^{-2} com uma produtividade de $1,9 \text{ g.m}^{-2} \cdot \text{dia}^{-1}$. A matéria morta ou folheto representava 14,2% da fitomassa total. Na parte viva da vegetação, as espécies que mais se destacaram foram *Trema micrantha*, *Stigmaphyllon affine* e *Clibadium armanii*. A análise química dos tecidos vegetais mostrou que a vegetação existente em cada metro quadrado continha 15,76 g de cálcio; 2,46 g de magnésio; 11,41 g de potássio e 0,50 g de fósforo. Com relação aos micronutrientes, constatou-se a presença de 0,118 g de ferro; 0,027 g de zinco; 0,057 g de manganês e 0,001 g de cobre.

Palavras-chave: vegetação, composição química, estrutura vegetal, sucessão vegetal, fitomassa

The first stage of a secondary succession of a vegetation in Southern Bahia: structure and chemical composition of vegetation

Abstract

The first stage of a secondary succession of a vegetation (about one year old) was studied after the cutting and burning of an adult forest in the Ecological Station of Pau-brasil in Santa Cruz Cabralia, Bahia, with the objective of contributing to the knowledge of ambient modifications which occurs with the shifting cultivations in poor soil. The phytomass of vegetation was estimated as 701 g.m^{-2} with a productivity around $1.9 \text{ g.m}^{-2} \cdot \text{day}^{-1}$. The litter represented 14.2% of the total phytomass. *Trema micrantha*, *Stigmaphyllon affine* and *Clibadium armanii* were the prevailing species in the green part of the vegetation. The chemical analysis of the vegetation showed that in each square meter of vegetation there were 15.76 g of calcium, 2.46 g of magnesi-

¹Trabalho apresentado no XXXIII Congresso Nacional de Botânica, Maceió, Alagoas, janeiro de 1982.

²Divisão de Botânica, Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), Caixa Postal 7, 45600, Itabuna, Bahia, Brasil.

³Divisão de Geociências, CEPEC.

um, 11.41 g of potassium and 0.5 g of phosphorus. As micronutrients, 0.118 g of iron, 0.027 g of zinc, 0.057 g of manganese and 0.001 g of copper were measured.

Key words: vegetation, chemical composition, vegetation structure, succession of the vegetation, phytomass

Introdução

Mais de 100.000 km² de florestas úmidas são derrubadas e queimadas anualmente para uso dos solos com culturas de subsistência (Meyer, 1980). Uma grande parte dessa área é abandonada após poucos anos de uso, devido à infestação das culturas por plantas daninhas e à queda de produção motivada pela diminuição da fertilidade dos solos, incrementada inicialmente pela liberação dos elementos químicos retidos nos tecidos da vegetação pela queima da mata.

Para as regiões tropicais, o processo como um todo (i.e. derruba, queima e futuro abandono) reveste-se de importância ecológica, econômica e social, já que esse processo é utilizado principalmente para dar lugar a um dos métodos de cultivo de subsistência mais comuns nessas regiões, o cultivo itinerante. Meyer (1980) estima que este método envolve aproximadamente 20 milhões de famílias, o que representaria uma população aproximada de 140 milhões de pessoas. O método de cultivo itinerante prevê a reutilização da área após a regeneração da vegetação.

A regeneração natural da vegetação (i.e. sucessão secundária) que ocorre imediatamente após o abandono de uma área, nas regiões tropicais, tem sido pouco estudada. Budowski (1970) estudando a sucessão de uma floresta tropical na América Central, dividiu o processo

em quatro fases: pioneira (de 1 a 3 anos); secundária jovem (de 5 a 15 anos); secundária adulta (de 20 a 50 anos) e climax (mais de 100 anos). Na fase pioneira, o mesmo autor cita como principais espécies vegetais algumas plantas da família Euphorbiaceae e plantas dos gêneros *Cecropia*, *Ochroma* e *Trema*.

A sucessão da vegetação não é um processo contínuo e sim uma seqüência de estágios semi-estáveis, cujas características e duração estão relacionados com as espécies encontradas em cada um desses estágios e ao distúrbio a que a área está sujeita. A continuidade de distúrbios, por sua vez, pode ocasionar uma sucessão completamente diferente da esperada, por mudar as relações entre as espécies existentes no sistema. Nesse ponto, a intervenção do homem pode apressar o ciclo entre duas queimas, para mais rápida reutilização da área. A situação ideal para reutilização da área seria a de que as espécies constituintes da sucessão secundária rearmazenassem, em seus tecidos, no menor tempo possível, os nutrientes necessários ao enriquecimento do solo por ocasião da derruba e queima da vegetação. Dessa forma, esses nutrientes seriam aproveitados pelas espécies de subsistência replantadas.

O objetivo do presente trabalho foi o de estimar a fitomassa, a estrutura e a produtividade de uma vegetação pioneira, em área do Extremo Sul da Bahia, e de se avaliar a quantidade de nutrientes

armazenados nos tecidos vegetais após um ano de regeneração.

Material e Método

O estudo foi realizado em julho de 1981, na Estação Ecológica do Pau-brasil, Município de Santa Cruz Cabralia, BA. Considerou-se uma área de 2.000 m² (20 x 100 m) de uma vegetação emergente, após derruba e queima de uma mata secundária onde ainda permaneciam elementos da mata primária.

Os solos da área são do tipo Haplortox (Oxisols) com topografia plana, cujas características foram estudadas por Silva, Dias e Melo (1975). A mata anterior à queima era do tipo "Mata Higrófila Sul Baiana", segundo classificação de Gouvea, Silva e Hori (1976) e o clima predominante na região é do tipo "Am" (Roeder, 1975).

A primeira derruba e queima foi efetuada entre os meses de outubro e dezembro de 1979. A maior parte das espécies que apareceram originou-se da rebrota de elementos adultos da mata original. Efetuou-se, por isso, um novo corte, encoivramento e requeima em julho de 1980.

A fitomassa da parte aérea foi estimada a partir do material coletado em 10 quadrados de 1,00 m² cada.

Para que os 10 quadrados tivessem uma distribuição nos 2.000 m² de vegetação estudada, procedeu-se da seguinte maneira: primeiramente, a área foi dividida em 20 lotes de 100 m² (10 x 10 m) cada e sortearam-se 10 desses lotes. Cada um dos 10 lotes sorteados foi subdividido em 100 quadrados de 1,00 m² e sorteou-se um quadrado em cada um

dos lotes.

A vegetação existente em cada quadrado, após corte ao nível do solo, foi separada por espécie, seca a 80 °C em estufa até peso constante e pesada. As análises químicas dos tecidos vegetais foram efetuadas pelo Setor de Fertilidade do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC).

A estrutura da vegetação foi determinada em função da percentagem dos principais elementos da fitomassa total e pela estratificação das espécies dentro da área estudada.

Resultados e Discussão

No Quadro 1, são apresentadas as fitomassas e frequência das principais espécies pioneiras na área estudada. Entre elas, destacam-se *Trema micrantha* (corindiba), *Stigmaphyllon affine* (cipó-de-porco), *Clibadium armanii* (lagarteiro-de-lixia) e *Solanum asperum* (caçara), todos com frequência acima de 50%. Embora *Strichnus bahiensis* tenha sido a quarta espécie em relação ao peso seco por metro quadrado, ele foi representado por uma única planta.

A fitomassa total de 701 g.m⁻² (Quadro 2) dá uma produtividade para a área da ordem de 1,9 g.m⁻². dia⁻¹. Entretanto, como não se determinou o momento da germinação de cada uma das espécies existentes na vegetação, já que espécies recém-germinadas e em pleno desenvolvimento foram computadas juntamente com espécies como o *C. armanii* em estado adulto e em floração, a produtividade só pôde ser considerada como um todo, o que subestima a produtividade real.

Quadro 1 - Fitomassa média ($n = 10$) em $g.m^{-2}$ e frequência das principais espécies pioneiras um ano após a derruba e queima da mata primitiva. Estação Ecológica do Pau-brasil, Santa Cruz Cabralia, BA.

Nome vulgar	Nome científico		Peso seco ($g.m^{-2}$)	Frequência (%)
Corindiba	<i>Trema micrantha</i> (D)		127,52	50
Cipô-de-porco	<i>Stigmaphyllon affine</i> (D)		99,48	90
Lagarteiro-de-lixia	<i>Clibadium armanii</i> (D)		84,73	50
-	<i>Strichnos bahiensis</i> (D)		63,03	10
Caçara	<i>Solanum asperum</i> (D)		25,87	50
Jurubeba-vermelha	<i>Solanum polytrichium</i> (D)		23,48	40
Maria-preta	<i>Cordia corymbosa</i> (D)		20,46	30
Jurubeba-branca	<i>Solanum paniculatum</i> (D)		18,71	30
Fidalgo	<i>Aegiphila sellowiana</i> (D)		18,64	40
Cabo de formão	<i>Sickingia viridiflora</i> (D)		15,71	10
Camboatã-vermelho	<i>Cupania rugosa</i> (D)		13,10	10
-	<i>Ghinia</i> sp. (D)		9,43	10
Cipô-sangue	<i>Machaerium villosum</i> (D)		9,37	20
Cipô-mandiocana	-		7,36	20
Caminho-de-roça	<i>Vernonia scorpioides</i> (D)		7,30	20
Outras espécies ^a	-		57,36	-

D - Dicotiledônea

^a - As outras espécies, cada uma representando menos que 1% da fitomassa total, em ordem decrescente de peso seco, são: *Cecropia cinerea*, *Phytolacca thyrsoifolia*, *Heliconia glauca*, *Dalechampia ilheutica*, *Lasiacis ligulata*, *Trigonon eriosperma*, *Apeiba tibourbou*, (Cipô-salva-vida), *Allamanda* sp., (Cipô-feijão), *Senecio quinqueangulata*, *Vismia macrophylla*, *Serjania* sp., *Cestrum laevigatum*, *Erechtites hieracifolia*, *Digitaria insularis*, *Passiflora* sp., *Digitaria sanguinalis*, *Chondodendron microphyllum*, *Xanthoxylum* sp., *Commelina* sp., (Flacourtea), *Emilia sonchifolia*.

Quadro 2 - Fitomassa ($g.m^{-2}$) dos principais elementos que compunham a vegetação, após um ano de regeneração, de uma área onde a mata primária foi derrubada e queimada. Estação Ecológica do Pau-brasil, Santa Cruz Cabralia, BA.

	Peso seco ($g.m^{-2}$)	Porcentagem (em relação a fitomassa total)
Dicotiledôneas	595,53	84,9
Folheda	99,66	14,2
Monocotiledôneas	6,03	0,9
Fitomassa total	701,22	100,0

A estrutura da vegetação em função da porcentagem dos principais elementos na fitomassa total e a estratificação desses elementos dentro do ecossistema são apresentados na Figura 1. Nessa figura, as áreas geométricas que represen-

tam as espécies são proporcionais ao peso da espécie no peso seco total da vegetação. Procurou-se também esquematizar a forma e a posição relativa dos principais componentes da vegetação. *T. micrantha*, com sua copa cônica ca-

racterística, representava 18,2% da fitomassa total, seguida de *S. affine*, com 14,2%, e *C. armanii*, com 12,1%.

Dois aspectos chamaram a atenção durante o primeiro ano de acompanhamento das mudanças estruturais que ocorrem em toda a área. O primeiro foi o rápido desaparecimento do bredo-de-veado (*Phytolacca thyrsofolia*). Logo após a queima, esta espécie foi a mais conspícua em toda a área. Após um ano, a sua fitomassa representou menos de 1% da fitomassa total. O segundo foi a quase total inexistência de monocotiledôneas, principalmente gramíneas e ciperáceas. As monocotiledôneas representaram menos de 1% da fitomassa total (Quadro 2). As duas espécies mais comuns desse grupo de plantas, *Heliconia glauca* e *Lasiacis ligulata*, são pertinentes à mata original e aí apareceram por rebrota, já que o fogo a que foi sub-

metida a área não foi suficiente para a destruição das partes subterrâneas dessas duas espécies. As duas gramíneas mais comuns eram *Digitaria insularis* e *D. sanguinalis*, ambas encontradas em estado depauperado. Não foi constatada a presença de *Scleria bracteata*, espécie co-dominante em pastagens na região (Vinha e Teixeira, 1981) e sempre presentes em estágios mais avançados da sucessão.

S. affine foi, de acordo com a sua fitomassa ($99,48 \text{ g.m}^{-2}$) e a sua frequência (90%), a espécie mais importante da vegetação neste primeiro estágio. Esta espécie, juntamente com *Delechampia ilheotica* e *S. bracteata* (ambas inexistentes neste estágio) irão formar o emaranhado tão comum em um estágio adiantado da sucessão. Esse emaranhado, segundo Budowski (1970), é característico da sucessão secundária jovem em regiões tropicais. Com exceção de *T. micrantha* (corindiba), as outras espécies arbóreas, facilmente encontradas em estágio sucessório mais avançado, estavam ainda bem jovens. Entre essas outras espécies, podem-se citar *Cecropia cinera* (imbaúba) e a *Vismia macrophylla* (copian).

C. armanii é uma espécie característica desse primeiro estágio, já que dificilmente é encontrada em estágios mais adiantados da sucessão. O seu desaparecimento, em fase mais adiantada da sucessão, deve-se, possivelmente, ao aumento das copas das espécies arbóreas que, ao sombreá-la, inibem o seu desenvolvimento e diminuem a sua eficiência reprodutiva. Fato semelhante foi descrito por Panetta (1979) para justificar o desaparecimento de *Brachiaria halini-*

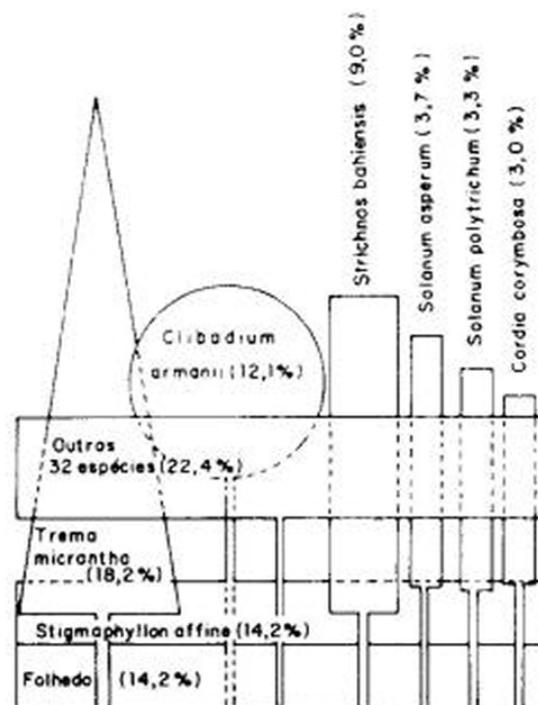


Figura 1 - Estrutura da vegetação secundária após um ano de derruba e queima de uma mata primitiva na Estação Ecológica do Pau Brasil, Santa Cruz de Cabrália, Bahia.

folia em uma sucessão secundária na Austrália.

Espécies como *P. thyrsofolia* e *T. micrantha* não são encontradas em áreas circunvizinhas, porém aparecem logo após a queima e em grandes quantidades. Possivelmente, para elas, bem como para outras espécies, a germinação se dá pela quebra da dormência, pela ação do fogo e/ou da luz, de sementes anteriormente aí depositadas. A dispersão das sementes, após a queima, teria uma influência secundária na população de algumas dessas espécies pioneiras.

No Quadro 3, a percentagem dos principais elementos químicos em relação ao peso seco da vegetação estudada está comparada com alguns resultados obtidos por outros autores para florestas tropicais úmidas. A grande quantidade de nutrientes encontrada por Grubb (1977) para a vegetação de Nova Bretanha é motivada pela alta fertilidade dos solos, considerados como os melhores da Nova Guiné e aptos para o cultivo do cacau. A semelhança dos resultados aqui obtidos com os de Grubb (1977) para Ca e K pode ser explicada pelo aumento da disponibilidade desses nutrientes no solo, por efeito de queima da mata primária. Silva (1981), estudando o efeito da queima sobre as modificações químicas em solos de tabuleiro no Sul da Bahia, mostrou o aumento da disponibilidade de nutrientes logo após a queima. O baixo teor de fósforo encontrado na vegetação estudada é consequência da pouca disponibilidade desse elemento nos solos de tabuleiro. Silva (1981) mostrou que ocorre um aumento na disponibilidade de fósforo com o processo da queima da mata; entretanto,

Quadro 3 - Comparação entre a composição química de algumas florestas tropicais adultas com resultados obtidos na vegetação secundária na área de pousio na Estação Ecológica do Pau-brasil, Santa Cruz Cabralia, BA.

Tipo de vegetação	Local	%				Autores
		Mg	Ca	K	P	
FTUA ^a	Nova Bretanha	0,30	2,04	1,67	0,15	Grubb (1977)
FTUA	Brasil (AM)	0,26	0,30	0,75	0,18	Stark (1970)
FTUA	Porto Rico	0,37	1,00	1,04	0,08	Ovington e Olson (1970)
FTUA	Nova Guiné	0,25	0,95	1,11	0,09	Grubb (1977)
FTUA	Jamaica (Gap Forest)	0,39	1,26	1,49	0,10	Tanner (1977)
FTUA	Nova Guiné	0,28	1,09	1,01	0,08	Grubb (1977)
FTUA	Jamaica (Wet slopes forest)	0,37	1,14	0,97	0,08	Tanner (1977)
FTUA	Jamaica (Mull Ridge forest)	0,43	0,93	1,23	0,07	Tanner (1977)
FTUA	Jamaica (Mor Rudge forest)	0,33	0,62	0,55	0,05	Tanner (1977)
FTUA	Jamaica (Mor Rudge forest)	0,32	0,77	0,37	0,05	Grubb e Tanner (1976)
Vegetação secundária	Brasil (BA)	0,35	2,25	1,62	0,07	Este estudo

^a Floresta Tropical Úmida Adulta.

esse elemento se encontra no nível normalmente existente, nesse tipo de solo, considerado como de baixa fertilidade, após 10 meses.

Conquanto ainda não se dispunha de dados sobre a fitomassa da mata primária no Sul da Bahia, pode-se aproximadamente compará-la com a da Floresta Amazônica, já que ambas as matas não só se parecem fisionomicamente como também apresentam um grande número de espécies comuns. Para a Floresta Amazônica, o peso seco é estimado entre 406 t.ha^{-1} (Grubb, 1977) e 500 t.ha^{-1} (Klinge e Rodrigues, 1973). Se considerarmos a fitomassa da floresta do Sul da Bahia semelhante àquela estudada por Grubb, para cada metro quadrado de terreno, essa floresta teria armazenado, em sua parte aérea, aproximadamente 105,56 g de magnésio, 121,8 g de cálcio, 304,5 g de potássio e 73,08 g de fósforo. No primeiro ano, a vegetação secundária aqui estudada, conseguiu reter em seus tecidos 2,46 g de magnésio, 15,76 g de cálcio, 11,41 g de potássio e 0,50 g de fósforo. Se os solos não possuem condições de reter os elementos liberados pelo fogo, pode-se avaliar a quantidade de nutrientes que são perdidos. Com relação aos elementos menores, não foi encontrado na literatura disponível nenhum dado para outros tipos de vegetação. Para a vegetação pioneira estudada, os resultados foram: 0,118 g de ferro; 0,027 g de zinco; 0,057 g de manganês e 0,001 g de cobre. A re-

generação da vegetação com espécies de rápido crescimento proporciona o aproveitamento dos elementos liberados pela queima, incorporando-os aos tecidos vegetais, evitando, dessa maneira, não só que nutrientes se percam por lixiviação e escorrimento como também uma degradação mais acelerada do solo (Cunningham, 1963; Harcombe, 1977). Com a queda das folhas, ramos, flores e frutos, esses nutrientes retornam à superfície do solo com essa matéria morta e, através do processo de decomposição desse material, os nutrientes liberados são reaproveitados pelas espécies em crescimento. A manipulação pelo homem de um processo seletivo na regeneração da vegetação com espécies de rápido crescimento permite a diminuição do tempo entre o abandono do terreno e a sua reutilização com cultivos de subsistência.

Conclusões

T. micrantha, *S. affine*, *C. armanii* e *S. asperum* foram as principais espécies pioneiras da área estudada. As monocotiledôneas representaram, nesta fase de sucessão, menos de 1% da fitomassa total. A manipulação do processo de sucessão dentro da regeneração da vegetação com plantas de rápido crescimento permite uma diminuição do tempo entre o abandono do terreno e a sua reutilização, com uma maior retenção dos nutrientes liberados pela queima.

Literatura Citada

- BUDOWSKI, G. 1970. The distinction between old secondary and climax species in tropical Central American lowland forests. *Tropical Ecology* 11 (1):44 - 48.

- CUNNINGHAM, R.K. 1963. The effect of clearing a tropical forest soil. *Journal of Soil Science* 14:335 - 345.
- GOUVÊA, J.B.S., SILVA, L.A.M. e HORI, M. 1976. Fitogeografia. In Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira. Recursos Florestais. Ilhéus, BA, Brasil, CEPLAC/IICA. pp. 1 - 6. (Diagnóstico Socioeconômico da Região Cacaueira v.7).
- GRUBB, P.J. and TANNER, E.V.J. 1976. The montane forest and soils of Jamaica; a re-assessment. *Journal of the Arnold Arboretum* 57:313 - 368.
- _____. 1977. Control of forest growth and distribution on wet tropical mountains with special reference to mineral nutrition. *Annual Review of Ecology and Systematics* 8:83 - 107.
- HARCOMBE, P.A. 1977. Nutrient accumulation by vegetation during the first year of recovery of a tropical forest ecosystem. In Cairns Jr., I., Dickson, K.L. and Herricks, E.E., eds. *Recovery & restoration of damaged ecosystems*. Charlottesville, University Press of Virginia. pp. 347 - 378.
- KLINGE, H. and RODRIGUES, W.A. 1973. Phytomass estimation in a central amazonian rain forest. In Working Party on the Mensuration of the Forest Biomass, Nancy, France/Vancouver, Canadá, 1973. Papers presented. Orono, Maine, USA, University of Maine at Orono. pp. 337 - 350.
- MEYER, N. 1980. Conversion of tropical moist forest. Washington, National Research Council. 250p.
- OVINGTON, J.D. and OLSON, J.S. 1970. Biomass and chemical content of El Verde lower montane rain forest plants. In Odum, H.T. and Pigeon, R.F., eds. *A tropical rain forest; a study of irradiation and ecology at El Verde, Puerto Rico*. Washington, U.S. Atomic Energy Commission. v.3. pp. H53-H78.
- PANETTA, F.D. 1979. The effects of vegetation development upon achene production in the woody weed, groundsel bush *Baccharis halimifolia* L. *Australian Journal of Agricultural Research* 30(6):1053 - 1066.
- ROEDER, M. 1975. Reconhecimento climatológico. Ilhéus, BA, Brasil, CEPLAC/IICA. 89 p. (Diagnóstico Socioeconômico da Região Cacaueira, v. 4).
- SILVA, L.F. da, DIAS, A.C.C.P. e MELO, A.A.O. de. 1975. Caracterização e propriedade de manejo dos oxisols do sul da Bahia. *Revista Theobroma (Brasil)* 5(4):23 - 34.
- _____. 1981. Alterações edáficas em "Solos de Tabuleiro" (Haplorthox) por influência do desmatamento, queima e sistemas de manejo. *Revista Theobroma (Brasil)* 11:5 - 19.
- STARK, N. 1970. The nutrient content of plants and soils from Brazil and Surinam. *Biotropica* 2(1):51 - 60.
- TANNER, E.V.J. 1977. Four montane rain forests of Jamaica; a quantitative characterization of the floristics, the soils and the foliar mineral levels, and a discussion of the interrelations. *Journal of Ecology* 65:883 - 918.
- VINHA, S.G. da e TEIXEIRA, M. dos S. 1981. Estrutura de uma pastagem formada com *Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. Rich) no Extremo Sul da Bahia. *Revista Theobroma (Brasil)* 11:99 - 106.

