

DINÂMICA DE UMA FLORESTA SECUNDÁRIA NO PLANALTO DE BELTERRA, SANTARÉM-PARÁ¹

L.C. de Oliveira BSc, J.N.M. Silva PhD

FCAP - Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Av. Perimetral s/nº, 66.095-100 Belém-Pará Brasil
EMBRAPA - Centro de Pesquisa Agropecuária da Amazônia Oriental, Caixa Postal
48, 66095-100 Belém-Pará Brasil

RESUMO

O manejo de florestas secundárias para produção madeireira é uma opção de uso alternativo da terra que vem adquirindo importância no cenário brasileiro e mundial, à medida que se eleva o montante de áreas abandonadas pela exploração florestal intensiva realizada de forma irracional, agricultura migratória e pastagem extensiva.

Na Amazônia brasileira, estima-se que 400.000 ha são deixados anualmente em pousio pela atividade da agricultura migratória. Nessas áreas inicia-se um processo de regeneração natural que culmina com o estabelecimento de uma nova vegetação arbórea, geralmente dominada por espécies invasoras de rápido crescimento.

Este trabalho é uma análise da dinâmica e crescimento de espécies arbóreas em uma área de 56 ha de floresta secundária, originada após o abandono dos tratos silviculturais de uma plantação de seringueira, estabelecida há aproximadamente 50 anos, no planalto de Belterra, Santarém, PA.

Os dados foram coletados em doze parcelas permanentes de 0,25 ha distribuídas aleatoriamente na área, e medidas quatro vezes durante o período estudado (1983-1991).

Os resultados mostraram que 20% do total de árvores do povoamento pertencem ao grupo das espécies de valor comercial. Dentro desse grupo, as espécies *Vochysia maxima*, *Jacaranda copaia* e *Didymopanax morototoni* destacaram-se em termos de abundância, área basal e volume. A média de incremento periódico anual em diâmetro para as 81 espécies presentes na área foi de 0,4 cm. Os valores encontrados para ingressos e mortalidade foram 60 (5%/ano) e 42 (4%/ano) indivíduos/ano, respectivamente.

INTRODUÇÃO

Explorações florestais de intensidade excessiva, a agricultura migratória e o estabelecimento de grandes áreas de pastagens, vêm resultando em uma notável redução das florestas tropicais nos últimos anos. O desmatamento, dependendo da escala em que é praticado, reduz a biodiversidade, acelera o processo de erosão do solo, provoca mudanças na qualidade e regime das águas e diminui a taxa de precipitação. O problema tende a se agravar ainda mais com o aumento do consumo mundial de madeira e seus derivados, que está projetado para

elevar-se à uma taxa de 134% entre 1974 e o ano 2000 (Pringle 1976).

Um fator que pode minimizar a pressão de desmatamento sobre as florestas tropicais é a utilização de extensas áreas de matas secundárias, regeneradas em terras abandonadas pela atividade humana. Dados da FAO (1981) mostram que no México, América Central e Caribe existem aproximadamente 21 milhões de ha de florestas secundárias regenerando em áreas agrícolas abandonadas.

Na América do Sul, a extensão de florestas secundárias de mesma origem é da ordem de 83 milhões de ha (FAO 1985). Na Amazônia brasileira, estima-se que pelo menos 400.000 ha são deixados

¹Parte de Pesquisa de Dissertação de M.Sc. do autor principal, a ser apresentada no curso de Biologia Ambiental CB - UFPA.

anualmente em pousio pela atividade da agricultura migratória (Yared & Brienza Jr. 1989).

As florestas secundárias, de um modo geral, possuem baixo valor econômico nos primeiros anos do período de pousio e são dominadas por espécies invasoras e espécies arbóreas intolerantes de rápido crescimento.

Na região neotropical, as florestas secundárias geralmente apresentam uma relativa uniformidade em termos de composição florística. Os gêneros *Didymopanax*, *Jacaranda*, *Simarouba*, *Cordia*, *Vochysia* e *Inga* estão abundantemente presentes (Finegan 1992).

O manejo deste tipo florestal é uma forma relativamente nova de uso alternativo da terra e ainda não foi possível descrever sucessos práticos dessa atividade, embora exista um exemplo bem sucedido de manejo de florestas naturais neotropicais - o Trinidad Shelterwood System (TSS) - aplicado em florestas secundárias (Finegan 1992). É clara, no entanto, a carência de estudos fitossociológicos, regeneração natural, dinâmica de crescimento e avaliação do volume de madeira com possibilidades de aproveitamento econômico nessas florestas.

A grande extensão de áreas de florestas secundárias existentes na Amazônia, aliada ao pouco conhecimento científico desse tipo de vegetação, justifica a necessidade de estudos que visem quantificar esse recurso em termos de volume de madeira, que pode ser aproveitado, através de técnicas apropriadas de manejo, para diversas finalidades como carvão vegetal, lenha, caixotaria e até mesmo para usos mais nobres na indústria madeireira. Com isso as florestas secundárias poderiam servir como uso alternativo da terra, diminuindo a pressão de desmatamento sobre as florestas primárias e proporcionando renda adicional aos produtores agrícolas.

O presente trabalho trata de um estudo da dinâmica de crescimento de uma floresta secundária com aproximadamente 50 anos de idade, visando quantificar taxas de incremento, ingressos e mortalidade e contribuir para a determinação de técnicas para o manejo sustentado desse tipo florestal.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma área de 56 ha de floresta secundária na localidade de Belterra, situada a 02°38" de latitude Sul e 54°57" de longitude Oeste, no município de Santarém, Pará (Figure 1).

O clima da região é do tipo Ami pela classificação de Köppen. A precipitação e a temperatura média anual são, respectivamente, 1809 mm e 24,9°C. Há uma estação seca que varia de um a cinco meses, com início em julho/agosto quando a precipitação chega a ser inferior a 60 mm (Figure 2).

A altitude de Belterra é de aproximadamente 175 m. O relevo é plano e o solo predominante na área é o Latossolo Amarelo Distrófico, textura muito argilosa, com manchas de Latossolo Amarelo Húmico Antropogênico (terra-preta-do-índio).

Histórico da área

A floresta secundária estudada tem cerca de 50 anos de idade e cresceu dentro de uma antiga plantação de seringueira (iniciada pela Companhia Ford americana), após o abandono dos tratamentos culturais.

Atualmente bem poucos exemplares de *Hevea* sp. são encontrados no local e a área apresenta-se como uma capoeira alta, dominada por espécies pioneiras de rápido crescimento. As primeiras atividades de pesquisa realizadas na área foram: um inventário florestal a 100% de intensidade, considerando árvores com DAP \geq 20 cm (Silva *et al.* 1985); análise da estrutura e da composição florística (Carvalho *et al.* 1986) e, posteriormente, o monitoramento do crescimento e produtividade da floresta.

Monitoramento da floresta

O monitoramento contínuo da floresta para estimar as taxas de crescimento, ingressos e mortalidade foi iniciado em 1983 com remediações em 85, 87 e 91 cobrindo um total de 8 anos.

Foram estabelecidas 12 parcelas permanentes de 0,25 ha (50 x 50 m), distribuídas aleatoriamente na área experimental. Cada parcela foi dividida em 25

FIGURA 1. Localizaçao da área experimental.

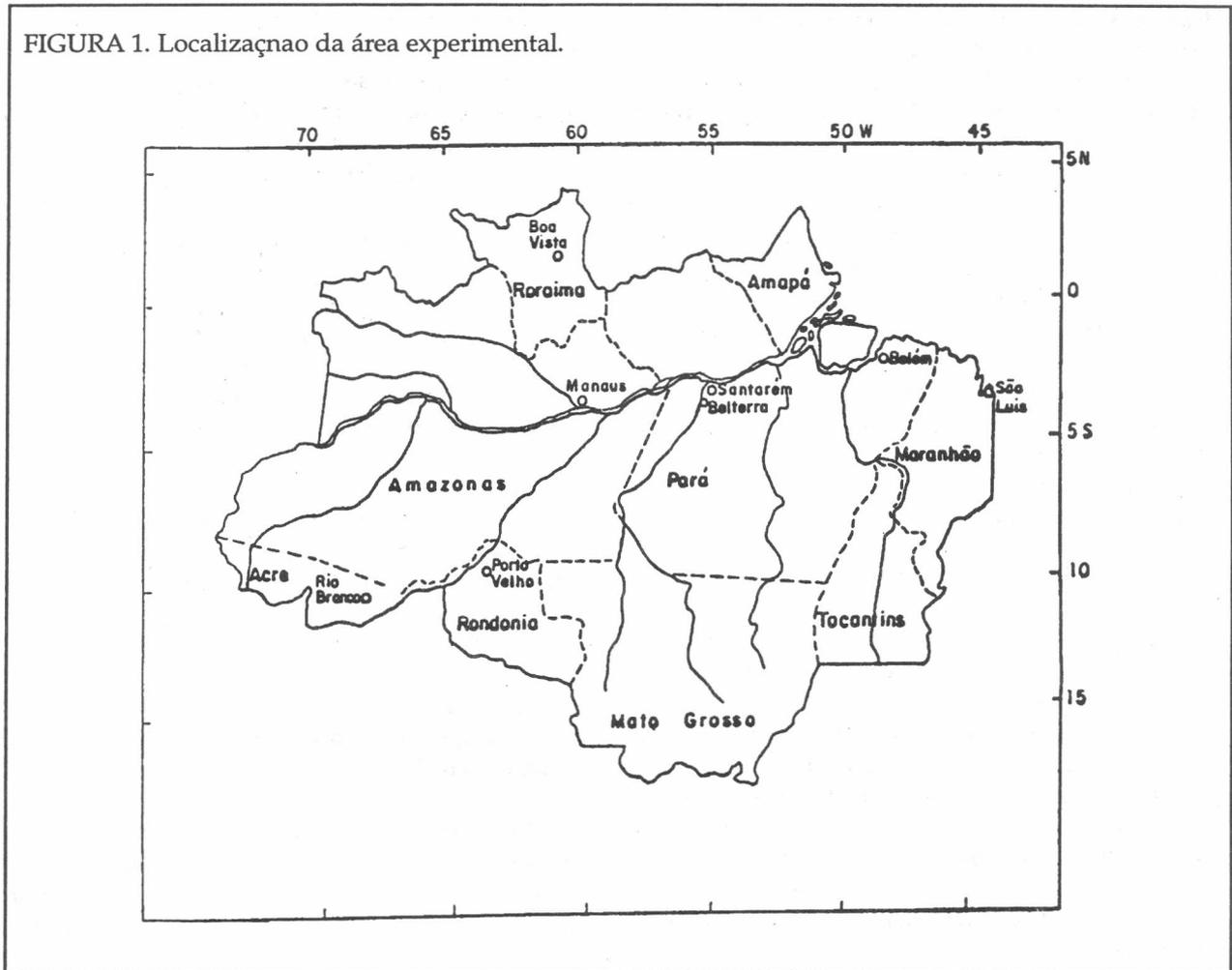
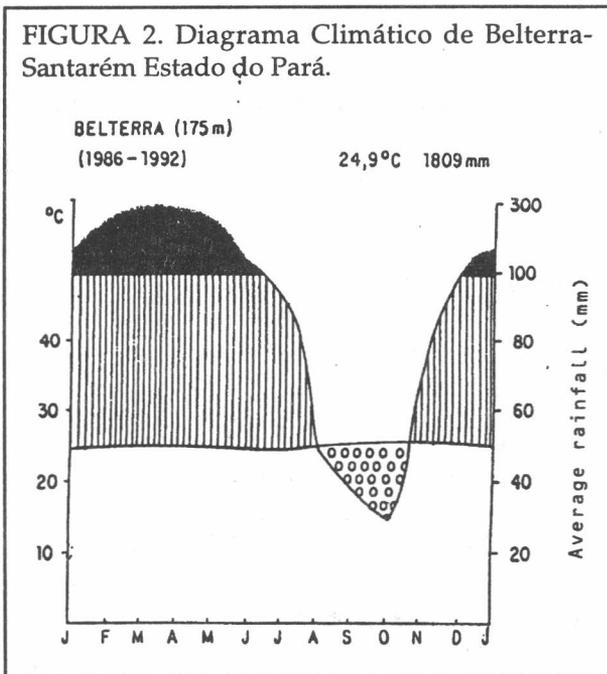


FIGURA 2. Diagrama Climático de Belterra-Santarém Estado do Pará.



sub-parcelas de 10 x 10 m, onde foram medidas todas as árvores com DAP² maior ou igual a 5 cm.

Cada árvore identificada foi numerada e teve seu ponto de medição demarcado com uma tarja de tinta óleo vermelha para evitar discrepâncias nas medições subsequentes.

As medições das parcelas permanentes seguiram a metodologia descrita em Silva & Lopes (1984). Além da medição do diâmetro, foram efetuadas observações quanto à classe de identificação do tronco³, forma do fuste, grau de iluminação e forma da copa, inclinação e estabilidade do tronco, danos e podridão, classificação da melhor

²Diâmetro a altura do peito, medido a 1,30 m do solo.

³Clases de Identificação do Tronco (CIT) são os diversos estados que uma árvore pode ser encontrada, ou de undaças provocadas pelo homem ou pela natureza.

tora, posição e efeito dos cipós na árvore e classes de floresta. Essas classes consistem na análise da cobertura florestal em pequenas áreas (sub-parcelas), que pode variar desde o solo desnudo até a floresta madura não perturbada.

As espécies foram classificadas de acordo com o grau de comercialização da madeira. Os grupos de qualidade da madeira são: Comercial - espécies atualmente comercializadas no mercado brasileiro ou exterior; Potencial - espécies não comercializadas nos mercados brasileiro e exterior, mas com características de forma, tamanho e propriedades tecnológicas que as possibilitam de serem comercializadas no futuro; não Comercial - espécies sem valor comercial, ou cuja madeira não é suficientemente conhecida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As florestas tropicais podem ser consideradas como um mosaico de diferentes estágios de desenvolvimento. A morte de uma árvore ou de um grupo de árvores produz uma abertura no dossel, na qual outros indivíduos crescem, atingem a maturidade e, posteriormente morrem, em um processo dinâmico de equilíbrio. Este ciclo de crescimento é convenientemente dividido em três fases: clareiras ou aberturas temporárias, fase de crescimento ou construção e fase madura ou clímax (Whitmore 1984).

Dentro desta classificação, o tipo predominante na área estudada foi a floresta de construção (imatura) com presença de árvores pequenas de espécies intolerantes ($5\text{cm} \geq \text{DAP} \leq 45\text{ cm}$), que cobre 93,8% da área; floresta madura com presença de árvores grandes ($\text{DAP} \geq 45\text{ cm}$) que representa aproximadamente 5%; e espaço aberto temporário ($\text{DAP} \leq 5\text{ cm}$) que cobre os 1% restantes da área.

Florestas primárias, exploradas ou não, apresentam, de maneira geral, uma maior porcentagem da fase madura. Silva (1989) estudando floresta primária explorada, obteve as seguintes porcentagens: 0,3% de espaço aberto temporário, 78,3% de floresta de construção e 21,3% de floresta madura. Estudos em floresta primária não explorada mostraram: 68% de fase de crescimento ou construção e 32% de fase madura ou clímax (EMBRAPA, dados não publicados).

Tabelas do Povoamento

O número de árvores, área basal e volume por hectare registrados na última medição de 1991 são mostrados na Tabela 1.

As espécies comerciais, embora representando apenas 20% do número total de árvores do povoamento com $\text{DAP} \geq 5\text{ cm}$, contribuem com aproximadamente 42% da área basal e 58% do volume por ha. Isso indica a presença de um maior

TABELA 1. Número de árvores, área basal e volume por hectare por grupo de espécies em uma floresta secundária no Planalto do Tapajós - Belterra-PA.

Grupos	Nº ARV/HA	AB (M ² /HA)	Vol (M ³ /HA)
Comerciais	237,3 (20,3%)	8,8 (41,7%)	76,1 (57,2%)
Potenciais	66,0 (5,6%)	2,7 (12,7%)	25,3 (19,1%)
Não Comerc	869,0 (74,1%)	9,7 (44,6%)	31,6 (23,8%)

*Para o cálculo do número de árvores e área basal foram consideradas todas as árvores com $\text{DAP} \geq 5\text{ cm}$, para o cálculo do volume, apenas as com $\text{DAP} \geq 20\text{ cm}$.

FIGURA 3. Distribuição do número de árvores/ha.

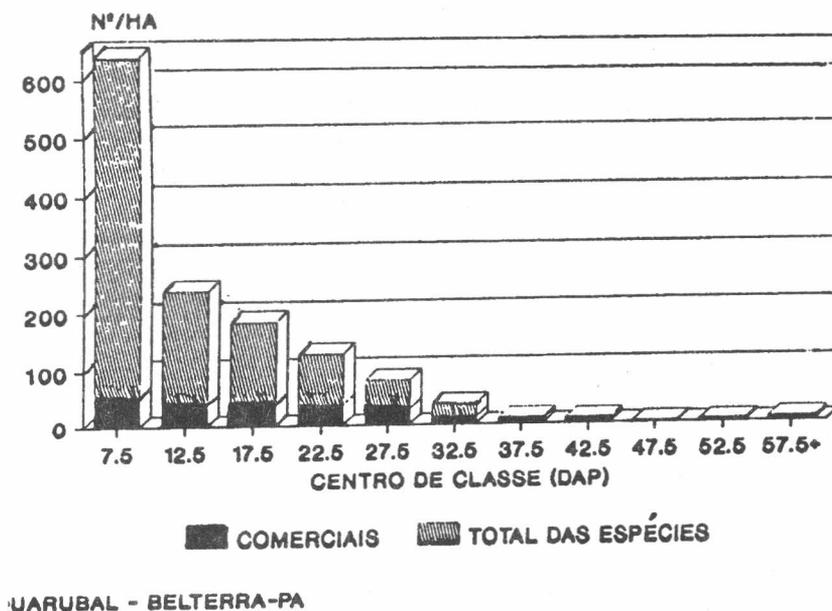


TABELA 2. Número de árvores/ha por grau de iluminação de copa das espécies comerciais em uma floresta secundária no Planalto do Tapajós - Belterra-PA.

Graus de Iluminação	Nº/HA	%
Illum. total superior	89,3	51
Alguma luz superior	57,3	33
Nenhuma luz direta	27,3	16

número dessas espécies nas classes de diâmetros mais elevados (DAP \geq 20 cm), em relação aos outros grupos (Figura 3). Tendência inversa se observa no grupo das árvores não comerciais que apresentam 74% do número de árvores, 45% da área basal e apenas 23% do volume do povoamento, o que indica uma maior abundância de indivíduos deste grupo, nas classes de diâmetro inferiores (DAP \leq 20 cm).

As espécies que mais se destacaram no grupo das comerciais foram: Morototó (*Didymopanax*

morototoni), Parapará (*Jacaranda copaia*) e Quarubaverdadeira (*Vochysia maxima*), que perfazem juntas cerca de 86% do número de árvores, 95% da área basal e 97% do volume por ha, deste grupo. O parapará é a espécie mais abundante com 106,0 indivíduos/ha, no entanto a quarubaverdadeira tem maior importância fitossociológica e silvicultural no povoamento por estar representada em todas as classes diamétricas. Acima de 45 cm, diâmetro considerado comercial pela legislação vigente, a densidade dessa espécie foi de 4,7 árvores/

ha e seu volume 19,4 m³/ha. Esse valor é considerado alto, se comparado com dados obtidos na Floresta Nacional do Tapajós, em condições de floresta primária, onde essa espécie ocorre com apenas 0,05 árvores/ha (Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, s.d.). O gênero *Vochysia* também é dominante em florestas secundárias adultas na Costa Rica (Finegan 1992).

Dentre o grupo das potenciais, três espécies merecem destaque: Tatapiririca (*Tapirira guianensis*), Louro (*Ocotea* sp.), e Faveira-folha-fina (*Piptadenia suaveolens*), que juntas compõem 87% do número de árvores, assim como da área basal e 85% do volume por ha do grupo.

As espécies que mais se destacaram no grupo das não comerciais foram: Papaterra (*Miconia* sp.), Muuba (*Bellucia* sp.) e Murta (*Eugenia* spp.), que juntas contribuem com 70% do número, 77% da área basal e 85% do volume por ha deste grupo.

A Tabela 2 apresenta a distribuição do número de árvores/ha por grau de iluminação de copa, considerando apenas as espécies comerciais.

Pode-se observar na Tabela 2 que mais da metade das espécies comerciais estão recebendo iluminação total. Se somarmos as árvores que estão recebendo alguma luz superior, isto é, que têm a copa parcialmente coberta pela copa de árvores vizinhas, chega-se a 84%, mostrando que, no atual estágio de evolução da floresta, essas espécies não apresentam problemas sérios quanto à competição por luz.

Composição de Espécies

A Tabela 3 mostra o aumento da diversidade da floresta no período monitorado.

Pode-se observar o aparecimento de três novas famílias, 17 novos gêneros e 18 novas espécies, o que indica um aumento na diversidade de espécies em torno de 29% em um período de 8 anos, com uma média anual de aproximadamente duas espécies por ano. Resultados encontrados por Carvalho (1992) para floresta primária explorada mostram um aumento em torno de 6% na diversidade de espécies, sete anos após a exploração.

Em comparação com florestas secundárias, as florestas primárias apresentam maior diversidade. Manokaran & Kochummen (1987) encontraram em torno de 244 espécies e 45 famílias para floresta primária não explorada na Malásia. Lieberman & Lieberman (1987) encontraram 269 espécies e 62 famílias em povoamentos primários na Costa Rica.

As novas espécies que ingressaram no povoamento, a partir do DAP de 5 cm, são listadas na Tabela 4.

Dentre as 18 novas espécies que surgiram no povoamento, sete são consideradas tolerantes ou climax, mostrando que a floresta em estudo já apresenta condições ecológicas favoráveis ao estabelecimento e crescimento dessas espécies.

TABELA 3. Número de famílias, gêneros e espécies entre 1983 e 1991 em 3 ha amostrados em uma floresta secundária no Planalto do Tapajós - Belterra-PA.

	1983	1985	1987	1991
Famílias	34	34	36	37
Generos	53	59	64	70
Especies	63	67	74	81

TABELA 4. Relação das novas espécies que ingressaram em um período de 8 anos em uma floresta secundária no Planalto do Tapajós - Belterra-PA. Grupo ecológico (INT=intolerantes ou pioneiras, TOL=tolerantes ou climax).

Nome Botânico	Nome vulgar	Grupo ecológico ⁴
<i>Brosimum discolor</i>	Muirapinima	INT
<i>Diplotropis purpurea</i>	Sucupira-preta	INT
<i>Enterolobium maximum</i>	Fava-bolacha	INT
<i>Eugenia lambertiana</i>	Goiabinha	TOL
<i>Guarea kunthiana</i>	Andirobarana	TOL
<i>Hevea</i> sp.	Seringueira	TOL
<i>Homalium</i> sp.	Sardinheira	INT
<i>Hymenolobium excelsum</i>	Angelim-da-mata	INT
<i>Luehea speciosa</i>	Açoita-cavalo	TOL
<i>Malouetia</i> sp.	Cumai	INT
<i>Perebea guianensis</i>	Muiratinga	TOL
<i>Pithecelobium cauliflorum</i>	Ingarana	INT
<i>Porouma longipendula</i>	Embaubarana	INT
<i>Rinorea macrocarpa</i>	Canela-de-velho	TOL
<i>Simaruba amara</i>	Marupá	INT
<i>Swartzia stipulifera</i>	Gombeira	TOL
<i>Tachigalia mirmecophyla</i>	Taxi-preto-folha-graúda	INT
<i>Tapura amazonica</i>	Pau-de-bicho	INT

⁴Classificação do grupo ecológico baseado em Carvalho (1992).

TABELA 5. Incremento periódico anual (IPA) em diâmetro, área basal e volume por classe de DAP, em uma floresta secundária no Planalto do Tapajós - Belterra-PA. Período 1983-1991.

Grupos de Espécies	CLASSES DE DIAMETRO (cm)						Total
	5,0	15,0	25,0	35,0	45,0	≤55	
	14,9	24,9	34,9	44,9	54,95		
COMERCIAIS							
IPA DAP	0,48	0,54	0,79	1,35	1,88	2,03	0,57*
IPA AB	-0,01	-0,02	0,18	0,09	0,03	0,11	0,38
IPA VOL	-	0,11	1,82	1,03	0,42	1,39	4,77
POTENCIAIS							
IPA DAP	0,37	0,64	0,76	0,20	2,83	-	0,56*
IPA AB	-0,01	-0,01	-0,14	0,02	-0,04	0,01	-0,17
IPA VOL	-	-0,32	-1,39	0,22	-0,40	0,17	-1,72

TABELA 5. Continua.

Grupos de Espécies	CLASSES DE DIAMETRO (cm)						≤55	Total
	5,0	15,0	25,0	35,0	45,0	54,95		
	14,9	24,9	34,9	44,9	54,95			
NÃO COMERCIAIS								
IPA DAP	0,31	0,37	0,52	-	-	-		0,32*
IPA AB	0,05	0,05	0,13	0,01	-	-		0,24
IPA VOL		-	0,59	1,29	0,09	-		-1,97
TOTAL								
IPA DAP	0,34	0,46	0,74	1,06	2,26	2,03		0,41*
IPA AB	0,03	-0,02	0,17	0,12	-0,01	0,12		0,45
IPA VOL	-	0,38	1,72	1,34	0,01	1,56		5,02

*Média dos incrementos em diâmetro.

Incremento em Diâmetro, Área basal e Volume

As taxas de incremento em diâmetro, área basal e volume para os grupos de espécies do povoamento são mostradas na Tabela 5.

O incremento periódico anual em diâmetro para as 81 espécies catalogadas foi 0,41 cm/ano. Para as 16 espécies comerciais presentes na área, esse valor foi de aproximadamente 0,60 cm/ano. O crescimento médio da floresta pode ser considerado alto se comparado com valores de 0,19 cm/ano encontrados por Weaver & Birdsey 1990, para florestas secundárias com mais de 20 anos em Porto Rico.

O incremento periódico anual em área basal e volume para todas as espécies foi de 0,45 m²/ha e 5,02 m³/ha, respectivamente. Herrera (1990) analisando árvores com DAP ≥ 10 cm em florestas secundárias com idade de 27 anos, obteve um incremento em volume em torno de 7,00 m³/ha. Weaver & Birdsey, (1990) estudando florestas secundárias em Porto Rico, encontraram 7,90 m³/ha de IPA em volume, nas mesmas condições.

O incremento médio negativo, em volume e área basal em algumas classes de diâmetro e no total do grupo das potenciais, pode ser explicado pela alta taxa de mortalidade de *Tapirira guianensis* (50,7

indivíduos, 6,7%/ano) que é uma espécie dominante em termos de número de indivíduos, área basal e volume neste grupo. O crescimento das árvores vivas e o número de ingressos não foi suficiente para compensar a mortalidade da espécie nas classes de diâmetro mais altas.

Alguns exemplos de taxas de incremento periódico anual por classe de DAP para as espécies mais abundantes do povoamento encontram-se na Tabela 10, em anexo.

O incremento periódico em diâmetro foi bastante variável entre as espécies e dentro de uma mesma espécie, nas diferentes classes de DAP, o que resultou em elevados coeficientes de variação. Fato semelhante foi observado por Silva (1989), para espécies pioneiras presentes em povoamento primário explorado na Floresta Nacional do Tapajós, que apresentaram rápido crescimento e coeficientes de variação em torno de 100%. Segundo o autor, esta alta variação está relacionada à diversidade de condições ambientais e de crescimento na floresta, além de fatores genéticos e influências físicas.

A espécie *Vochysia maxima* apresentou notáveis taxas de incremento periódico anual em diâmetro e os menores coeficientes de variação nas classes de DAP, mantendo-se acima de 1,0 cm/ano em todas as classes e apresentando incremento máximo de 2,4

TABELA 6. Incremento periódico anual (IPA) em diâmetro por classe de iluminação de copa em uma floresta secundária no Planalto do Tapajós - Belterra-PA.

Classes de Iluminação	IPA Médio (cm/ano)
Iluminação total superior	0,70
Alguma luz superior	0,40
Nenhuma luz direta	0,30

cm/ano com coeficientes de variação oscilando entre 3 a 28% (Tabela 10). O incremento periódico médio da espécie, considerando todas as classes de DAP foi 2,0 cm/ano. Herrera, (1990) estudando uma floresta secundária com 25 anos na Costa Rica, encontrou taxas de incremento em DAP para *Vochysia ferruginosa* em torno de 1,0 cm/ano em duas medições consecutivas no intervalo de dois anos.

Diferenças entre taxas de crescimento podem estar correlacionadas, também, com a posição das árvores nos diversos estratos da floresta. Árvores que recebem mais luz crescem significativamente mais rápido do que aquelas sob sombra (Korsgaard 1986; Silva 1989). Para as espécies pioneiras, o rápido crescimento é fundamental, uma vez que, sua sobrevivência depende da posição dominante que ocupam no dossel (Swaine *et al.* 1987). Na Tabela 6 são apresentados os resultados encontrados para o incremento em DAP nas diferentes classes de iluminação de copa.

As árvores que recebem iluminação total superior crescem quase duas vezes mais do que aquelas parcialmente sombreadas. Se considerarmos as árvores sem iluminação direta, esse valor sobe para aproximadamente 2,5 vezes. Esse resultado evidencia, mais uma vez, a importância da luz para estimular o crescimento das espécies em florestas tropicais.

Mortalidade

O padrão de mortalidade das árvores está intimamente ligado à longevidade das espécies, à distribuição nas classes de tamanho, e à sua

abundância, sendo este o principal mecanismo através do qual a seleção natural opera (Swaine *et al.* 1987).

As espécies pioneiras, características das florestas secundárias, possuem, de maneira geral, curto tempo de vida geneticamente controlado e iniciam seu processo de reprodução mais cedo que outras espécies (Lieberman *et al.* 1985).

Os valores encontrados para mortalidade durante o período estudado (1988-1991) se encontram na tabela 7.

O número de árvores mortas durante o período estudado foi de 42,1/ha/ano que representa uma mortalidade anual em torno de 4% do montante das árvores vivas, havendo equilíbrio nessa taxa durante os dois períodos de observação (1983-1987 e 1987-1991). Valores similares foram encontrados por Silva (1989), 4,7% e por Carvalho (1992), 6,0% para espécies pioneiras em floresta primária, oito anos após a exploração. O grupo das espécies comerciais foi o que apresentou menor taxa de mortalidade, 4,5 indivíduos/ha/ano, que representa anualmente 2,0% do número total de árvores do grupo.

Ingressos de Novos Recrutados

Novos recrutados são considerados aqui como árvores que atingiram o diâmetro mínimo de 5,0 cm de DAP entre duas medições subsequentes. As médias anuais de ingressos a cada período de medição são apresentadas na Tabela 8.

TABELA 7. Média anual da mortalidade por grupo de espécie em uma floresta secundária no Planalto do Tapajós - Belterra-PA.

Periodos	Comerciais	Potencias	Não comerciais	Total
1983-1987				
N° ARV/HA	203,0	80,3	564,3	847,6
N° MORTAS/HA/ANO	4,9	6,3	36,0	47,2
% ANUAL	2,2	5,8	4,9	4,5
1987-1991				
N° ARV/HA	215,0	62,7	689,0	966,7
N° MORTAS/HA/ANO	5,9	7,1	34,4	47,4
% ANUAL	2,6	8,0	4,3	4,2
TOTAL 1983-1991				
N° ARV/HA	186,7	53,7	459,3	699,7
N° MORTAS/HA/ANO	4,5	6,5	31,1	42,1
% ANUAL	2,0	6,2	4,4	4,1

TABELA 8. Média anual de ingressos/ha por grupo de espécies em dois períodos de observação em uma floresta secundária no Planalto do Tapajós - Belterra-PA.

Grupos de esp.	PERÍODOS DE OBSERVAÇÃO		
	1983-1987	1987-1991	1983-1991
Comerciais	8,9	5,9	6,5
% ¹	11,7	10,3	10,7
Potenciais	2,7	1,3	1,8
%	3,5	2,3	3,0
Não comerciais	64,6	49,8	52,2
%	84,8	87,4	86,3
Total	76,2	57,0	60,5
N° DE ARV/HA	1156,3	1172,3	1172,3
% de ingressos	6,6	4,9	5,2

¹Porcentagem do total de ingressos do período.

TABELA 9. Espécies que mais contribuíram para o total de ingressos a cada período de observação em uma floresta secundária no Planalto do Tapajós - Belterra-PA.

Espécies	PERÍODO DE OBSERVAÇÃO				Total 1983-1991 Nº/HA %	% Anual	
	1983-1987 Nº/HA %		1987-1991 Nº/HA %				
COMERCIAL							
<i>Licaria</i>	1,0	2,8	3,0	13,2	4,0	7,8	1,0
<i>Holopyxidium jarana</i>	3,6	10,1	1,0	4,4	4,0	7,8	1,0
<i>Vochysia maxima</i>	26,3	73,9	16,0	70,5	36,0	70,6	8,8
Subtotal	30,9	86,8	20,0	88,1	44,0	86,2	10,8
Outras	4,7	13,2	2,7	11,9	7,0	13,8	1,7
Total	35,6	100,0	22,7	100,0	51,0	100,0	12,5
POTENCIAL							
<i>Tapirira guianensis</i>	4,0	36,4	1,3	26,0	4,7	32,9	4,1
<i>Ocotea brachybotria</i>	3,7	33,6	1,3	26,0	4,7	32,9	4,1
Subtotal	7,7	70,0	2,6	52,0	9,4	65,8	8,2
Outras	3,3	30,0	2,4	48,0	4,9	34,2	4,3
Total	11,0	100,0	5,0	100,0	14,3	100,0	12,5
NÃO COMERCIAL							
<i>Sloanea froesii</i>	19,7	7,6	10,3	5,4	24,7	6,1	0,8
<i>Inga</i> sp.	12,3	4,7	12,0	6,3	22,0	5,4	0,7
<i>Miconia</i> sp.	106,0	40,8	68,7	36,5	155,7	38,3	4,8
<i>Eugenia brachypoda</i>	62,0	23,8	55,0	29,1	104,7	25,7	3,2
Subtotal	200,0	76,9	146,0	77,2	307,1	75,6	9,5
Outras	60,0	23,1	43,0	22,8	99,2	22,4	3,0
Total	260,0	100,0	189,0	100,0	406,3	100,0	12,5

(1) Porcentagem do total de ingressos do período

A média anual de ingressos durante o período estudado (1983-1991) foi 60,5 indivíduos por ha, que representam 5,2%/ano do número total de árvores por ha da população em 1991. Valores aproximados foram encontrados por Silva (1989) para florestas primárias exploradas, 5,4%/ano e por Weaver & Birdsey (1990) para florestas secundárias em Porto Rico, 4,8%/ano. O grupo com maior número de ingressos foi o das espécies não comerciais, 52,2 indivíduos/ha/ano, mantendo-se acima de 80,0%

do total de novos recrutas durante todo o período de observação. As espécies comerciais apresentaram média anual de 6,5 ingressos/ha que representam aproximadamente 11,0%/ano dos ingressos do período. Na tabela 9 são listadas as espécies que mais contribuíram para o total de ingressos da população.

No grupo das comerciais, apenas três espécies contribuíram com 44,0 novos recrutas/ha, que representam 86,2% (10,8%/ano) do total de ingressos deste grupo. Dentre estas espécies, a *Vochysia maxima*

Tabela 10. Incremento periódico anual (IPA) em DAP para as espécies mais abundantes em uma floresta secundária no Planalto de Tapajós - Belterra-PA.

Espécies	Classe	Nº DE ARV	Varição	IPA Médio	CV%
COMERCIAIS					
<i>Licaria canella</i>	5,0 - 9,9	23	0,02 - 0,85	0,39	67,5
	10,0 - 14,9	4	0,31 - 0,80	0,62	35,3
	15,0 - 19,9	3	0,80 - 1,20	1,00	21,9
<i>Didymopanax morototoni</i>	5,0 - 9,9	25	0,02 - 1,41	0,52	76,9
	10,0 - 14,9	25	0,01 - 0,95	0,31	73,4
	15,0 - 19,9	31	0,16 - 1,00	0,44	55,4
	20,0 - 24,9	32	0,11 - 1,11	0,50	42,5
	25,0 - 29,9	8	0,22 - 1,25	0,60	54,6
<i>Jacaranda copaia</i>	5,0 - 9,9	32	0,01 - 0,90	0,14	145,1
	10,0 - 14,9	68	0,00 - 0,74	0,22	78,3
	15,0 - 19,9	94	0,01 - 1,02	0,41	57,1
	20,0 - 24,9	67	0,16 - 1,10	0,54	37,2
	25,0 - 29,9	33	0,22 - 1,34	0,69	36,6
	30,0 - 34,9	14	0,35 - 1,07	0,66	36,9
	35,0 - 39,9	7	0,51 - 1,02	0,69	24,0
<i>Vochysia maxima</i>	5,0 - 9,9	30	0,30 - 2,27	1,49	39,6
	10,0 - 14,9	4	2,37 - 2,74	2,49	6,7
	15,0 - 19,9	3	1,44 - 2,56	2,07	27,8
	20,0 - 24,9	5	1,49 - 2,90	2,24	27,2
	30,0 - 34,9	2	2,31 - 2,62	2,47	8,9
	40,0 - 44,9	3	1,39 - 2,41	2,05	28,1
	45,0 - 49,9	2	1,90 - 2,00	1,95	3,6
	60,0 - 64,9	3	1,79 - 2,39	2,01	16,2
POTENCIAS					
<i>Tapirira guianensis</i>	5,0 - 9,9	30	0,00 - 0,76	0,24	78,5
	10,0 - 14,9	20	0,00 - 1,14	0,45	76,2
	15,0 - 19,9	20	0,02 - 1,66	0,62	77,2
	20,0 - 24,9	16	0,09 - 1,11	0,57	61,0
	25,0 - 29,9	16	0,29 - 1,01	0,66	33,3
	30,0 - 34,9	18	0,22 - 1,32	0,77	36,9
	35,0 - 39,9	3	0,15 - 0,39	0,25	47,6
NÃO COMERCIAIS					
<i>Guatteria poeppigiana</i>	5,0 - 9,9	32	0,01 - 0,82	0,23	96,1
	10,0 - 14,9	13	0,04 - 0,97	0,38	70,3
	15,0 - 19,9	4	0,25 - 0,86	0,51	50,3
	20,0 - 24,9	3	0,52 - 0,92	0,78	28,4

TABELA 10. Continua.

Espécies	Classe	Nº DE ARV	Varição	IPA Médio	CV%
<i>Lacistema aggregatum</i>	5,0 - 9,9	41	0,04 - 0,80	0,31	49,4
<i>Eugenia brachypoda</i>	5,0 - 9,9	113	0,00 - 1,14	0,37	70,5
	10,0 - 14,9	29	0,01 - 0,80	0,40	57,8
	15,0 - 19,9	16	0,11 - 1,06	0,57	40,9
	20,0 - 24,9	3	0,67 - 0,80	0,73	8,8
<i>Bellucia</i> sp.	5,0 - 9,9	55	0,00 - 0,77	0,17	107,6
	10,0 - 14,9	137	0,01 - 0,63	0,19	72,7
	15,0 - 19,9	149	0,02 - 0,76	0,25	57,0
	20,0 - 24,9	23	0,04 - 0,61	0,33	525
<i>Miconia</i> sp.	5,0 - 9,9	272	0,01 - 1,44	0,36	71,3
	10,0 - 14,9	104	0,01 - 1,34	0,35	73,5
	15,0 - 19,9	57	0,02 - 0,80	0,40	48,5
	20,0 - 24,9	36	0,16 - 1,20	0,52	41,9
	25,0 - 29,9	7	0,25 - 0,75	0,50	40,1
<i>Sloanea froesii</i>	5,0 - 9,9	25	0,02 - 0,72	0,17	90,4
	10,0 - 14,9	4	0,01 - 0,35	0,14	111,2
	15,0 - 19,9	2	0,09 - 0,22	0,16	62,2

foi a mais representativa, com 36,0 novos recrutas/ha, contribuindo com mais de 70,0% dos ingressos do grupo durante todo o período de observação (8,8%/ano).

Dentro do grupo das potenciais, duas espécies contribuíram, com 9,4 novos indivíduos/ha, que representam 65,8% (8,2%/ano) do total de ingressos do grupo.

No grupo das não comerciais, apenas quatro espécies produziram 307,1 novos recrutas/ha (9,5%/ano), das quais, *Miconia* sp e *Eugenia brachypoda* com 155,7/ha (4,8%/ano) e 104,7/ha (3,2%/ano), respectivamente, foram as mais significativas.

CONCLUSÃO

O crescimento da diversidade em florestas secundárias parece ocorrer de forma bem mais dinâmica do que em florestas primárias. Todavia, apesar do número de espécies ter aumentado 29,0%

no período de 8 anos, a floresta secundária ainda se apresenta bem menos diversificada do que florestas primárias, ocorrendo a dominância de apenas três a quatro espécies em cada grupo de comercialização.

Considerando o total de espécies, o povoamento apresenta distribuição diamétrica positiva, característica das florestas primárias, ou seja, há maior concentração de indivíduos nas classes diamétricas inferiores, decrescendo paulatinamente à medida em que aumenta o diâmetro.

O grupo das espécies comerciais apresentou maior incremento em diâmetro, área basal e volume do que o total das espécies. Isso se justifica, porque a maioria (84,0%) das árvores presentes neste grupo estão dominando o dossel superior, não apresentando problemas de competição por luz.

A *Vochysia maxima* é a espécie com maior importância fitossociológica no povoamento, apresentando-se bem distribuída entre as classes

diamétricas e com notáveis taxas de incremento e ingressos de novos recrutadas.

A média anual de ingressos foi superior a de mortalidade durante o período estudado, indicando que o povoamento, de maneira geral, está mantendo um balanço positivo em termos de número de árvores/ha.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a World Wildlife Fund (WWF) pelo suporte financeiro a este projeto através do Research Grant nº 6662, ao Dr. João Olegário P. de Carvalho pela revisão do texto, aos identificadores botânicos Erly Pedroso e Nilson Carvalho e ao técnico agrícola José Parente pelo apoio nos trabalhos de campo.

REFERÊNCIAS

- Carvalho, J.O.P. de; Araújo, S.M.; Carvalho, M.S.P. de. Estrutura horizontal de uma floresta secundária no planalto do Tapajós em Belterra, Pará. In SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1; 1984, Belém. *Anais*. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1986 v.2, p. 207-215.
- Carvalho, J.O.P. de; Silva, J.N.M.; Lopes, J. do C.A.; Montagner, L.H.; Carvalho, M.S.P. de, 1986. Composição florística de uma mata secundária no planalto de Belterra no Pará. In SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1; 1984, Belém. *Anais*. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1986 v.2, p. 197-205.
- Carvalho, J.O.P. de Structure and dynamics of a logged over Brazilian Amazonian rain forest. Oxford: University of Oxford, 1992. Tese Doutorado.
- Finegan, B. The management potential of neotropical secondary lowland rain forest. *Forest Ecology and Management*. n 47, p. 295-321, 1992.
- FAO. Proyecto de evaluación de los recursos forestales de la América tropical. Rome, 1981. 343 p. (FAO. Informe Técnico, 1).
- FAO. Intensive multiple-use forest management in the tropics. Rome, 1985. 180 p. (FAO. Forest Paper, 55).
- HERRERA, R.E. Evaluación financiera del manejo del bosque natural secundario en cinco sitios en Costa Rica. Turrialba: CATIE, 1990. 120 p. Tese Mestrado.
- Hutchinson, I.D. Sarawak liberation thinning. Rome: FAO, 1981. (FAO report No FO: MAL/76/008, Field Document 15).
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL. Grupo de Operações da Amazônia (Belém, PA.) Inventário florestal da Rodovia Santarém-Cuiabá. Belém, (19_), 61 p.
- Korsgaard, S. An analysis of the potential timber production under conservation management in the tropical rain forest of south-east Asia. Copenhagen: Royal Danish Veterinary and Agricultural University, 1986. Tese Doutorado.
- Lieberman, D.; Lieberman, M., Hartshorn, G.; Peralta, R. Growth rates and age size relationships of lowland tropical wet forest trees in Costa Rica. *Journal of Tropical Ecology*, n 1, p. 97-109, 1985.
- Lieberman, D.; Lieberman, M. Forest tree growth and dynamics at la selva, Costa Rica (1969-1982). *Journal of Tropical Ecology*, n 3, p. 347-358, 1987.
- Manokaran, N.; Kochummer, K.M. Recruitment, growth and mortality of tree species in a lowland dipterocarp forest in Peninsular Malaysia. *Journal of Tropical Ecology*. n 3, p. 315-330, 1987.
- Mogrovejo, R.K.; Caballero, J.D. Algunas características dasonomicas en los diferentes estadios del bosque secundario. In SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1; 1984, Belém. *Anais*. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1986 v.2, p. 185-196.
- Pringle, S.L. Tropical moist forests in world demand, supply, and trade. *Unasylnva*, v. 28, 1976.
- Silva, J.N.M.; Lopes, J. do C.A. Inventário florestal contínuo em florestas tropicais: a metodologia utilizada pela Embrapa-CPATU na Amazônia brasileira. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1984. 36 p. (EMBRAPA-CPATU. Documento, 33).
- Silva, J.N.M.; Carvalho, J.O.P. de; Lopes, J. do C.A.; Montagner, L.H. Regeneração natural de *Vochysia maxima* Duck em floresta secundária no planalto do Tapajós, Belterra-PA. *Boletim de Pesquisa Florestal*, n 10/11, p. 1-38, 1985.
- Silva, J.N.M. The behaviour of the tropical rain forest of the Brazilian Amazon after logging. Oxford: University of Oxford, 1989. Tese Doutorado.
- Swaine, M.D.; Lieberman, D.; Putz, F.E. The dynamics of tree populations in tropical forest: a review. *Journal of Tropical Ecology*. n 3, p. 359-366, 1987.
- Yared, D, J.A.G.; Brienza Júnior, S.; Marques, L.C.T.; Kanashiro, M. Crescimento de *quaruba-verdadeira* em diferentes métodos de regeneração artificial. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1983. 2 p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em andamento, 105).
- Yared, J.A.G.; Brienza Júnior. A atividade florestal e o desenvolvimento da Amazônia. *Pará Desenvolvimento*, v. 25, p. 60-64, 1989.
- Weaver, P.L.; Birdsey, R.A. Growth of secondary forest in Puerto Rico between 1980 and 1985. *Turrialba*, v. 40, n. 1, p. 12-22, 1990.