

CRESCIMENTO E REGENERAÇÃO NATURAL DE *Vochysia maxima* DUCKE EM UMA FLORESTA SECUNDÁRIA NO ESTADO DO PARÁ

Lia C. de Oliveira BSc

FCAP- Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém-Pará

J.N.M. Silva PhD

EMBRAPA - Centro de Pesquisa Agropecuária da Amazônia
Oriental, Belém-Pará

RESUMO

A quaruba-verdadeira (*Vochysia maxima* Ducke) é uma das espécies florestais da Amazônia com grande potencial, tanto pela qualidade de sua madeira, como pelas suas características silviculturais de rápido crescimento e fácil manejo. Este trabalho é uma análise de um povoamento de regeneração natural espontânea de *Vochysia maxima*, em uma área de floresta secundária de 56 ha, com aproximadamente 50 anos de idade, situada no planalto do Tapajós, em Belterra, município de Santarém, Pará. O estudo foi realizado com base em inventário florestal contínuo utilizando doze parcelas permanentes de 0,25 ha, durante um período de 9 anos. Os valores encontrados para densidade, área basal e volume dessa espécie no povoamento, são bem superiores aos verificados em condições de floresta primária. Considerando árvores com DAP \geq 10 cm, a densidade de árvores foi de 55 indivíduos por ha, com área basal de 2,4 m².ha⁻¹. O volume obtido, considerando árvores a partir de 20 cm de DAP foi de 25 m³.ha⁻¹. A taxa de incremento periódico anual em diâmetro foi de aproximadamente 2 cm. No grupo das comerciais, esta espécie contribui com 23% do número de árvores/ha (DAP \geq 5cm), 29% da área basal/ha (DAP \geq 5cm) e 35% do volume/ha (DAP \geq 20 cm). Acima de 45 cm, a espécie é dominante, apresentando 79% da área basal/ha e 78% do volume total/ha. A proporção dessa espécie verificada no extrato inferior do povoamento foi 6,1% no tamanho de varas (2,5 - 4,9 cm de diâmetro) e 5,2% no tamanho de mudas (0,3 m de altura até 2,49 cm de diâmetro), indicando a sua boa capacidade de regeneração.

ABSTRACT

Quaruba-verdadeira (*Vochysia maxima* Ducke) is a forest specie of the Amazon with great potential, both for the quality of its wood, and its silvicultural characteristics of rapid growth and easy of management. This paper analyzes *Vochysia maxima* in a stand of spontaneous natural regeneration, in an area of secondary forest, 56 ha. in area, approximately 50 years old, situated on the Tapajós plateau in Belterra, municipality of Santarém. The study was conducted based upon a continuous forestry inventory using twelve permanent plots of 0.25ha., over a period of eight years. The values found for density, basal area and volume of this specie in the stand, are well above those verified in primary forest conditions. Considering trees with DBH \geq 10cm, the density was 55 individuals per ha. with an basal area of 2.4m²/ha-1. The volume obtained, considering trees from 20cm in DBH was 25 m³/ha-1. The rate of annual periodic increment in diameter was approximately 2cm. In the commercial group this specie contributes to 23% of the number of trees/ha. (DBH \geq 5cm), 29% of the basal area/ha (DBH \geq 5cm) and 35% of the volume/ha (DBH \geq 20cm). Above 45 cm, the specie is dominant, presenting 79% of the basal area/ha and 78% of the total volume/ha. The proportion of this specie verified in the lower strata of the stand was 6.1% of sapling size (2.5 - 4.9 cm

in diameter) and 5.2% of seedling size (from 0.3 m in height to 2.49cm in diameter) indicating a good capacity for regeneration.

1. INTRODUÇÃO

A quaruba-verdadeira (*Vochysia maxima*) é uma das espécies florestais amazônicas de considerável importância no mercado madeireiro nacional, que vem progressivamente, obtendo grande aceitação no mercado externo.

A espécie pertence a família Vochysiaceae, apresentando árvores geralmente de grande porte com distribuição geográfica ao longo da América Central e do Sul (Loureiro, 1968).

A madeira possui cerne de cor rosa claro, textura média a grossa, densidade básica de 0,49 g/cm³ e contração tangencial, radial e volumétrica de 8,8%, 4,0% e 12,1%, respectivamente. Apresenta secagem rápida e fácil trababilidade, podendo ser utilizada em construções leves e pesadas, embarcações, móveis, acabamentos, divisórias, torneados e chapas compensadas (Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1988). Essas características a tornam bastante semelhante a numerosas espécies conhecidas comercialmente em outros países como o cedro (*Cedrella odorata* L.) e a andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.).

Em florestas densas, como a maioria das espécies nativas, a quaruba-verdadeira apresenta uma baixa frequência de árvores por hectare, o que representa um aspecto desfavorável à sua exploração econômica. Porém, em vegetação secundária, tem se observado que as árvores se estabelecem com grande capacidade de ocupação (Yared et al., 1987).

A quaruba-verdadeira é uma espécie heliófila, porém relativamente tolerante à sombra que predomina durante os estágios tardios de sucessão. Esta característica ecológica permite classificá-la como pioneira tardia.

Na região Amazônica, o primeiro registro de plantio experimental de quaruba é de 1959, na Estação Experimental de Curuá-Una. Os resultados mostraram que em regime de plantio, a espécie apresentou índice de sobrevivência de 80%; incrementos médios anuais em altura de 1,61 m, em diâmetro de 2,2 cm e em volume de 29,33 m³/ha/ano (SUDAM, 1979). Em ensaio com plantio a pleno sol no município de Santarém PA, a espécie apresentou a baixa taxa de 23,05% de sobrevivência (Yared et al., 1988). Brienza Junior et al., (1990) relatam que em plantios realizados a pleno sol e em linhas na capoeira, no município de Capitão Poço PA, o crescimento periódico anual em altura e diâmetro da quaruba foi praticamente semelhante, 1,2 m/ano e 1,4 cm/ano, respectivamente. Entretanto, com relação a sobrevivência, a maior porcentagem foi observada em trilhas na capoeira (95%) contra 80% em condições de pleno sol.

Além dos bons resultados obtidos em regime de plantios, a espécie parece ser viável para o manejo através da regeneração natural. Pesquisas realizadas em Curuá-Una (PA), sobre a regeneração natural da quaruba em florestas primárias exploradas, têm demonstrado o estabelecimento satisfatório dessa espécie. Finegan (1992) comenta que o gênero *Vochysia* é abundante em florestas secundárias na região neotropical, o que demonstra sua boa capacidade de regeneração natural em áreas onde o dossel se apresenta menos denso, permitindo a entrada de luz.

Fato semelhante tem sido observado no Planalto de Belterra (PA), onde a quaruba ocorre em geral, constituindo grandes agrupamentos situados nas áreas de transição planalto- flanco, associada a manchas de terra-preta-do-indio.

O presente trabalho é uma análise desse povoamento de regeneração natural espontânea de *Vochysia maxima*, em uma área de 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 dessa espécie.

2. 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, PA (Fig.1).

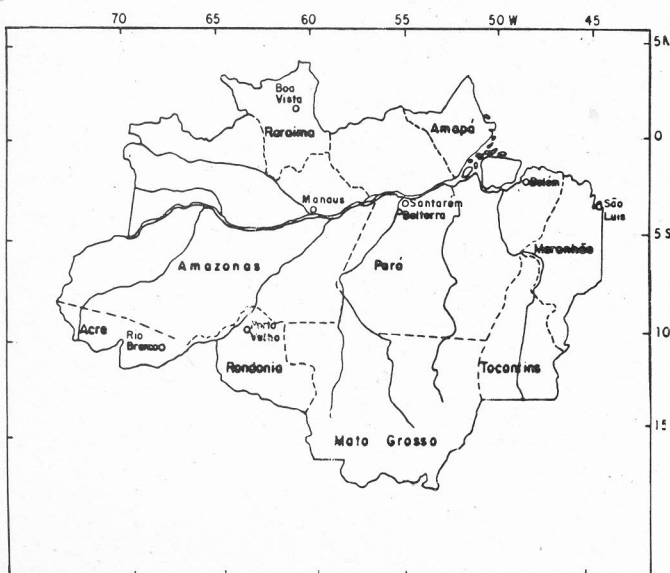


Fig. 1: Localização da área experimental

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. 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 Húmido Antropogênico (terra-preta-do-índio).

2.1 Histórico da área

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

Atualmente bem poucos exemplares de seringueira 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 ≥ 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.

2.2 Monitoramento da floresta

O monitoramento contínuo da floresta para estimar as taxas de crescimento, ingressos e mortalidade foi iniciado em 1983 com remedições em 85, 87, 91 e 92, cobrindo um total de nove anos.

Foram estabelecidas doze parcelas permanentes de 0,25 ha (50 x 50 m), distribuídas aleatoriamente na área de estudo. Cada parcela foi dividida em 25 sub-parcelas de 10 x 10 m, onde foram medidas todas as árvores com DAP 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 tronco. Classes de Identificação do Tronco (CIT) são os diversos estados que uma árvore pode ser encontrada, resultantes de seu crescimento, ou de mudanças provocadas pelo homem ou pela natureza., forma do fuste, grau de iluminação e forma da copa, inclinação e estabilidade do tronco, danos e podridão, classificação da melhor tora, posição e efeito dos cipós na árvore.

A estimativa da regeneração natural foi realizada em 60 sub-parcelas de varas de 0,0025 ha (5 x 5 m), onde foram medidos todos os indivíduos com DAP entre 2,5 e 4,9 cm e em 60 sub-parcelas de mudas de 0,0005 ha (5 x 1 m), onde foram medidos todas as plântulas com altura superior a 30 cm e diâmetro inferior a 2,5 cm.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Características Gerais do Povoamento

O número de árvores, área basal e volume por hectare registrados na última medição de 1992 são mostrados na Tabela 1.

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	NºARV/HA	AB (M2/HA)	VOL (M3/HA)
COMERCIAIS	234,6 (20,0%)	9,3 (44,0%)	81,9 (61,0%)
POTENCIAIS	60,0 (5,0%)	2,4 (11,4%)	21,8 (16,3%)
NAO COMERC	881,8 (75,0%)	9,4 (44,6%)	30,5 (22,7%)
TOTAL		1176,4 (100%)	21,1 (100%)
	134,2 (100%)		

* Para o cálculo do número de árvores e área basal foram consideradas todas as árvores com DAP ≥ 5 cm, para o cálculo do volume, apenas as com DAP ≥ 20 cm

As espécies comerciais, embora representando apenas 20% do número total de árvores do povoamento com DAP ≥ 5 cm, contribuem com 44% da área basal e 61% do volume por ha. Isso indica a presença de um maior número dessas espécies nas classes de diâmetros mais elevados (DAP ≥ 20 cm), em relação aos outros grupos. Tendência inversa se observa no grupo das árvores não comerciais que apresentam 75% do número de árvores, aproximadamente 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 ≤ 20 cm).

As espécies que mais se destacaram no grupo das comerciais foram: Morotóto (*Didymopanax morototoni* Aubl.), Parapará (*Jacaranda copaia* Aubl.) e Quaruba-verdadeira (*Vochysia maxima*), que perfazem juntas cerca de 86% do número de árvores, 96% da área basal e 98% do volume por ha, deste grupo. O parapará é a espécie mais abundante com 105,0 indivíduos/ha, no entanto a quaruba-verdadeira tem maior importância fitossociológica e silvicultural no povoamento por estar representada em todas as classes diamétricas e por ser a espécie que apresentou maior volume (29 m³/ha, 35% do total do grupo). Acima de 45 cm diâmetro considerado comercial pela legislação vigente, a densidade dessa espécie foi de 5,1 árvores/ha e seu volume 22,5 m³/ha. Esses valores são considerados altos, se comparados 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.).

3.2 Incrementos em Diâmetro, Área basal e Volume

As taxas de incremento em diâmetro, área basal e volume para a quaruba-verdadeira e demais espécies comerciais do povoamento são mostradas na Tabela 2.

TABELA 2: 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 1983-1992

ESPÉCIES	CLASSES DE DIAMETRO						TOTAL
	5,0	15,0	25,0	35,0	45,0	≤ 55	
	14,9	24,9	34,9	44,9	54,9		
VOCHYSIA MAXIMA							
IPA DAP	1,70	2,06	2,68	2,58	1,94	2,35	1,92*
IPA AB	0,05	0,03	0,01	0,03	0,02	0,03	0,17
IPA VOL	-	0,17	0,15	0,05	0,10	1,70	2,18
DEMAIS ESP. COMERCIAIS							
IPA DAP	0,32	0,47	0,67	0,74	-	-	0,44*
IPA AB	0,03	0,12	0,06	0,01	-	-	0,24
IPA VOL	-	-0,10	1,64	1,06	1,68	-	2,80
POPULAÇÃO TOTAL							
IPA DAP	0,37	0,46	0,74	1,20	2,32	2,35	0,43*
IPA AB	0,27	0,30	0,12	0,47	0,04	0,03	0,82
IPA VOL	-	0,12	1,35	1,28	-0,11	1,91	4,56

* Média dos incrementos em diâmetro

A espécie *Vochysia maxima* apresentou notáveis taxas de incremento periódico anual (IPA) em diâmetro, mantendo-se acima de 1,6 cm/ano em todas as classes e apresentando incremento máximo de 2,6 cm/ano. O incremento periódico médio da espécie, considerando todas as classes de DAP, foi aproximadamente 2,0 cm/ano. Esse valor é aproximadamente 4,5 vezes superior ao crescimento das demais comerciais (14 espécies), que foi 0,44 cm/ano e da população total (78 espécies), que foi 0,43 cm/ano (Fig 2). 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.

Em plantios, realizados em Belterra-PA, a *Vochysia maxima* apresentou IPA em DAP variando de 1,4 a 1,6 cm/ano, em condições de capoeira (sombra parcial) e 2,0 cm/ano a pleno sol, aos 5 anos de idade (Yared et al., 1988). Em plantio realizado no município de Capitão Poço PA, Brienza Junior. et al., (1990) encontrou para essa espécie crescimento semelhante em condições de pleno sol e sombra parcial com incremento em diâmetro de aproximadamente 1,4 cm/ano aos 11 anos.

Os incrementos periódicos anuais em área basal e volume para a população total foram 0,82 m²/ha e 4,56 m³/ha, respectivamente. Para a *Vochysia maxima* esse valores foram 0,17 m²/ha e 2,18 m³/ha. Em plantios da espécie a pleno sol, com 5 anos de idade, em Belterra, Yared et al., (1988) obteve um incremento em volume de 1,91 m³/ha.

3.3 Ingressos e 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 ingressos e mortalidade durante o período estudado (1983 - 1992) se encontram na Tabela 3. Novos recrutas são considerados aqui como árvores que atingiram o diâmetro mínimo de 5,0 cm de DAP entre duas medições subsequentes.

TABELA 3: Média anual de ingressos e mortalidade por grupo de espécies em uma floresta secundária no Planalto do Tapajós - Belterra-PA.

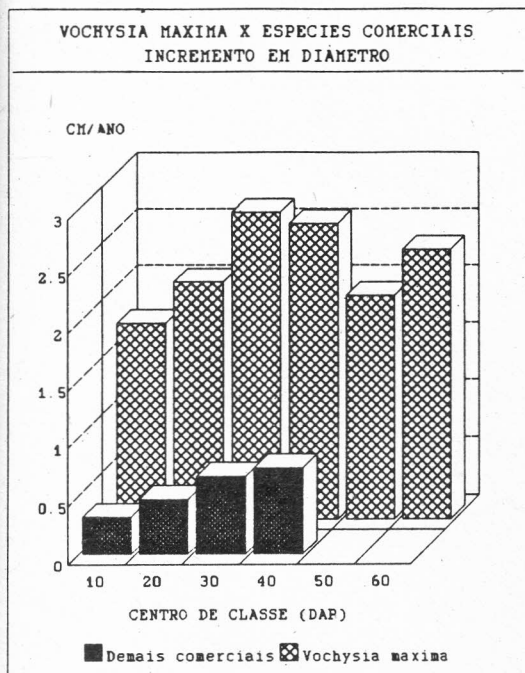
1983-1992	INGRESSOS		MORTALIDADE		
	NºARV/HA	N	%ANUAL	N	%ANUAL
VOCHYSIA MAXIMA	24,4	4,1	16,8	0,6	2,5
DEMAIS COMERCIAIS	196,7	2,2	1,1	4,1	2,1
POPULAÇÃO TOTAL	1033,5	62,8	6,1	46,1	4,5

N = número de árvores que ingressaram e morreram por ha; %ANUAL = proporção do número de árvores que eram novos recrutas ou morreram no final do período

A média anual de ingressos durante o período estudado (1983-1992) foi de 62,8 indivíduos por ha, que representam 6,1% por ano do número total de árvores por ha da população em 1992. Valores aproximados foram encontrados por Silva (1989) para florestas primárias exploradas, 5,4% ao ano e por Weaver & Birdsey (1990) para florestas secundárias em Porto Rico, 4,8% ao ano. A *Vochysia maxima* apresentou média anual de 4,1 ingressos/ha representando aproximadamente 17,0%/ano do número total de árvores da espécie. As demais comerciais apresentaram média anual de 2,2 ingressos/ha (aproximadamente 1%/ano do total de espécies comerciais da população).

O número total de árvores mortas durante o período estudado foi de 46,1/ha/ano, que representa uma mortalidade anual em torno de 4,5% do total das árvores vivas. 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. A *Vochysia maxima* apresentou mortalidade de 0,6 indivíduos/ha/ano que representa anualmente 2,6% do montante das árvores vivas. O grupo das espécies comerciais apresentou mortalidade de 4,1 indivíduos/ha/ano, que representa anualmente 2,1% do número total de árvores do grupo.

A quaruba-verdadeira teve um balanço positivo, sendo o número de ingressos bem superior ao de mortalidade. As demais espécies



comerciais apresentaram tendência inversa, com a taxa de mortalidade superior a de ingressos. Contudo, o povoamento de maneira geral, está mantendo um balanço positivo em termos de número de árvores/ha.

3.4 Regeneração Natural

TABELA 4: Número de Varas e Mudanças/ha por grupo de espécies em uma floresta secundária no Planalto do Tapajós - Belterra-PA.

GRUPOS	VARAS/HA	%	MUDAS/HA	%
VOCHYSIA MAXIMA	80,0	6,1	2436,4	5,2
DEMAIS COMERCIAIS	50,9	3,9	181,8	0,4
POPULAÇÃO TOTAL	1301,8	100	46545,5	100

Limites : varas (2,5 - 4,9 cm de diâmetro) mudas (30,0 cm de altura - 2,49 cm de diâmetro)

Os valores obtidos em 1992 para a regeneração natural da floresta são apresentados na Tabela 4.

A proporção de *Vochysia maxima* verificada no extrato inferior do povoamento foi 6,1% no tamanho de varas (80,0 plantas/ha) e 5,2% no tamanho de mudas (2436,4 plantas/ha). Esses valores são bem superiores a somatória da regeneração das demais espécies comerciais, onde destacam-se *Cordia bicolor* A. DC., *Astronium lecontei* Ducke e *Didymopanax morototoni* Aubl. que perfazem 2,3% do total de varas do povoamento e *Holopyxidium jarana* Ducke, *Didymopanax morototoni* e *Cordia bicolor* que perfazem 0,3% do total de mudas do povoamento. Isso indica a boa capacidade de regeneração natural da quaruba-verdadeira.

4. CONCLUSÃO

A *Vochysia maxima* é a espécie com maior importância fitossociológica no povoamento estudado, apresentando-se bem distribuída entre as classes diamétricas e com notáveis taxas de incremento e ingressos de novos recrutas.

A densidade de *Vochysia maxima* encontrada nas classes de DAP acima de 20 cm é bem superior àquela verificada em condições de floresta primária. Os resultados mostram a tendência da espécie para desenvolver-se em grupamentos. Essa característica é importante para a condução de povoamentos de quaruba-verdadeira através da regeneração natural.

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. A quaruba-verdadeira também apresentou a mesma tendência com o número de ingressos bem superior ao da mortalidade, com o conseqüente crescimento do número de árvores por ha ao longo dos anos.

A proporção de plantas de *Vochysia maxima* verificada na classe de varas (6,1%) e de mudas (5,2%) indicam a capacidade da espécie de se estabelecer em áreas onde o dossel proporcione boas condições de luminosidade, como é o caso das florestas secundárias.

A capacidade da espécie de formar povoamentos densos, aliado ao seu rápido crescimento e boa formação de fuste a tornam altamente promissora para a condução de povoamentos através da regeneração natural.

5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a World Wildlife Fund (WWF) pelo suporte financeiro a este projeto através do Research Grant nº 6662; aos pesquisadores Sílvio Brienza e Milton Kanashiro pela revisão do texto; aos identificadores botânicos Erly Pedroso e Nilson Carvalho; e ao técnico agrícola José Parente pelo apoio nos trabalhos de campo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRIENZA JÚNIOR, S.; CASTRO, T.C.A. de & VIANA, L.M. Ensaio de espécies florestais sob duas diferentes condições ecológicas: Avaliações silviculturais. In: Anais do Congresso Florestal Brasileiro, 6, 1990, Anais. Campos do Jordão; SBS/SBEF, 1990 v. 3, p. 616-24.
- 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.
- HERRERA, R.E. Evaluación financiera del manejo del bosque natural secundario en cinco sitios en Costa Rica. Turrialba: CATIE, 1990. 120 p. Tese Mestrado.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL. Grupo de Operações da Amazônia (Belém, PA.) Inventário florestal da Rodovia Santarém-Cuiabá. Belém, (19__), 61 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL. Madeiras da Amazônia, características e utilização: Estação Experimental de Curuá-Una. Brasília, 1988, v. 2
- 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.
- LOUREIRO, A.A.; SILVA, M.F. da. Catálogo das Madeiras da Amazônia. Belém, SUDAM, 1968. v. 1 433 p.
- 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.
- SUDAM, Departamento de Recursos Naturais, Centro de Tecnologia Madeireira. Pesquisa e informações sobre espécies florestais da Amazônia. Belém, 1979, 111 p.
- 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, 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. 2p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em andamento, 105)
- YARED, J.A.G.; MARQUES, L.C.T.; KANASHIRO, M.; BRIENZA JÚNIOR, S. Ensaio com quaruba-verdadeira (*Vochysia maxima*) em diferentes métodos de regeneração artificial. Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, EMBRAPA-CPATU, 1987. Anual.
- YARED, J.A.G.; KANASHIRO, M. & CONCEIÇÃO, J.G.L. da. Espécies florestais nativas e exóticas: Comportamento silvicultural no Planalto do Tapajós-Pará. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1988, 29 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 49).
- 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.