



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU
Belém, PA

**SUBSÍDIOS PARA O
MANEJO DE FLORESTAS NATURAIS
NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: RESULTADOS DE
PESQUISA DA EMBRAPA/IBDF-PNPF**

ISSN 0101-2835



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU
Belém, PA

SUBSÍDIOS PARA O MANEJO DE FLORESTAS NATURAIS
NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: RESULTADOS DE
PESQUISA DA EMBRAPA/IBDF-PNPF

João Olegário Pereira de Carvalho

Belém, PA
1987

EMBRAPA-CPATU. Documentos, 43

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à

EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n

Telefone: (091) 226-6622, 226-6612

Telex: (091) 1210

Caixa Postal 48

66240 Belém, PA

Tiragem: 1000 exemplares

Comitê de Publicações:

Célio Francisco Marques de Melo (Presidente)

Arnaldo José de Conto

Francisco José Câmara Figueirêdo

João Olegário P. de Carvalho

Joaquim Ivanir Gomes

Jonas Bastos da Veiga (Vice-Presidente)

Milton Guilherme da Costa Mota

Nazira Leite Nassar - Normalização (Secretária)

Raimundo Freire de Oliveira

Ruth de Fátima Rendeiro Palheta - Revisão gramatical

Apoio datilográfico

Bartira Franco Aires

Francisco José Farias Pereira

Carvalho, João Olegário Pereira de

Subsídios para o manejo de florestas naturais na Amazônia brasileira: resultados de pesquisa da EMBRAPA/IBDF-PNPF. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1987.

35p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 43).

1. Floresta - Manejo. 2. Exploração Florestal. I. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, PA. II. Título. III. Série.

CDD:634.9289811

S U M Á R I O

INTRODUÇÃO	5
ESTRUTURA DE FLORESTAS	7
Floresta Primária	7
Floresta Secundária	9
SOCIABILIDADE ENTRE ESPÉCIES	11
AGREGAÇÃO DE PLANTAS	12
DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA	13
FENOLOGIA	14
AVALIAÇÃO DE ESTOQUE DA REGENERAÇÃO NATURAL	16
Floresta Primária	16
Floresta Secundária	19
EXPLORAÇÃO FLORESTAL	19
INVENTÁRIO FLORESTAL CONTÍNUO	22
Floresta Primária	23
Floresta Secundária	27
TRATOS SILVICULTURAIS	29
CONTRIBUIÇÃO DAS PESQUISAS PARA A DEFINIÇÃO DE SISTEMAS DE MANEJO PARA A AMAZÔNIA	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

SUBSÍDIOS PARA O MANEJO DE FLORESTAS NATURAIS
NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: RESULTADOS DE
PESQUISA DA EMBRAPA/IBDF-PNPF¹.

João Olegário Pereira de Carvalho²

INTRODUÇÃO

A floresta contribui de forma decisiva no desenvolvimento de qualquer país, tanto através do extrativismo de produtos destinados à medicina, à perfumaria, à alimentação e outros fins, como também através da industrialização da madeira para pasta química, compensado, laminado, chapas de fibra, papel, energia e madeira beneficiada para diversas outras finalidades.

Para haver a produção contínua dos produtos florestais, torna-se necessária a aplicação de um manejo adequado para cada tipo de floresta. Cada atividade deve ser executada de tal forma que os benefícios econômicos, ecológicos e sociais, proporcionados pela floresta, sejam em regime sustentado. Para isso, deve-se utilizar apenas o juro florestal e manter o capital inicial, ou seja, retirar a cada colheita somente o incremento periódico, mantendo um potencial em crescimento na floresta. Esta é a principal característica do manejo sustentado, onde os benefícios econômicos e ecológicos são mantidos de forma contínua, gerando o benefício so

¹ Programa Nacional de Pesquisa de Florestas - PNPF (EMBRAPA/IBDF).

² Eng. Ftal. M.Sc. Pesquisador da EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66240. Belém, PA.

cial, expresso pela constante estabilidade do mercado de trabalho, que aproveita, para o sistema de produção florestal, toda a mão-de-obra disponível, inclusive a não qualificada (Carvalho et al. 1984b).

O manejo sustentado deve se preocupar em manter o ecossistema em equilíbrio, causando o mínimo de distúrbios ambientais. As espécies, vegetais e animais, devem continuar no seu habitat e nicho natural. Tanto a composição florística quanto a faunística, sob o aspecto qualitativo, devem ser mantidas para que continuem se processando as mesmas interações complexas entre os diversos componentes do ecossistema.

Com vistas à definição de um sistema de manejo para as florestas do trópico úmido brasileiro, estão sendo desenvolvidas pesquisas pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU, através do Convênio EMBRAPA/IBDF-PNPF (Programa Nacional de Pesquisa de Florestas). Resultados já foram obtidos em pesquisas que envolvem: avaliação quantitativa e qualitativa de florestas, sociabilidade de espécies, exploração florestal, tratamentos silviculturais, crescimento e sucessão da floresta, e estudos básicos para definição de métodos e técnicas de manejo a serem empregados em florestas tropicais, possibilitando obter subsídios para o embasamento do sistema.

As pesquisas em manejo florestal iniciaram na Floresta Nacional do Tapajós (Flona do Tapajós) no ano de 1975, em uma área de 64 ha de mata alta, localizada à altura do km 67 da BR-163, rodovia Santarém-Cuiabá. Ali foram realizados inventários comerciais, potenciais e diagnósticos da regeneração natural, estudos estruturais, exploração florestal, tratamentos silviculturais e estudos de crescimento, através de inventário contínuo em parcelas permanentes. Em 1981 as pesquisas foram ampliadas para mais uma área de 144 ha, na mesma Flona, à altura do km 114 da BR-163, onde foram desenvolvidos inventários diversos, estudos de sociabilidade de espécies, medições de parcelas permanentes para definir a redução ideal da densidade da floresta, através da exploração florestal e de tratamentos silviculturais, com vistas ao manejo sustentado. Em 1982 foram iniciadas as

pesquisas de manejo de florestas secundárias em uma área de 132 ha na Vila de Belterra, município de Santa rém, PA, com estudos de estrutura e crescimento da regeneração natural. Em 1983, novos experimentos foram instalados em 500 ha de florestas primárias e em 1.500 ha de florestas secundárias na região do rio Jari, em áreas da Companhia Florestal Monte Dourado, no município de Almeirim, PA, e na localidade Morro do Felipe, município de Mazagão, no Território Federal do Amapá, com o objetivo de determinar intensidades ideais de exploração e estudar o crescimento de florestas primárias, visando à produção sustentada de matéria-prima para serraria, celulose e energia (Carvalho 1984).

ESTRUTURA DE FLORESTAS

Floresta Primária

Em um trabalho sobre a estrutura da regeneração natural realizado por Carvalho (1982) em 35 ha na área do km 67, na Flona do Tapajós, foram obtidos importantes resultados sobre a composição florística, a abundância, a frequência e a posição sociológica das espécies na floresta.

Vale ressaltar que o estudo da estrutura da regeneração natural de florestas tropicais é obrigatório para a elaboração e aplicação correta dos planos de manejo silvicultural, permitindo um aproveitamento racional e permanente de tais florestas. A análise estrutural possibilita que se façam deduções sobre a origem da floresta, suas características socioecológicas e previsões sobre o seu futuro desenvolvimento e aproveitamento (Carvalho 1982).

Nesse trabalho foram encontradas 106 espécies, pertencentes a 95 gêneros e 36 famílias, considerando indivíduos de dimensões inferiores a 15 cm de DAP. As famílias que apresentaram maior abundância foram: Annonaceae, Euphorbiaceae, Leguminosae, Lecythidaceae, Lauradeae, Moraceae, Myristicaceae, Sapotaceae e Vochysia ceae, constituindo 85,4% da comunidade arbórea.

Nesse estudo foi verificada uma certa relação

entre a abundância e a frequência. As espécies mais abundantes apresentaram também uma distribuição mais uniforme na área. Entretanto, espécies como a seringueira (*Hevea* sp) e a quarubarana (*Erisma uncinatum* Warm). apresentaram uma abundância alta e uma frequência baixa, por ocorrerem em grupos. Por outro lado, a jarana (*Holopyxidium jarana* Ducke) e a muiratinga-folha-peluda (*Helicostylis pedunculata* Ben.) apresentaram baixos níveis de abundância, porém ocorreram em toda a área. O número de plantas em cada espécie, assim como o número de espécies, de uma maneira geral, decresceram da classe sociológica inferior para a superior.

Com base nos resultados das análises referentes à abundância, à frequência e à posição sociológica das plantas, as 106 espécies estudadas foram listadas por ordem de importância fitossociológica. As primeiras espécies da lista foram as seguintes: seringueira (*Hevea* sp), envira (*Duguetia* spp), ucuuba-da-terra-firme (*Virola melinonii* (Ben.) A. S. Smith), abiurana (*Syzygiopsis* spp, *Pouteria* sp), louro (*Aniba* sp, *Licaria* sp, *Ocotea* sp), tauari (*Couratari* spp), taxi-vermelho (*Sclerolobium crysophyllum* P. et Endl.), quarubarana (*Erisma uncinatum* Warm.), matamatá (*Eschweilera* spp), melancieira (*Alexa grandiflora* Ducke), pau-rosa (*Aniba duckei* Kostermans), ucuuba-folha-peluda (*Virola* sp), andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), guariúba (*Clarisia racemosa* Ruiz & Pav.), ingá (*Inga* sp), freijó-branco (*Cordia bicolor* A. DC.), sucupira (*Diplotropis purpurea* var. *brasiliensis*), aroeira (*Astronium* sp), copaíba (*Coifera* sp) e jutaí-açu (*Hymenaea courbaril* L.).

Em 5 ha de mata densa na Flona do Tapajós, à altura do km 69 da BR-163, foi realizado um estudo detalhado sobre a composição florística da área (Carvalho et al. 1986a) e uma análise da estrutura horizontal da floresta (Carvalho et al. 1986b). Nos dois estudos foram consideradas plantas de todos os tamanhos: desde recém-germinadas até o maior diâmetro encontrado.

A composição florística da área era formada por 172 espécies, pertencentes a 125 gêneros e 45 famílias botânicas. As famílias com maior abundância de plantas na área foram: Leguminosae, Violaceae, Lecythidaceae,

Moraceae, Sapotaceae e Burseraceae. Cerca de 20% das espécies que ocorrem na área têm mercado garantido no país e, dentre essas, 28% são comercializadas também internacionalmente.

As espécies mais importantes na estrutura horizontal da área foram: canela-de-jacamim (*Rinorea flavescens* Kuntz.), acariquarana (*Rinorea guianensis* Aubl.), breu (*Protium* sp), caferana (*Coussarea racenosa* A. Rich.), papaterra (*Miconia* spp), abiu (*Nemaluma* sp), ingá (*Inga* spp), louro (*Aniba* sp, *Licaria* sp, *Ocotea* sp), cocão (*Crudia glaberrima* (Stend.) Macbr.), jutaí-açu (*Hymenaea courbaril* L.), taxi-vermelho (*Sclerolobium chrysophyllum* Poepp. et Endl.), urucu-da-mata (*Bixa arborea* Huber), ucuuba-da-terra-firme (*Virola melaninii* (Ben.) A.C. Smith), amarelão (*Apuleia molaris* Spruce et Benth.), tauari (*Couratari oblongifolia* Ducke), quarubarana (*Erisma uncinatum* Warm.), pitomba (*Talisia longifolia* (Benth.) Radlk.), taxi-preto-folha-miúda (*Tachigalia* sp) e janitá (*Brosimum* sp).

Em se tratando de uma floresta alta, os resultados desses estudos foram interessantes. As espécies mais importantes na estrutura horizontal foram, na maioria, de porte médio. Tanto entre as mais abundantes como entre as mais freqüentes, poucas apresentaram árvores de grande porte. Apenas quando a dominância foi considerada, isoladamente, houve ocorrência maior de grandes indivíduos. A área apresentou uma heterogeneidade florística altíssima, com uma média de quatro plantas por espécie, bem superior àquela geralmente encontrada em florestas tropicais densas, que é de nove plantas por espécie.

Sob o ponto de vista de manejo, a área necessita de estudos complementares, como análises da posição sociológica das espécies, da diversidade e da sociabilidade de entre espécies, dentre outros, para se decidir sobre as ações ou intervenções a serem praticadas.

Floresta Secundária

Resultados inéditos foram obtidos por Carvalho et al. (1984c) e Carvalho et al. (1984d) sobre a compo

sição florística e a estrutura de uma floresta secundária, de regeneração natural espontânea, no planalto do Tapajós, em Belterra, no Estado do Pará. A vegetação é do tipo capoeira alta, com aproximadamente 40 anos de idade, que se desenvolveu devido ao abandono de tratamentos silviculturais nas plantações de seringueiras existentes na área. O solo da área é Latossolo Amarelo Distrófico Textura muito argilosa, com ocorrência de manchas de Latossolo Amarelo Húmico Antropogênico (terra-preta-de-índio). As principais informações obtidas foram:

- A composição florística da área era formada por 103 espécies arbóreas, pertencentes a 84 gêneros e 40 famílias botânicas, das quais a Bignoniaceae, a Combretaceae, a Melastomataceae e a Mirtaceae eram as mais importantes, em termos de abundância;

- algumas espécies ocorreram apenas nas classes de tamanho mais baixas, outras somente nas superiores, demonstrando a necessidade de tratamentos silviculturais adequados, que possibilitem a presença de indivíduos da mesma espécie, em todas as classes de tamanho;

- nessa floresta secundária foram encontradas 19 espécies de mercado garantido no País e, entre essas, cinco são comercializadas, também, internacionalmente;

- a maioria das espécies apresentou uma distribuição irregular na área, com frequência inferior a 20%;

- em algumas espécies, como culhão-de-bode (*Ambelania grandiflora* Huber), ingá-xixi (*Inga gracilifolia* Ducke), seringueira (*Hevea* sp) e quemembeca (*Polygala spectabilis* DC), as plantas ocorreram em grupos com alta abundância e baixa frequência; e

- as espécies mais importantes, do ponto de vista fitossociológico, nessa floresta secundária foram as seguintes, pela ordem de importância: tatapiririca (*Tapirira guianensis* Aubl.), muuba (*Bellutia* sp), papaterira (*Miconia* sp), parapará (*Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don.), murta (*Myrcia bracteata* D.C.), morototó (*Didymopanax morototoni* (Aubl.) Decne et Planch.), culhão-de-bode (*Ambelania grandiflora* Huber), passarinheira (*Erythroxylum kapplerianum* Peyr.), seringueira (*Hevea* sp),

matacalado (**Lacistema aggregatum** (Berg.) Rusby), faveira-folha-fina (**Piptadenia suaveolens** Miq.), caferana (**Coussarea paniculata** (Vohl.) Standl.), envira-preta (**Annona sericea** Ducke), ingá-xixi (**Inga gracilifolia** Ducke), caneleira (**Casearia javitensis** HBK) e quaruba-verdadeira (**Vochysia maxima** Ducke).

Em uma área de 400 ha na localidade de Morro do Felipe, região do Jari, no Território Federal do Amapá, foi realizado um estudo de estrutura de uma capoeira de quatro anos de idade (Lopes et al. 1986).

Foram encontradas 154 espécies arbóreas, pertencentes a 97 gêneros e 47 famílias botânicas. As famílias mais importantes sob o ponto de vista fitossociológico foram as seguintes: Annonaceae, Araliaceae, Burseraceae, Caesalpiniaceae, Fabaceae, Lauraceae, Lecythidaceae, Malpighiaceae, Melastomataceae, Mimosaceae, Moraceae, Myristicaceae, Rubiaceae, Sapotaceae, Simarubaceae e Tiliaceae.

As espécies cupiúba (**Goupia glabra** Aubl.), torém (**Cecropia sciadophylla** Mart.), embaúba-branca-folha-grande (**Cecropia obtusa** Frec.) e embaúba-branca-folha-fina (**Cecropia** sp) apresentaram frequência de 100%, ou seja, ocorreram em toda a área estudada.

A capoeira apresentou alta heterogeneidade florística, com uma média de três plantas por espécie.

SOCIABILIDADE ENTRE ESPÉCIES

A sociabilidade entre espécies é outro aspecto relevante do ponto de vista fitossociológico, que deve ser considerado no plano de manejo. Em uma área de 144 ha de mata densa em Latossolo Amarelo Distrófico textura muito argilosa, na Flona do Tapajós, foi desenvolvido um estudo para determinar os índices de similaridade entre comunidades e índice de associação entre espécies de valor comercial.

Algumas comunidades apresentaram semelhança a um nível de até 67%, outras apenas 40%. Entre as espécies estudadas foi verificada uma associação de 100% para a

jacareúba (*Calophyllum brasiliense* Cam.) com o louro-amarelo (*Aniba* sp) e para o jutaí-mirim (*Hymenaea parvifolia* Huber) com o piquiá (*Caryocar villosum* (Aubl.) Pers.). Isto significa que a jacareúba ocorreu sempre na presença do louro-amarelo e o jutaí-mirim na presença do piquiá (Lopes et al. 1984).

A andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) foi a espécie que se apresentou associada com um maior número de outras espécies, dentro das comunidades. Ela ocorreu associada com angelim-rajado (*Pithecelobium racemosum* Ducke), aroeira (*Astronium gracile* Engl.), castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Ducke), cupiúba (*Gouppia glabra* Aubl.), freijó-branco (*Cordia bicolor* A.DC.), jacareúba (*Calophyllum brasiliense* Camb.), jarana (*Holopyxidium jarana* Ducke), louro-amarelo (*Aniba* sp) e quarubarana (*Erisma uncinatum* Warm.), em quase todos os casos com um índice de 20% de associação. Por outro lado, a muiracatiara (*Astronium lecontei* Ducke) foi encontrada na floresta sem afinidade nenhuma com quaisquer das 18 espécies estudadas (Lopes et al. 1984).

AGREGAÇÃO DE PLANTAS

Um estudo de agregação de plantas de regeneração natural jovem (altura igual ou superior a 10 cm e DAP igual ou inferior a 15 cm) foi realizado em uma área de 35 ha de mata densa, na Flona do Tapajós. Foram utilizados quatro métodos para definir a ocorrência em grupos ou ocorrência aleatória de cada espécie arbórea. Foi verificado que de 106 espécies encontradas na área, em apenas 21, as plantas tiveram ocorrência agrupada; em 29, houve uma tendência a se agrupar e, em 56, ocorreram de forma totalmente aleatória (Carvalho 1982).

Muitas espécies, que ocorreram em grupos, apresentaram abundância muito alta e tiveram distribuição irregular na área, apresentando frequência muito baixa. No entanto, não se pode afirmar que pelo fato da espécie apresentar uma alta abundância ela deva ocorrer em grupo, pois não há relação alguma entre a abundância e a agregação.

Devido à alta frequência observada de indivíduos de pau-rosa (*Aniba duckei* Kostermans) na área, foi feito um estudo de abundância, frequência e grau de agregação da espécie (Carvalho 1983). Foi constatada uma abundância de 66,31 plantas por hectare e uma frequência de 91,43%, considerando indivíduos de DAP igual ou menor que 15 cm. As plantas de altura inferior a 3 m mostraram tendência a se agrupar, enquanto que aquelas de altura igual ou superior a 3 m e DAP inferior a 15 cm ocorreram agrupadas.

Nessa mesma área foi realizada uma análise da distribuição espacial dos indivíduos adultos (DAP \geq 15 cm) em onze espécies de alto valor comercial. Foi verificado que nove ocorreram em grupo e duas demonstraram forte tendência a se agrupar. As espécies que ocorreram agrupadas foram: andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), matamá (*Eschweilera* spp), tauari (*Couratari oblongifolia* Ducke), urucu-da-mata (*Bixa arborea* Hub.), taxi-vermelho (*Sclerolobium chrysophyllum* P. et Endl.); abiurana (*Myrtiluma* sp, *Nemaluma* sp, *Pouteria* sp, *Syzygiopsis* spp), breu-vermelho (*Protium* sp), maçaranduba (*Manilkara huberi* Standley) e muiratinga (*Maquira sclerophylla* (Ducke) C.C. Berg). A ucuuba-da-terra-firme (*Virola melanonii* (Ben.) A.C. Smith) e os louros (*Aiouea* sp, *Aniba* sp, *Licania* sp, *Nectandra* sp, *Ocotea* sp) apresentaram distribuição aproximadamente aleatória (Silva & Lopes 1982).

Essas informações são de extrema importância para definir o sistema de manejo a ser empregado na condução da regeneração natural. Se uma determinada espécie tem sua ocorrência natural agrupada, deve-se mantê-la agrupada para cada ciclo de corte; por outro lado, se ela ocorre distribuída de forma aleatória, essa característica deve ser sempre considerada. O mesmo procedimento deve ser aplicado em adensamentos ou enriquecimentos de florestas naturais e talvez seja também aplicável aos sistemas de plantios.

DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA

Em um estudo sobre a distribuição diamétrica das

árvores, em uma área de 35 ha de mata densa, na Flona do Tapajós, foi verificada uma grande variação de abundância, entre as espécies. Algumas ocorreram com alta abundância, em todas as classes diamétricas, outras apenas nas classes superiores. Na floresta adulta, o volume está geralmente relacionado com a abundância de cada espécie e, logicamente, as classes de diâmetro maiores apresentam um volume também maior (Carvalho 1981b).

A forma geral da curva de distribuição diamétrica das árvores da Flona do Tapajós e florestas pluviais similares é praticamente balanceada, com o número de árvores decrescendo da menor classe diamétrica para a maior. No entanto, cada espécie tem a sua curva típica de distribuição e, portanto, deve ser analisada separadamente (Fig. 1). Por exemplo, algumas espécies, como a cupiúba (*Goupia glabra* Aubl.), ocorrem apenas nas maiores classes diamétricas na mata densa, porém essas mesmas espécies podem ser encontradas em forma de plântulas e varinhas às margens de estrada, em clareiras naturais ou provocadas por exploração, demonstrando que essas espécies necessitam de bastante luz para se desenvolverem na sua fase inicial (Carvalho 1981b).

Outras espécies, como o jutaí-açu (*Hymenaea courbaril* L.), apresentam indivíduos em todas as classes diamétricas, com distribuição aproximadamente uniforme. Estes diferentes aspectos são muito importantes no estudo da floresta e devem ser considerados em todas as ações de manejo a serem aplicadas na área.

FENOLOGIA

A fenologia de espécies está sendo estudada também na Flona do Tapajós. Em um trabalho preliminar realizado em 32 meses, com 66 espécies de interesse econômico, foi verificado que 70% dessas espécies floram na estação menos chuvosa. A frutificação e disseminação dos frutos e sementes de 60% dessas espécies ocorrem no período mais chuvoso. Algumas espécies apresentam frutificação extremamente irregular e, outras, como o taxi-preto (*Tachigalia myrmecophylla* Ducke) frutificam uma única vez e morrem (Carvalho 1980a).

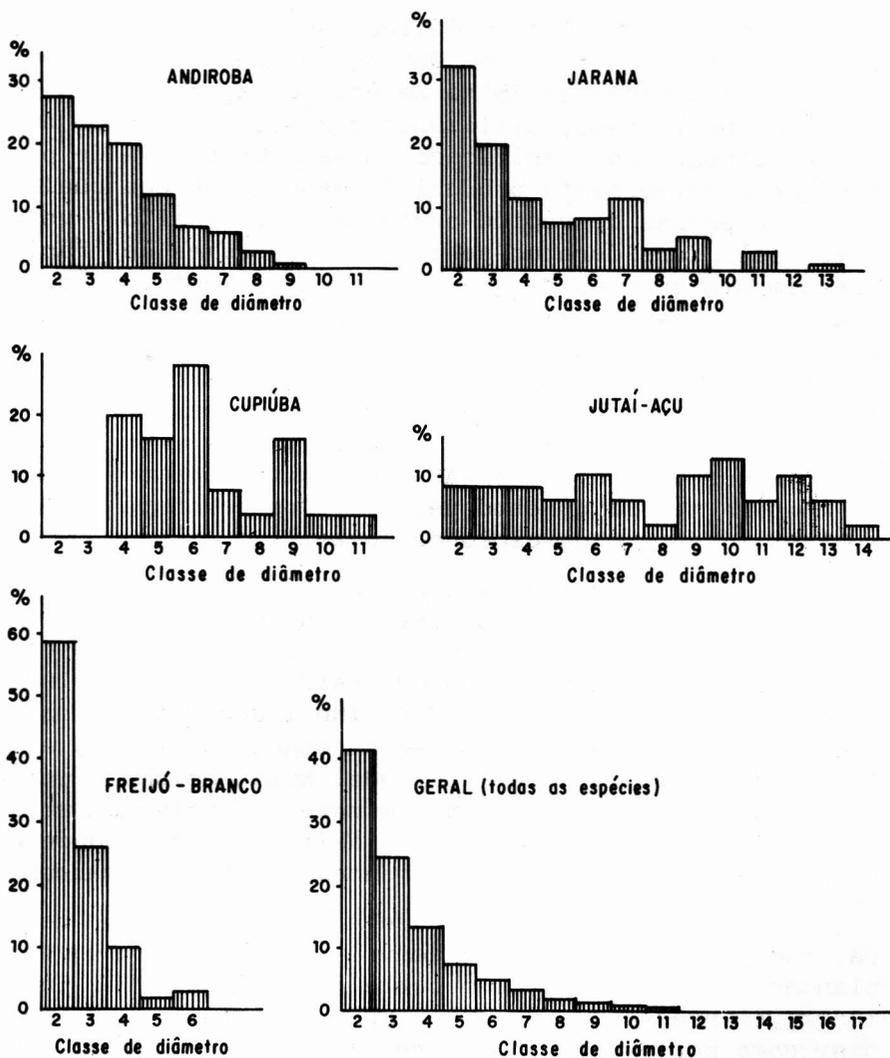


FIG. 1- Histogramas da distribuição diamétrica de algumas espécies da Floresta Nacional do Tapajós.

AVALIAÇÃO DE ESTOQUE DA REGENERAÇÃO NATURAL

Floresta Primária

Um inventário diagnóstico das plantas de dimensões inferiores a 15 cm de DAP (diâmetro a 1,30 m do solo), foi realizado em 35 ha na área do km 67 da BR-163 na Flona do Tapajós, utilizando o método malaio de amostragem linear. Foi verificado um estoque de 64% de plantas que possivelmente produzirão madeira de boa qualidade das espécies de rápido crescimento e de alto valor comercial. Considerando-se tanto as espécies de rápido crescimento como as de crescimento mais lento, comerciais e com características potenciais para o mercado, o índice de estoque foi de 89% (Carvalho 1980b). Estas informações demonstraram o alto valor comercial e potencial do extrato jovem da floresta. Se essa regeneração jovem for conduzida adequadamente, com os tratamentos silviculturais indicados para cada situação, o povoamento manterá sempre um estoque, que proporcionará alta rentabilidade a cada ciclo de corte.

Ainda nesse inventário, foi verificada uma elevação da frequência de cipós na área, atingindo um índice de 34%, bastante competitivo e prejudicial para os elementos arbóreos, implicando na necessidade de ser efetuado um corte de cipós na área (Carvalho 1980b). No entanto, o simples índice de competição de cipós não indica a intensidade de corte a ser aplicada. Esta decisão deve ser tomada pelo especialista em manejo silvicultural, com base em observações visuais feitas na área, onde deve ser considerado, principalmente, o fator luminosidade.

Se um povoamento apresenta bom fechamento de copa, com pouca luz para o desenvolvimento das pequenas plantas, pode ser feito um corte de cipós a 100%. Entretanto, em áreas onde as copas não são totalmente fechadas, como por exemplo em clareiras, não se pode fazer corte total dos cipós. Nesta situação, aumentando a abertura de copas e, conseqüentemente, a luminosidade, haverá o perigo de aumentar também, de forma considerável, a população de cipós e de outros elementos indesejáveis do sub-bosque.

Em um inventário realizado nessa mesma área, considerando árvores de DAP igual ou superior a 15 cm, foram encontradas 133 espécies, com 120 árvores/ha, área basal de 14,441 m²/ha e volume de 205,863 m³/ha. Considerando apenas as árvores de DAP igual ou superior a 45 cm, ocorreram 89 espécies, com 24 árvores/ha, área basal de 9,031 m²/ha e volume de 96,752 m³/ha (Carvalho 1978).

Nos 144 ha localizados no km 114 da BR-163, na Flona do Tapajós, foi realizado um inventário das plantas com DAP igual ou superior a 5 cm para cálculo de área basal, um inventário potencial das plantas de DAP entre 15 cm e 45 cm e um inventário pré-exploratório das árvores de DAP igual ou superior a 45 cm.

Considerando os três levantamentos, foram encontradas 246 espécies. A área basal média da floresta, determinada por Silva et al. (1985b), foi de 35,936 m²/ha. No inventário das árvores de DAP entre 15 cm e 45 cm foram encontradas 95 árvores/ha e um volume de 109 m³/ha (Carvalho 1978). As árvores de DAP igual ou superior a 45 cm ocorreram em número de 40 por hectare, correspondendo a 220 m³/ha. Este volume foi assim distribuído: 113 m³/ha de madeira de espécies comerciais, 51 m³/ha de espécies potenciais e 56 m³/ha de espécies não comerciais na região (Silva et al. 1985b).

Em uma área de 500 ha de mata alta na região do rio Jari, município de Mazagão no Território Federal do Amapá, foi realizado um inventário pré-exploratório, considerando árvores com DAP igual ou superior a 50 cm. Foram encontradas 255 espécies, com 33 árvores/ha e volume de 173,18 m³/ha. Do total de espécies ocorrentes na área inventariada, 36% são comercializadas atualmente na região amazônica e correspondem a 65% do volume total (Carvalho et al. 1987a).

Para subsidiar os inventários florestais na Flona do Tapajós e florestas similares, foram desenvolvidas equações para calcular o volume de determinadas espécies e equações genéricas para serem utilizadas em qualquer espécie. As equações genéricas selecionadas por Silva & Araújo (1984) e Silva et al. (1984) estão na Tabela 1.

TABELA 1- Equações de volume para a Floresta Nacional do Tapajós.

	Uma entrada	Duas entradas
DAP \geq 45 cm (v. com casca)	$\ln V = -7,62812 + 2,18090 \ln d$	$\ln V = -8,86102 + 1,93181 \ln d + 0,78683 \ln h$
DAP \geq 45 cm (v. sem casca)	$\ln V = -7,81370 + 2,20385 \ln d$	$\ln V = -8,97064 + 1,97011 \ln d + 0,73835 \ln h$
15 cm \leq DAP $<$ 45 cm (v. com casca)	$V = -0,0994 + 9,1941 \times 10^{-4} d^2$	

V = volume comercial

d = diâmetro a 1,30 m do solo (DAP)

h = altura comercial (não considerada a altura do toco)

ln = logaritmo natural

Floresta Secundária

Um inventário das árvores de DAP igual ou superior a 20 cm foi realizado em 132 ha de floresta secundária, com aproximadamente 40 anos de idade, no planalto do Tapajós, em Belterra, Estado do Pará. Foram encontradas 65 espécies, com uma média de 162 árvores/ha. O volume de madeira por hectare, considerando apenas os fustes, foi de 77,730 m³. Ocorreram 19 espécies de valor comercial na região, detendo 59% do volume encontrado. Dentre essas destacaram-se: quaruba-verdadeira (*Vochysia maxima* Ducke), parapará (*Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don.); seringueira (*Hevea* sp) e morototó (*Didymopanax morototoni* (Aubl.) Decne. et Planch.) (Silva et al. 1985a).

Para essa floresta secundária foram desenvolvidas equações de volume de uma entrada e de duas entradas (Silva & Carvalho 1984). As equações selecionadas estão na Tabela 2.

EXPLORAÇÃO FLORESTAL

As pesquisas desenvolvidas na Flona do Tapajós sobre a exploração mecanizada demonstraram sua viabilidade em terra firme, proporcionando melhores perspectivas para o aproveitamento econômico da floresta, sem ocasionar grandes distúrbios ecológicos (Costa Filho et al. 1980). Com planejamento bem feito e infra-estrutura adequada, a metodologia utilizada proporcionará sucessos em uma exploração racional, possibilitando o manejo sustentado.

Nas explorações experimentais realizadas na Flona do Tapajós, todas as atividades foram cuidadosamente estudadas e analisadas, com vistas ao planejamento da produção sustentada. Foram estudadas técnicas de construção de estradas e picadas de arraste, derruba e extração de toras, traçamento de fustes, carregamento e transporte rodoviário, além de custos, produtividade dos equipamentos e análise dos aspectos sociais, econômicos e ecológicos, que estão associados às atividades da exploração florestal.

TABELA 2- Equações de volume para uma floresta secundária com aproximadamente 40 anos de idade, no planalto do Tapajós, Belterra, PA.

Espécie	Uma entrada (d)	Duas entradas (d, h)
Vochysia maxima	$V = 0,7346 + 0,0459 d + 6,3842 \times 10^{-5} d^2$	$V = 0,2928 - 0,0191 h + 5,3832 \times 10^{-5} d^2 h$
Qualquer espécie	$\ln V = -7,7760 + 2,0690 \ln d$	$V = 0,0688 + 6,7043 \times 10^{-5} d^2 h - 4,6272 \times 10^{-5} dh^2$

V = volume comercial

d = DAP

h = altura comercial

ln = logaritmo natural

Na exploração realizada no km 67, foram derrubadas as árvores a partir de 45 cm de DAP, em 60% da área, e a partir de 55 cm nos 40% restantes. O volume médio retirado foi de 72 m³/ha, correspondendo a 20 árvores/ha. Foram exploradas 64 espécies (Costa Filho et al. 1980). A exploração no km 114 foi feita também em duas intensidades: em 25% da área foram derrubadas as árvores com DAP \geq 45 cm; e, em 75% da área, a derruba foi feita a partir de 55 cm de DAP. O volume retirado foi de 90 m³/ha, correspondendo a 12 árvores/ha. Foram exploradas 38 espécies.

Nas duas explorações realizadas, na Flona do Tapajós, foram obtidas informações importantes como: na realização de abertura de picadas principais de arraste, com trator de esteira D6, a produtividade foi de 500 m/hora e na abertura de pátios de estocagem foi de 500 m²/hora; a produção média de derruba foi de 25 m³/hora, abatendo árvores de DAP acima de 45 cm; e no arraste, a produção máxima de um skidder de 160 HP foi de 200 m³/dia para a distância de 300 m e 70 m³/dia para 1.200 m. A distância ótima de arraste foi de 450 m nas picadas principais e 100 m nas secundárias, com uma produção de 110 m³/dia. O Custo de exploração foi de Cr\$ 470,00 (quatrocentos e setenta cruzeiros) por metro cúbico de madeira explorada, correspondendo a US\$ 2.43 (dois dólares e quarenta e três centavos americanos), em julho de 1982. Nos cálculos de custos foram consideradas as atividades de abertura de ramais para arraste, construção de pátios de estocagem, derruba e arraste (Costa & Lopes 1982).

Em 400 ha no Morro do Felipe, Jari, Território Federal do Amapá, foram exploradas árvores com DAP igual ou superior a 60 cm, de 42 espécies de valor comercial na região.

A exploração foi feita em três intensidades diferentes. A menor intensidade foi de 15% do volume total por hectare (173,18 m³) obtido no inventário pré-exploratório, correspondendo a 26 m³/ha; a intensidade média foi de 25% do volume, correspondendo a 43 m³/ha; e a pesada foi de 35% do volume, correspondendo a 61 m³/ha. Em média, foram exploradas três árvores/ha na primeira

intensidade, cinco na segunda e sete na terceira.

Na derruba, a produção por motosserrista foi de quinze árvores por dia, correspondendo, em média, a um volume de 75 m³/dia. Na extração, a produção do skidder TS 22 Müller foi de 118 m³/dia, a uma distância média de arraste de 210 metros na trilha principal, 54 metros na secundária e 25 m sem trilha (Carvalho et al. 1987a).

Os custos da exploração foram de US\$ 10.10 (dez dólares e dez centavos americanos) por metro cúbico de madeira explorada, em março de 1986. Nos cálculos foram consideradas as atividades de: construção de estradas principal e secundária, pátios de estocagem e ramais de arraste; derruba de árvores; extração; carregamento de toras; e transporte. Foram incluídos também os gastos com administração (15%) e imprevistos (10%) (Carvalho et al. 1987b).

INVENTÁRIO FLORESTAL CONTÍNUO

O inventário florestal contínuo, realizado através de parcelas permanentes, monitora as mudanças que ocorrem na floresta ao longo do tempo, de forma prática e econômica. As plantas são medidas, periodicamente, desde o estágio de plântulas até árvores adultas. As medições permitem avaliar a composição quantitativa e qualitativa da regeneração natural, através de cálculos de estoque, incremento, produção, mortalidade, ingressos de árvores, além de possibilitar a prognose da composição futura do povoamento e estimar o crescimento, determinando a produção volumétrica e ciclo de corte (Silva & Lopes 1984).

Oito experimentos, que envolvem medições de parcelas permanentes, com objetivos específicos diferentes, estão sendo desenvolvidos em diversas áreas, como segue: dois na Flona do Tapajós, sendo um em uma área no km 67 com 36 parcelas permanentes, e outro em uma área no km 114 com 60 parcelas; um experimento em uma mata secundária de aproximadamente 40 anos de idade, em Belterra, com 20 parcelas, e cinco experimentos na região do Jari, sendo um em mata primária no Morro do Fe

lipe com 40 parcelas, outro em mata explorada seletivamente em Monte Dourado, com doze parcelas, e três em mata secundária de quatro anos de idade no Morro do Felipe, com dez parcelas permanentes cada um.

Floresta Primária

Na área de pesquisa no km 67, na Flona do Tapajós, foi observada regeneração natural abundante, principalmente nas áreas abertas pela exploração. Em grandes clareiras, estabeleceram-se espécies de floresta secundária, algumas de alto valor comercial como a cupiúba (*Goupia glabra* Aubl.), o parapará (*Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don.) e morototó (*Didymopanax morototoni* (Aubl.) Decne et Planch.). Em pequenas clareiras e em trilhas feitas pelo trator florestal skidder, foram encontradas espécies de floresta primária como o jutaí-açu (*Hymenaea courbaril* L.) e a faveira-folha-fina (*Piptadenia suaveolens* Miq.), dentre outras (Silva et al. 1983a).

Os dados de três anos de medições consecutivas, nas parcelas permanentes, foram analisados e possibilitaram algumas informações preliminares sobre incremento da floresta. Consideradas todas as espécies desde 5 cm de DAP até a maior classe de tamanho, o incremento em área basal foi de 1,70 m²/ha/ano, nos locais com o d.m.a. (diâmetro mínimo de abate) igual a 55 cm e de 1,46 m²/ha/ano, com o d.m.a. igual a 45 cm. Quando foram consideradas apenas as árvores de boa qualidade de espécies comerciais, o incremento em área basal foi de 0,25 m²/ha/ano, para o d.m.a. de 45 cm e de 0,13 m²/ha/ano para o d.m.a. de 55 cm. No primeiro caso, o maior incremento ocorreu para a menor intensidade de exploração, enquanto no segundo caso houve o inverso. Este fato não tem ainda uma explicação científica, devido ao curto período de observações realizadas, correspondendo a apenas três anos de medições (Silva et al. 1983a).

Algumas espécies, entre as quais ucuuba-da-terra-firme (*Virola melinonii* (Ben.) A. S. Smith), andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) e urucu-da-mata (*Bixa*

arborea Hub.), foram analisadas separadamente, em relação à curva de incremento periódico anual em diâmetro (Figs. 2, 3 e 4). Andiroba e ucuuba apresentaram o pico de incremento entre 20 cm e 30 cm de DAP, formando curvas idênticas às encontradas em floresta do Suriname. Para o urucu-da-mata, o pico de incremento ocorreu mais cedo, entre 10 cm e 20 cm de DAP. Tal fato, provavelmente, deve estar relacionado à característica de pioneirismo da espécie, que se desenvolve em aberturas temporárias. O maior incremento ocorreu enquanto as condições de iluminação da copa eram mais favoráveis (Silva et al. 1983b).

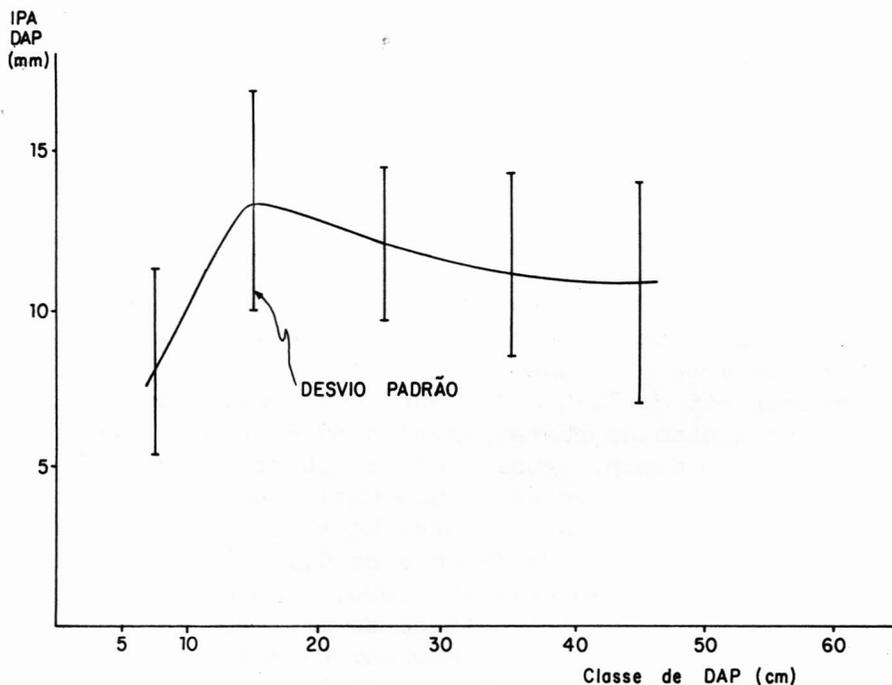


FIG. 2- Incremento periódico anual em diâmetro entre os anos 1981 e 1983, de *Bixa arborea* (urucu-da-mata), na Floresta Nacional do Tapajós.

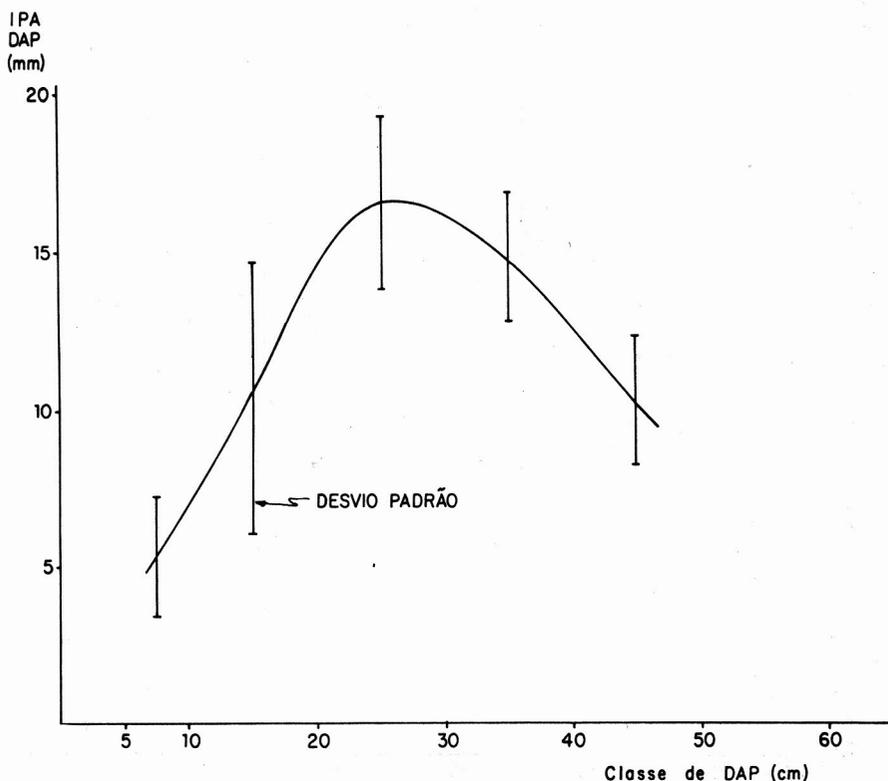


FIG. 3- Incremento periódico anual em diâmetro entre os anos 1981 e 1983, de *Virola* sp (ucuuba-da-terra firme), na Floresta Nacional do Tapajós.

As curvas de ucuuba e urucu-da-mata seguem uma tendência normal, com incrementos altos nas classes de diâmetros menores, diminuindo progressivamente nas classes maiores. Com a andiroba, no entanto, não é verificada essa tendência, havendo um decréscimo brusco do incremento entre 30 cm e 40 cm de DAP, aumentando em seguida entre 40 cm e 50 cm. É necessário, porém, confirmar essa tendência em outras áreas para tentar formar uma teoria sobre o fenômeno (Silva et al. 1983b).

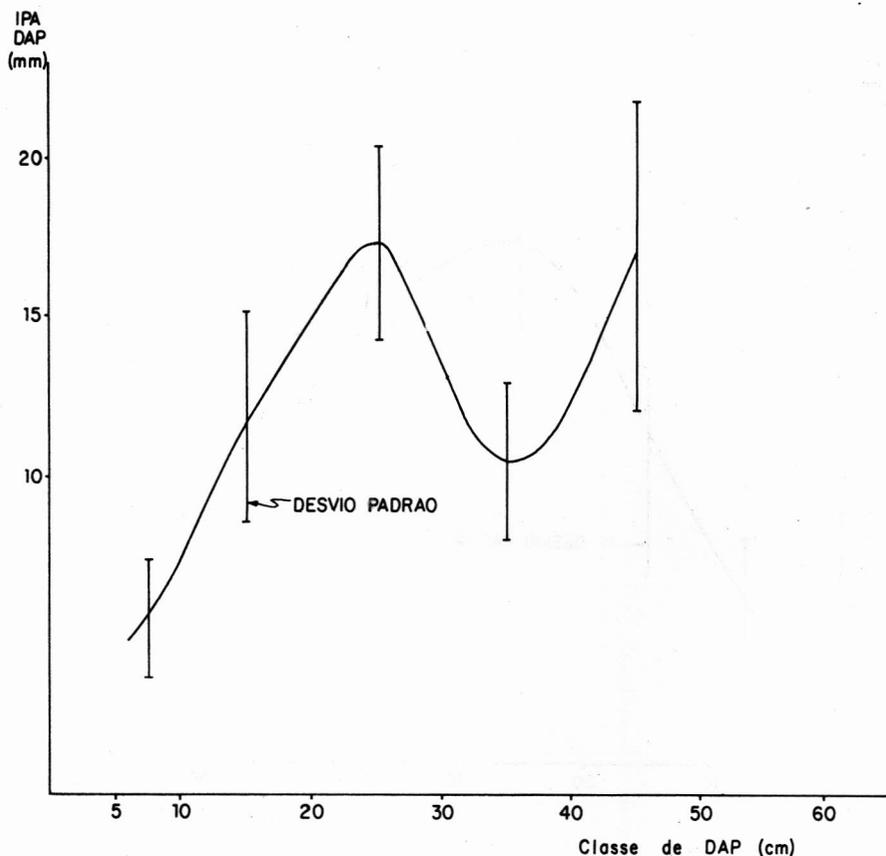


FIG. 4- Incremento periódico anual em diâmetro entre os anos 1981 e 1983, de *Carapa guianensis* (andiroba), na Floresta Nacional do Tapajós.

Estas informações sobre o incremento geral da floresta, assim como de cada espécie, separadamente, são muito importantes para a viabilização de planos de manejo sustentado para a Amazônia, uma vez que o crescimento é um elemento básico para o desenvolvimento de modelos preditores da produção, além de possibilitar estimativas de ciclos de corte e período de rotação.

As parcelas permanentes da área de pesquisa no km 114, na Flona do Tapajós, foram medidas duas vezes com um inventário de dois anos entre medições. A primeira

ra medição foi feita antes da exploração florestal e a segunda após. A análise dos dados feita por Carvalho et al. (1984a) possibilitou determinar a redução de densidade (área basal) do povoamento e a mortalidade de árvores, como consequência das atividades da exploração florestal. Algumas informações, como as que seguem, foram obtidas:

- A redução da densidade foi de 25,36% nas áreas onde a exploração foi feita a partir de 45 cm de DAP e de 19,68% nas áreas onde foram retiradas árvores de DAP \geq 55 cm;

- a densidade foi reduzida em todas as classes diamétricas, ainda que em níveis diferentes, mesmo naquelas em que não foram derrubadas árvores pela exploração;

- mesmo sendo retirado, com a exploração florestal, um número bastante considerável de árvores com dimensões comerciais, as classes diamétricas mais baixas sofreram pouca redução de área basal e o estoque remanescente de espécies comerciais é suficiente para a formação de novo povoamento para futuros cortes;

- a intensidade dos tratamentos silviculturais, a serem aplicados após a exploração florestal, foi definida com base nas taxas de redução da densidade. Foi determinado, portanto, o diâmetro mínimo de árvores a serem eliminadas, em cada tratamento; e

- considerando as taxas de redução da densidade e de mortalidade verificada, após a exploração mecanizada da área, haverá possibilidade de aumentar a produção e melhorar a qualidade da matéria-prima, a cada colheita, através de ações de manejo, aplicando intensidades de exploração semelhantes às estudadas.

Floresta Secundária

Na área de mata secundária, em Belterra, onde foi detectada significativa ocorrência de *quaruba-verdadeira* (***Vochysia maxima*** Ducke), foi realizado um estudo de crescimento e produção volumétrica dessa espécie. Algu

mas informações podem ser fornecidas com base nos resultados das medições de parcelas permanentes.

Considerando indivíduos de DAP ≥ 20 cm, foi encontrada uma média de 91 árvores por hectare de espécies de valor comercial na região. Dentre essas estão: o parapará (*Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don.) com 34 árvores/ha, a quaruba-verdadeira (*Vochysia maxima* Ducke) com 16 árvores/ha e o morototó (*Didymopanax morototoni* Aubl.) Decne et Palnch.) com 11 árvores/ha. Vale ressaltar a alta densidade de quaruba-verdadeira encontrada nesse povoamento. Considerando o DAP mínimo de 45 cm, essa densidade é de 3,6 árvores/ha, bem superior à verificada na Flona do Tapajós, em condições de mata primária, que é de 0,05 árvores/ha. Quando se consideram árvores a partir de 35 cm de DAP, a densidade de quaruba-verdadeira sobe para 8,1 árvores/ha (Silva et al. 1985a).

A ocorrência de quaruba-verdadeira em grandes grupos é resultado do próprio processo de disseminação das sementes, que são aladas e dispersas pelo vento, em determinadas direções. Outro fator que deve ter contribuído para o gregarismo da espécie, foi sua provável exigência à fertilidade do solo. Na região de Belterra ocorrem populações agrupadas de quaruba-verdadeira, na faixa de transição planalto/flanco, principalmente em manchas de terra-preta-de-índio (Latossolo Amarelo Húmico Antropogênico). É importante o conhecimento dessas características para a formação e condução de povoadamentos de quaruba-verdadeira, através de regeneração natural espontânea (Silva et al. 1985a).

Na capoeira em estudo, tal como ocorreu com a densidade, as espécies quaruba-verdadeira, parapará e morototó se destacaram em área basal e volume. A quaruba-verdadeira apresentou uma área basal de 1,86 m²/ha e um volume de 17,55 m³/ha, para árvores com DAP a partir de 20 cm. Considerando o DAP mínimo de 45 cm, a espécie apresentou 7,32 m³/ha, volume significativamente superior ao encontrado em condições de mata virgem na Flona do Tapajós, que foi de 1,3 m³/ha (Silva et al. 1985a).

O volume total encontrado para a floresta secundária estudada, considerando árvores a partir de 20 cm de DAP, foi de 77,73 m³/ha. As espécies comerciais

apresentaram um volume de 45,85 m³/ha, as potenciais 23,53 m³/ha e as não comerciais 8,35 m³/ha (Silva et al. 1985a). Deve-se ressaltar que para os cálculos de volume foram utilizadas equações desenvolvidas por Silva & Carvalho (1984) para o referido povoamento.

TRATOS SILVICULTURAIS

De um modo geral, os tratos silviculturais em florestas naturais são feitos de forma seletiva, visando sempre a um povoamento remanescente mais valioso (Carvalho 1984). Para subsidiar as atividades de tratos silviculturais nas florestas da Amazônia, estão sendo desenvolvidos estudos de anelagem de árvores na Flona do Tapajós.

Inicialmente foram estudadas 20 espécies. Um ano após a operação, morreram 21% das árvores aneladas e no período de três anos esta taxa atingiu 76%. Os indivíduos das espécies jeniparana (*Gustavia augusta* L.), juitairana (*Crudia* sp) e papaterra (*Miconia* sp) foram todos mortos pela anelagem, nesse período (Carvalho 1981a).

Está em andamento um estudo com oito espécies de famílias diferentes, com características bem distintas. Foram aneladas árvores com DAP desde 10 cm até 65 cm. Aos 18 meses após a anelagem, o percentual de árvores mortas atingiu 35,42%. Urucu-da-mata (*Bixa arborea* Huber) estava com 100% de mortalidade; taxi-vermelho (*Sclerolobium cryzophyllum* Poepp. et Engl.) 91,7%; an-di-roba (*Carapa guianensis* Aubl.) com 41,7%; ucuuba-da-terra-firme (*Virola melinonii* (Ben.) A.C. Smith.) com 25,0%; abiu (*Syzygiopsis* sp) com 16,7% e tauari (*Couratari oblongifolia* Ducke) com 8,3%. Apenas as espécies muiratinga (*Helicostylis* sp) e seringueira (*Hevea* sp) não apresentavam árvores mortas aos 18 meses após o tratamento (Carvalho & Ferreira 1987).

CONTRIBUIÇÃO DAS PESQUISAS PARA A DEFINIÇÃO DE SISTEMAS DE MANEJO PARA A AMAZÔNIA.

Os experimentos ainda são relativamente novos, em se tratando de florestas naturais tropicais, porém as análises dos dados, até então obtidos, permitem estabelecer diretrizes e recomendar ações de pesquisa para o manejo da Flona do Tapajós e similares, bem como para florestas secundárias estabelecidas.

As avaliações da regeneração natural, assim como os estudos estruturais e a definição de parâmetros básicos para inventários florestais, proporcionaram o conhecimento dos estoques atual e futuro, tanto de espécies economicamente importantes como daquelas de importância ecológica, na Flona do Tapajós, na capoeira alta de Belterra e nas matas de terra firme do Jari. Proporcionaram ainda a prognose para tratamentos silviculturais, nas áreas de exploração, baseados na composição florística original de cada área, na competição por elementos indesejáveis e na sociabilidade e agregação das espécies. Deve-se mencionar que os estudos de análise estrutural e inventário diagnóstico da regeneração natural, assim como as equações de volume desenvolvidas pela EMBRAPA/IBDF-PNPF, serviram de base para o planejamento e a execução do inventário pré-exploratório de 4.000 ha, na Flona do Tapajós, realizado pela Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná - FUPF.

As técnicas e a metodologia de exploração florestal desenvolvidas na Flona do Tapajós, foram utilizadas pela Companhia Florestal Monte Dourado - CFMD, em caráter experimental, em uma área de 500 ha de floresta nativa, a ser submetida ao manejo sustentado. Essa mesma metodologia será adotada nas explorações a serem efetuadas sob a responsabilidade do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - IBDF, na Flona do Tapajós.

Os conhecimentos adquiridos, através do inventário florestal contínuo, possibilitaram determinar a intensidade dos tratamentos silviculturais a serem aplicados na Flona do Tapajós. Proporcionaram, também, considerações importantes, como as que virão a seguir, a respeito do seu futuro desenvolvimento, após serem submetidas

à exploração racional.

- Apesar de as grandes clareiras e os ramais principais de exploração serem ocupados por espécies pioneiras, a maioria de baixo valor comercial, em locais menos abertos foram observadas espécies de alto valor comercial, com elevada abundância. Tal fato torna desnecessário o plantio de enriquecimento da área após a exploração (Silva et al. 1983a);

- é adequado o crescimento das árvores que constituirão a segunda colheita. Algumas espécies estão crescendo mais de dois centímetros de diâmetro por ano, não havendo necessidade de tratos para permitir maior luminosidade, três anos após a exploração (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1982);

- considerando a estimativa pessimista de 0,5 cm de incremento médio anual em diâmetro, o próximo corte dar-se-ia em 30 anos, para as árvores remanescentes da classe de diâmetro cinco (45 cm a 55 cm de DAP), assumindo-se um diâmetro mínimo de abate de 60 cm. Prevê-se, entretanto, que os tratamentos silviculturais a serem realizados no decorrer da rotação, possibilitarão, principalmente, luminosidade adequada e diminuição na competição por nutrientes, aumentando assim o incremento e permitindo ciclos de corte de 20 a 25 anos (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1982);

- nos planos de manejo deve-se prever a permanência de árvores adultas para atuarem como porta-sementes e garantirem um estoque, que possibilite exploração nas próximas colheitas;

- há necessidade de tratos silviculturais, após as explorações, para tornar o povoamento comercialmente mais valioso. No entanto, algumas decisões devem ser tomadas por ocasião do planejamento e da execução dos tratos. Por exemplo, árvores de espécies comerciais ou potenciais poderão ser eliminadas, se apresentarem má forma de fuste ou graves defeitos, como oco total ou rachaduras. Árvores de espécies não comerciais poderão ser deixadas, desde que estejam proporcionando algum bem à comunidade florestal local, servindo de cobertura, por exemplo, para possibilitar o desenvolvimento de varas e

varejões de espécies valiosas; e os elementos arbóreos de DAP entre 2,5 e 15,0 cm não deverão ser cortados, principalmente em tratamentos pesados, qualquer que se ja a espécie;

- deve-se eliminar todos os cipós, porque eles se desenvolveriam mais rapidamente, com a abertura proporcionada pelos tratamentos silviculturais; e

- os resultados obtidos nos estudos de floresta secundária, em Belterra, demonstraram a potencialidade daquela formação florestal, como fonte de madeira para fins nobres ou fins energéticos. A alta densidade de quaruba-verdadeira, na área, eleva o valor comercial do povoamento, dada a larga aceitação da espécie, no mercado e no exterior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, J.O.P. de. **Abundância, frequência e grau de agregação do pau-rosa (Aniba duckei Kostermans) na Floresta Nacional do Tapajós.** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983. 18p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 53).
- CARVALHO, J.O.P. de. **Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região do Tapajós no Estado do Pará.** Curitiba. UFPr, 1982. 129p. Tese de mestrado.
- CARVALHO, J.O.P. de. **Amelagem de árvores indesejáveis em floresta tropical densa da Amazônia.** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1981a. 11p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 22).
- CARVALHO, J.O.P. de. **Distribuição diamétrica de espécies comerciais e potenciais em floresta tropical úmida natural na Amazônia.** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1981b. 34p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 23).
- CARVALHO, J.O.P. de. **Femologia de espécies florestais de potencial econômico que ocorrem na Floresta Nacional do Tapajós.** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980a. 15p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 20).
- CARVALHO, J.O.P. de. **Inventário diagnóstico da regeneração natural da vegetação em área da Floresta Nacional do Tapajós.** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980b. 23p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 2).

- CARVALHO, J.O.P. de. **Manejo de regeneração natural de espécies florestais.** Belém, EMBRAPA-CPATU. 1984. 22p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 34).
- CARVALHO, J.O.P. de. **Manejo experimental em matas altas sem babaçu na Floresta Nacional do Tapajós.** Relatório Geral do Projeto. PRODEPEF. Belterra, 1978 (mimeografado).
- 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 - PA.** Belém, EMBRAPA-CPATU. Trabalho apresentado no 1º Simpósio do Trópico Úmido. Belém, 1984d.
- CARVALHO, J.O.P. de & FERREIRA, M.C. **Comportamento de oito espécies arbóreas da Amazônia aos dois anos após a anelagem.** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1987. (Em fase de redação).
- CARVALHO, J.O.P. de; FADON S., J.I. & CARVALHO, M.S.P. de. **Análise econômica de uma exploração racional em floresta nativa na região do rio Jari.** Belém, EMBRAPA-CPATU. 1987b. (Em fase de redação).
- CARVALHO, J.O.P. de; FERREIRA, M.C. & ARAÚJO, S.M. **Análise estrutural de uma floresta densa no km 69 da rodovia Santarém-Cuiabá: composição florística.** Trabalho apresentado no 5º Congresso Florestal Brasileiro, Olinda, PE. 1986a. (Em fase de editoração).
- CARVALHO, J.O.P. de; FERREIRA, M.C. & ARAÚJO, S.M. **Análise estrutural de uma floresta densa no km 69 da rodovia Santarém-Cuiabá: estrutura horizontal.** Trabalho apresentado no 5º Congresso Florestal Brasileiro, Olinda, PE. 1986b. (Em fase de editoração).
- CARVALHO, J.O.P. de; LOPES, J. do C.A.; SILVA, J.N.M.; COSTA, H.B. da; FADON S., J.I.; MALCHER, L.B. & CARVALHO, M.S.P. de. **Pesquisas com vistas ao manejo de matas nativas na região do rio Jari.** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1987a (no prelo).
- CARVALHO, J.O.P. de; SILVA, J.N.M.; LOPES, J. do C.A. & COSTA, H.B. da. **Manejo de florestas maturaes do trópico úmido com referência especial à Floresta Nacional do Tapajós no Estado do Pará.** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984b. 14p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 26).
- CARVALHO, J.O.P. de; SILVA, J.N.M.; LOPES, J. do C.A.; COSTA, H.B. da; JIMENEZ V., V. & GRAAF, N.R. de. **Estudio de la reduccion de densidad em um bosque tropical humedo denso debido a la exploracion mecanizada.** s.l., IICA-Trópicos. 1984a. p.7-12. (IICA-Trópicos. In formacion Al dia. Alerta. Dasonomos, 22-23).

- CARVALHO, J.O.P. de; SILVA, J.N.M.; LOPES, J. do C.A.; MONTAGNER, L. H. & CARVALHO, M.S.P. de. **Composição florística de uma mata secundária no planalto do Tapajós em Belterra - PA.** Belém, EMBRAPA-CPATU. Trabalho apresentado no 1º Simpósio do Trópico Úmido. Belém, 1984c.
- COSTA, H.B. da & LOPES, J. do C.A. Rendimento de derruba e extração mecanizada em florestas de terra firme da Amazônia. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Campos do Jordão, 1982. **Amaís... Silvíc. SP**, São Paulo, 16A(PT.2):1253-8, 1982.
- COSTA FILHO, P.P.; COSTA, H.B. da & AGUIAR, O.J.R. de. **Exploração mecanizada da floresta tropical úmida sem babaçu.** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980. 38p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 9).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, PA. Exploração e manejo de floresta tropical úmida da Amazônia. In: ———. **Programa de visita à pesquisa florestal desenvolvida pelo IBDF/EMBRAPA-CPATU no Campo Experimental de Belterra e Floma do Tapajós.** Belém, IBDF/EMBRAPA-CPATU, 1982. p.6-12 (datilografado).
- LOPES, J. do C.A.; CARVALHO, J.O.P. de; COUTINHO, S. da C.; CARVALHO, M.S.P. de & PEREIRA, F.M. de B. **Composição florística de uma floresta secundária quatro anos após o corte raso da floresta primária.** Trabalho apresentado no 5º Congresso Florestal Brasileiro, Olinda, PE, 1986. (Em fase de editoração).
- LOPES, J. do C.A.; CARVALHO, J.O.P. de; SILVA, J.N.M. & COSTA, H.B. da. **Sociabilidade entre as espécies comerciais ocorrentes na floresta Nacional do Tapajós.** Belém, EMBRAPA-CPATU. Trabalho apresentado no 1º Simpósio do Trópico Úmido. Belém, 1984.
- SILVA, J.N.M. & ARAÚJO, S.M. Equação de volume para árvores de pequeno diâmetro, na Floresta Nacional do Tapajós. **B. Pesq. Flor.**, Curitiba, (8/9):16-25, jun./dez. 1984.
- SILVA, J.N.M. & CARVALHO, M.S.P. de. Equações de volume para uma floresta secundária no planalto do Tapajós, Belterra - PA. **B. Pesq. Flor.**, Curitiba, (8/9):1-15, jun./dez. 1984.
- SILVA, J.N.M.; CARVALHO, J.O.P. de & LOPES, J. do C.A. Inventário florestal de uma área experimental na Floresta Nacional do Tapajós. **B. Pesq. Flor.**, Curitiba, (10/11):38-110, jun./dez. 1985b.
- SILVA, J.N.M.; CARVALHO, J.O.P. de; LOPES, J. do C.A. & CARVALHO, M. S.P. de. Equações de volume para a Floresta Nacional do Tapajós. **B. Pesq. Flor.**, Curitiba, (8/9):50-63, jun./dez. 1984.

- SILVA, J.N.M.; CARVALHO, J.O.P. de; LOPES, J. do C.A.; COSTA, H. B. da & JIMENEZ VALCÁRCEL, V. Influência de duas intensidades de exploração no crescimento da floresta residual. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983a. 3p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 129).
- SILVA, J.N.M.; CARVALHO, J.O.P. de; LOPES, J. do C.A.; COSTA, H. B. da & JIMENEZ VALCÁRCEL, V. Predição de crescimento de floresta de terra firme da Amazônia manejada através da regeneração natural: influência de duas intensidades de exploração no crescimento da floresta residual. Relat. téc. anu. CPATU. Belém, p.265-72. 1983b.
- SILVA, J.N.M.; CARVALHO, J.O.P. de; LOPES, J. do C.A. & MONTAGNER, L. H. Regeneração natural de Vochysia maxima em floresta secundária no planalto do Tapajós, Belterra - PA. B. Pesq. Flor., Curitiba, (10/11):1-37, jun./dez. 1985a.
- SILVA, J.N.M. & LOPES, J. do C.A. Distribuição espacial de árvores na Floresta Nacional do Tapajós. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982, 14p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 26).
- SILVA, J.N.M. & LOPES, J. do C.A. Inventário florestal contínuo em floresta tropical: a metodologia utilizada pela EMBRAPA-CPATU na Amazônia brasileira. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 33).

FALANGOLA EDITORA