

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE FLORESTAS SECUNDÁRIA E PRIMÁRIA, SOB EFEITO DE DIFERENTES SISTEMAS SILVICULTURAIS, NA AMAZÔNIA ORIENTAL¹

Jorge Alberto Gazel Yared², Laércio Couto³ e Helio Garcia Leite³

RESUMO - Sistemas silviculturais foram aplicados experimentalmente em florestas secundária e primária, na Amazônia Oriental, visando aumentar a produção de madeira de espécies de interesse econômico. Neste trabalho, são analisadas as possíveis mudanças na composição florística dos dois tipos de florestas (secundária e primária), após o uso de diferentes sistemas. A avaliação dos povoamentos foi realizada por meio de inventários florestais, usando o processo de amostragem aleatória simples e identificando as espécies presentes. O índice de Sorensen foi utilizado para comparar a composição dos povoamentos manejados com a respectiva floresta de controle. Verificou-se que todos os povoamentos manejados apresentaram menor número de famílias, gêneros e espécies. Cerca de 70% das espécies presentes na floresta secundária foram encontradas também nos povoamentos manejados, mas o mesmo não ocorreu em floresta primária, onde menos de 50% das espécies estavam presentes nos povoamentos manejados. Em termos relativos, a participação de espécies comerciais foi maior nos povoamentos manejados, variando de acordo com o tipo de floresta e com o sistema adotado.

Palavras-chave: Composição florística, floresta primária, floresta secundária, sistemas silviculturais e Amazônia Oriental.

FLORISTIC COMPOSITION IN SECONDARY AND PRIMARY FORESTS, UNDER DIFFERENT SILVICULTURAL SYSTEMS, IN THE EASTERN AMAZON

ABSTRACT - Different silvicultural systems were experimentally applied to secondary and primary forests, in the Eastern Amazon, in order to enhance timber production of commercial species. The floristic composition in both kinds of forest after the adoption of the different systems is analyzed. Stand assessment was carried out through forest inventories, using a simple random sampling approach followed by the identification of the species. The Sorensen index was adopted to compare the similarity in the managed stands to that in the control forests. It was found that all managed stands in both secondary and primary forests exhibited lower mean number of family, genus and species. About 70% of the species found in secondary forest were also found in managed stands, but the same was not true in the primary forest, where less than 50% of the species were found in the managed stands. In relative terms, the number of commercial timber species was found higher in managed stands, varying according to the kind of forest and the silvicultural system used.

Key words: Floristic composition, primary forest, secondary forest, silvicultural systems, Eastern Amazon.

¹ Recebido para publicação em 19.8.1998.

Aceito para publicação em 10.3.1999.

² Pesquisador da EMBRAPA Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, 66095-100, Belém-PA. ³ Professor do Dep. de Engenharia Florestal da UFV, 36571-000 Viçosa-MG.

1. INTRODUÇÃO

A composição florística de florestas tropicais é altamente dependente dos processos de regeneração natural, devendo-se ressaltar que um conjunto de fatores pode influenciar a dinâmica da regeneração das espécies que nela ocorrem. Na realização de uma pesquisa é quase impossível isolar esses fatores, o que dificulta a interpretação e a extrapolação de seus resultados, os quais nem sempre oferecem respostas elucidativas para os propósitos desejados.

Os eventos fenológicos, embora estejam intrinsecamente ligados às características de cada espécie, podem ser influenciados, em certa medida, pelas condições climáticas (FRANKIE et al., 1974; TOMLINSON e LONGMAN, 1981). A dispersão de sementes, de grande parte das espécies, tem uma estreita relação com elementos da fauna (HOWE e SMALLWOOD, 1982; SMYTHE, 1987), sendo outras dispersas pela ação do vento (AUGSPURGER e HOGAN, 1983; AUGSPURGER, 1986), o que influencia o padrão de distribuição das espécies.

O fator luz tem marcada influência na germinação das sementes e no crescimento das mudas e árvores (SWAINE e WHITMORE, 1988; SCHUP et al., 1989; SILVA, 1989; BROWN, 1993; SILVA et al., 1995), sendo também determinante para caracterizar a presença ou ausência de certos grupos de espécies (clímax ou primária e pioneira ou secundária), sob determinado grau de luminosidade. Por outro lado, os aspectos relacionados à predação são também importantes para explicar a sobrevivência e a presença de uma ou outra espécie, em determinado ambiente (JANZEN, 1971; AUGSPURGER, 1983; PUTZ e APPANAH, 1987).

Apesar dos avanços na geração de conhecimentos básicos sobre as florestas tropicais, o entendimento dos processos da regeneração natural é algo extremamente complexo, sendo ainda um grande desafio para pesquisadores no campo das ciências biológica e florestal.

A manipulação da regeneração natural com o objetivo de ajustar a composição de espécies e na

tentativa de aumentar o crescimento e maximizar o volume de espécies comerciais por unidade de área tem sido motivo da atenção de silvicultores em todo o mundo tropical (FOX, 1976). Entretanto, muitas questões necessitam ainda ser respondidas em relação ao comportamento das florestas tropicais, quando submetidas ao manejo silvicultural, visando aumentar a produção de madeira para fins econômicos.

Nesse sentido, este trabalho visou responder, principalmente, à seguinte questão básica: qual é a relação de similaridade que guarda a composição florística de povoamentos de florestas secundária e primária, submetidos a diferentes sistemas silviculturais, com a composição florística das respectivas florestas secundária e primária naturais?

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização dos Sistemas Silviculturais em Floresta Secundária

A pesquisa foi desenvolvida em uma vegetação secundária, surgida após o abandono das manutenções de um seringal de cultivo, na localidade de Belterra, no município de Santarém, Estado do Pará. A Vila de Belterra está situada no planalto do Tapajós, cujas coordenadas geográficas são 02° 38' S de latitude e 54° 57' W de longitude.

Foram considerados três tratamentos: um constituído por uma *Floresta Secundária Não-Manejada (FS-NM)*, numa área de 12 ha, que foi mantida como controle, e outros dois que representaram os sistemas silviculturais, usando-se os métodos de regeneração artificial exclusivamente com a quaruba (*Vochysia maxima*).

O *Método de Plantio em Linhas (FS-MPL)* foi estabelecido em uma área 4,9 ha, em abril de 1977. O método consistiu em abertura de linhas no sentido leste-oeste, numa faixa de 2,0 a 2,5 m de largura, pelo corte da vegetação com DAP menor que 20 cm. Posteriormente, procedeu-se, ainda, ao anelamento/envenenamento de todas as árvores indesejáveis com DAP maior que 20 cm, utilizando uma mistura de Tordon 155 e óleo diesel queimado, na proporção de 1:32.

O Método "Recrû" (FS-MR) foi estabelecido em uma área de 4,9 ha, em abril de 1977. O método consistiu no corte de todas as árvores com DAP menor que 20 cm, seguido do desgalhamento da copa e da distribuição dos resíduos na área. Posteriormente, procedeu-se à eliminação de todas as árvores com DAP superior a 20 cm, pelas técnicas de anelamento/envenenamento, usando-se uma mistura de Tordon 155 e óleo diesel queimado, na proporção de 1:32.

A manutenção dos povoamentos consistiu em efetuar a roçagem da regeneração natural, a fim de favorecer o crescimento das mudas plantadas de quaruba, procurando eliminar principalmente a competição por luz, promovida pela vegetação natural, tanto nas linhas como nas entrelinhas, até que as plantas tivessem sido julgadas, subjetivamente, como estabelecidas. A avaliação dos povoamentos (árvores plantadas e regeneração natural) foi feita em junho de 1994, ou seja, 17 anos após a implantação da pesquisa. Nessa ocasião, a floresta secundária apresentava cerca de 42 anos de idade.

Maiores detalhes sobre as práticas operacionais empregadas nos dois métodos silviculturais são encontradas em YARED (1996).

2.2. Caracterização dos Sistemas Silviculturais em Floresta Primária

Os estudos em floresta primária foram desenvolvidos na Estação Experimental de Curuá-Una, em uma área original de floresta ombrófila densa (VELOSO et al., 1991), no planalto do rio Curuá-Una, no município de Prainha, Estado do Pará, cujas coordenadas geográficas são 2°32'S de latitude e 54°24'W de longitude.

Foram considerados três tratamentos: um de *Floresta Primária Não-Manejada (FP-NM)*, utilizando o talhão de número 19, com área de 100 ha, na Estação Experimental de Curuá-Una (BARROS, 1986), e os outros dois constituídos pelos sistemas silviculturais investigados.

O Método *Tropical de Regeneração sob Cobertura (FP-MTC)* foi uma adaptação do Tropical Shelterwood System (TSS), sendo testado experimentalmente em uma área de 6,25 ha. A

fase de implantação e a avaliação preliminar dessa pesquisa, em maiores detalhes, encontram-se em PITT (1969) e DUBOIS (1971). A avaliação desse método, para o propósito deste trabalho, foi realizada em novembro de 1993, quando o povoamento apresentava uma idade de cerca de 36 anos.

O Método "*Okoumé*" Adaptado para *Quaruba (FP-MOAQ)* foi uma adaptação do Método "Okoumé", originalmente desenvolvido para o plantio de *Aucomea klaineana* (okoumé), com a finalidade de recompor florestas africanas exploradas, conforme descrito por CATINOT (1965) e apresentado por LAMPRECHT (1990). Na Reserva Florestal de Curuá-Una, esse método foi adaptado para o uso com a quaruba. A área total do plantio é de 6,6 ha. O preparo da área consistiu da derrubada e queima da vegetação residual, após a exploração das árvores de interesse econômico. O plantio foi realizado em janeiro de 1978, e houve um replantio de cerca de 30% das plantas. A manutenção do povoamento consistiu de uma limpeza geral no primeiro ano e, a partir daí, somente na linha de plantio, deixando a vegetação espontânea nas entrelinhas. A avaliação (árvores plantadas e regeneração) foi efetuada em novembro de 1993, cerca de 15 anos após o estabelecimento da pesquisa.

2.3. Coleta de Dados

A avaliação dos diferentes sistemas e das florestas de controle foi realizada por meio de inventários florestais, mediante o uso do processo de amostragem aleatória simples. O número de unidades de amostra para cada povoamento foi estabelecido em função da representatividade de sua composição florística, ou seja, foi definido quando o número acumulado de espécies tendeu a estabilizar para cada nova unidade de amostra (curva de espécie/área acumulada do número de unidades de amostra). No caso da Floresta Primária (FP-NM), o número de unidades de amostra já havia sido definido previamente, conforme estudos de BARROS (1986).

Na Floresta Secundária Mantida como Controle (FS-NM), foram utilizadas 12 unidades de amostra de 10 m de largura por 100 m de comprimento,

tendo sido empregadas, para os povoamentos manejados sob os métodos FS-MPL e FS-MR, dez unidades de 20 x 50 m para cada um. Nessas unidades, foram medidos o diâmetro e a altura comercial de todas as árvores com diâmetro maior que 20 cm (diâmetro a 1,30 m de altura = DAP). Uma subamostra de 10 x 50 m em cada parcela, sorteada ao acaso, serviu para avaliar as árvores com DAP entre 5 e 20 cm. As espécies mais comuns foram reconhecidas pelo nome vulgar, enquanto para as menos conhecidas procedeu-se à coleta de material botânico, que foi encaminhado para identificação no Laboratório de Botânica do CPATU/EMBRAPA.

A avaliação da floresta primária (testemunha) foi feita com base nas 65 parcelas permanentes de 20 x 25 m, do levantamento pré-exploratório, contendo as medições de diâmetro e altura comercial de todas as árvores com DAP maior que 5 cm (BARROS, 1986).

Para avaliar o povoamento sob o Método Tropical de Regeneração sob Cobertura (FP-MTC), foram estabelecidas dez unidades amostrais de 10 x 100 m, nas quais foram reconhecidas as espécies e medidos os diâmetros e a altura comercial de todas as árvores com DAP maior que 20 cm. Uma subamostra de 10 x 50 m, em cada unidade, foi utilizada para fazer o levantamento das árvores de 5 a 20 cm de DAP. A avaliação do povoamento sob o Método "Okoumé" Adaptado para Quaruba (FP-MOAQ) foi feita em cinco unidades amostrais de 10 x 100 m, nas quais as espécies foram reconhecidas e medidos o diâmetro e a altura comercial de todas as árvores com DAP maior que 5 cm.

2.4. Análise de Dados

As espécies foram classificadas por grupos de utilização, tendo sido adotado o seguinte critério: **Grupo 1** - espécies comerciais: têm valor econômico nos mercados madeireiros local, regional, nacional ou internacional; **Grupo 2** - espécies potenciais: apresentam perspectivas futuras de aproveitamento madeireiro, dadas às características de fuste e à possibilidade de atingirem grandes diâmetros, embora não tenham valor atual no mercado; e **Grupo 3** - outras: espécies que não

atingem grandes diâmetros e não apresentam perspectivas de aproveitamento pela indústria madeireira.

Os dados do número de espécies como uma função da área foram ajustados pelo procedimento REGRELRP, do Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG), da Universidade Federal de Viçosa (UFV), conforme adotado por FERREIRA (1988), que considera o método de extrema facilidade, além de eliminar a subjetividade que ocorre com os outros métodos.

O índice de similaridade de Sorensen, que considera a presença e a ausência de espécies, conforme MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG (1974), foi utilizado para comparar a composição florística dos povoamentos manejados com as respectivas florestas não-manejadas.

O índice de Sorensen é dado por:

$$IS_S = \frac{2c}{A + B} \times 100$$

em que

IS_S = índice de Sorensen;

c = número de espécies comuns a duas amostras;

A = número total de espécies na amostra A; e

B = número total de espécies na amostra B.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Curva de Espécie/Área

O aparecimento de novas espécies em função da área acumulada de unidades de amostras tendeu a estabilizar-se em dimensões de área menores que aquela utilizada na amostragem dos povoamentos estudados em florestas secundária e primária (Figuras 1 e 2, respectivamente),

Em área de floresta secundária, o ponto de interseção das retas nos povoamentos manejados pelo FS-MPL e FS-MR ocorreu no intervalo de 0,60 a 0,80 ha, enquanto na FS-NM aconteceu entre 0,80 e 1,0 ha. Em área de floresta primária, o ponto de interseção ocorreu entre 0,40 e 0,60 ha, e entre 0,30 e 0,40 ha nos povoamentos manejados pelo FP-MTC e FP-MOAQ, respectivamente. Na FP-NM, o ponto de interseção das retas ocorreu entre 2,00 e 2,50 ha.

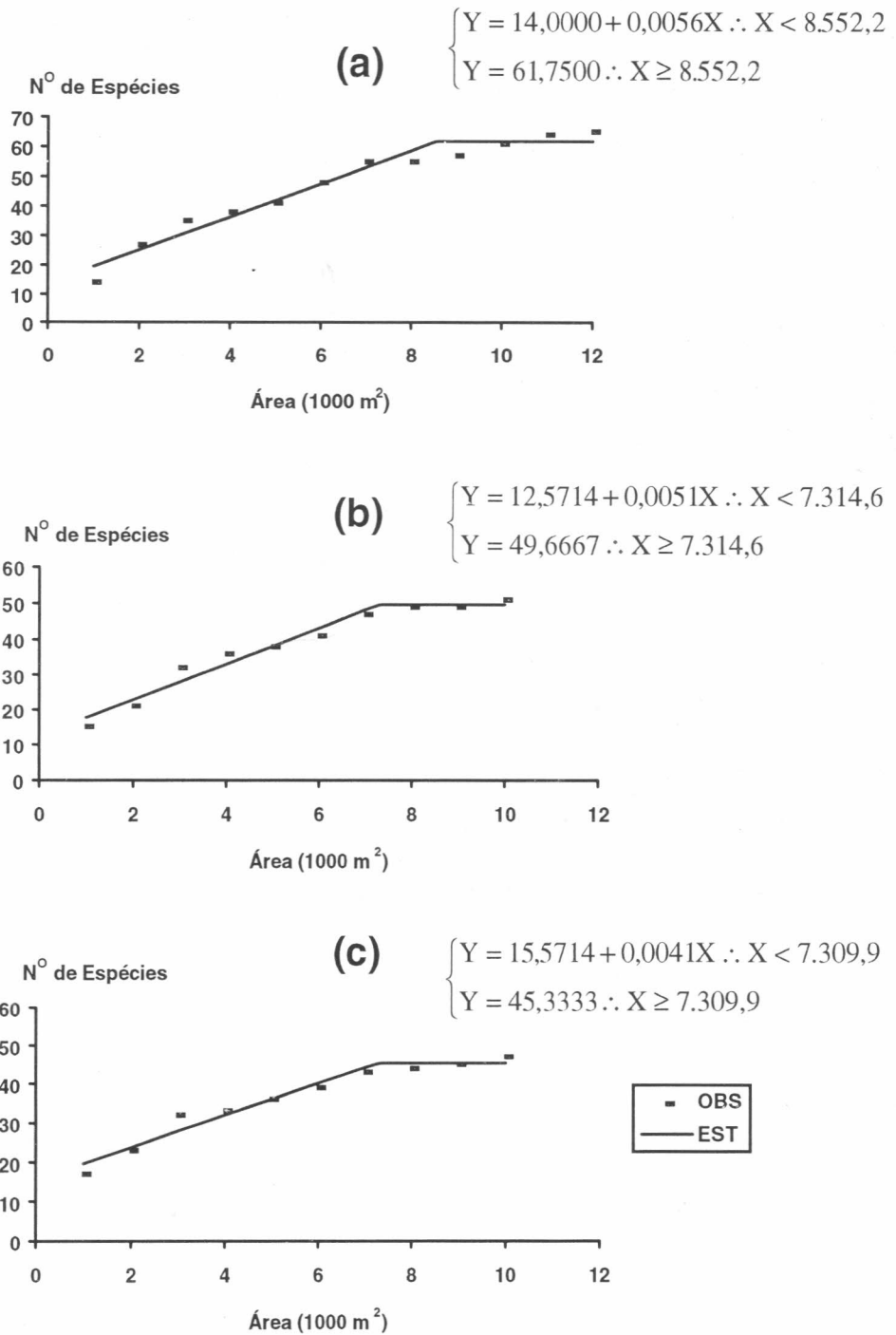


Figura 1 - Curva de espécie/área (área acumulada de unidades de amostra) nos povoamentos: (a) Floresta Secundária Não-Manejada; (b) Método de Plantio em Linhas; e (c) Método “Recrû”.

Figure 1 - Regression lines of species/area (accumulated area of sample units) in the stands: (a) Secondary Unmanaged Forest; (b) Line Planting Method; and (c) “Recru” Method.

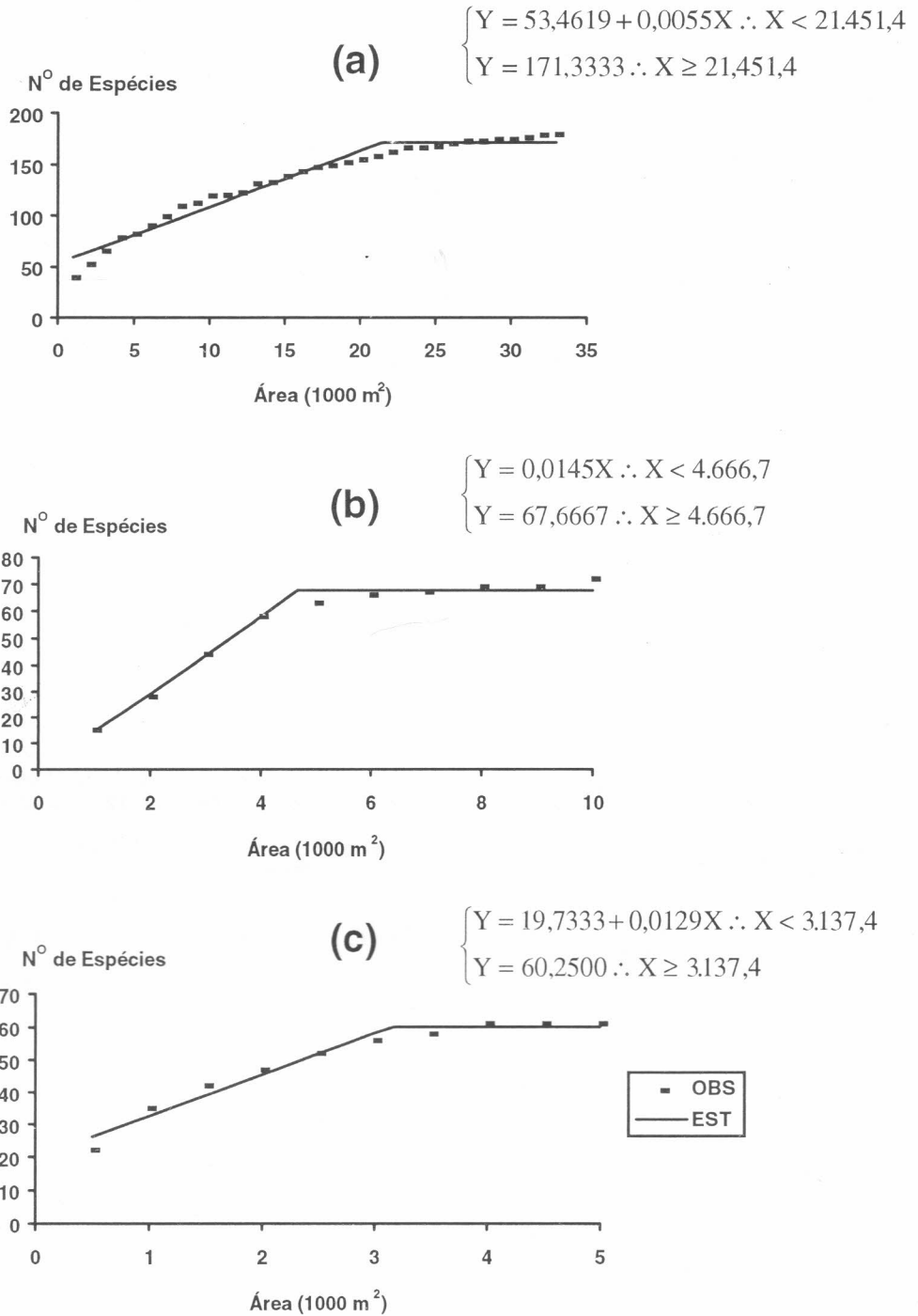


Figura 2 - Curva de espécies/área (área acumulada de unidades de amostra) nos povoamentos: (a) Floresta Primária; (b) Método Tropical de Regeneração sob Cobertura; e (c) Método “Okoumé” Adaptado para Quaruba.

Figure 2 - Regression lines of species/area (accumulated area of sample units) in the stands: (a) Primary Forest; (b) Tropical Method of Regeneration Shelterwood; and (c) “Okoumé” Method Adapted for Quaruba.

Um aspecto que chama a atenção é o fato de que os pontos de interseção das retas dos povoamentos manejados ocorreram em valores de área (unidades de amostra) menores que as respectivas florestas naturais não-manejadas, revelando a coerência dos resultados e mostrando que os povoamentos manejados apresentaram uma composição florística mais homogênea em número de espécies, conforme será verificado posteriormente.

Embora a ordem de entrada das unidades de amostra possa influenciar o ponto de interseção das duas retas, os resultados encontrados não deverão ser afetados significativamente, visto que esses pontos devem oscilar presumivelmente em intervalos estreitos. Deste modo, a amostragem foi adequada para representar a composição florística de cada área experimental.

3.2. Composição florística

As florestas primária e secundária não-manejadas (FP-NM e FS-NM) detêm, respectivamente, o maior número de famílias (47 e 29), de gêneros (128 e 56) e de espécies (179 e 65), em relação aos seus povoamentos manejados (Quadro 1). Observa-se que, embora o número de espécies tenha declinado distintamente em função dos sistemas silviculturais utilizados, a composição florística

desses povoamentos ainda permaneceu com um número elevado de espécies, sendo o menor valor encontrado no FS-MR (47 espécies).

Inúmeros fatores podem influenciar a composição florística de uma determinada floresta, devendo-se ressaltar que o número de famílias, gêneros e espécies, encontrado na floresta natural não-manejada, usada como referência neste estudo, está dentro de padrões aproximados ao de trabalhos realizados por outros autores em florestas com características similares na região.

Em um estudo de dinâmica do crescimento e regeneração natural, utilizando uma amostragem de floresta secundária (11 parcelas permanentes de 0,25 ha = 2,75 ha), em Belterra, Pará, OLIVEIRA (1995) encontrou 31 famílias, 53 gêneros e 58 espécies, quando o povoamento tinha cerca de 40 anos. Entretanto, dez anos depois, essa mesma floresta apresentava 35 famílias, 65 gêneros e 71 espécies, revelando que mudanças na composição florística são normais mesmo sem a interferência humana. Em uma área de floresta primária, correspondendo a 3 ha amostrados na Floresta Nacional do Tapajós, Pará, CARVALHO (1992) observou variações de 46-48 famílias, 133-137 gêneros e 219-226 espécies, em um período de estudo de oito anos.

Quadro 1 - Estimativas do número de famílias, gêneros e espécies em área de florestas secundária e primária não-manejadas e nos povoamentos sob os sistemas silviculturais empregados (árvores com DAP \geq 5,0 cm)

Table 1 - Estimation of number of families, genera and species in areas of secondary and primary unmanaged forests and in the stands under different silvicultural systems (trees with DBH \geq 5.00 cm)

Sistema Silvicultural	Famílias	Gêneros	Espécies
Floresta Secundária			
- Floresta Secundária Não-Manejada (FS-NM)	29	56	65
- Método de Plantio em Linhas (FS-MPL)	26	42	51
- Método "Recrû" (FS-MR)	23	40	47
Floresta Primária			
- Floresta Primária Não-Manejada (FP-NM)	47	128	179
- Método Tropical de Regeneração sob Cobertura (FP-MTC)	34	62	72
- Método "Okoumé" Adaptado para Quaruba (FP-MOAQ)	29	53	63

A comparação em valores relativos de famílias, gêneros e espécies entre os povoamentos manejados e as respectivas florestas mantidas como controle (Figura 3) permite visualizar que há percentuais menores nas áreas sob aplicação dos sistemas silviculturais, considerando que as áreas de florestas secundária e primária não-manejadas representem 100% de famílias, gêneros e de espécies existentes naquelas áreas.

Quando os sistemas silviculturais foram aplicados em floresta secundária, verificou-se que mais de 70% em número de famílias, gêneros e espécies continuam ainda presentes nos povoamentos manejados experimentalmente (FS-MPL e FS-MR), demonstrando que não ocorreram impactos drásticos sob a composição florística da floresta secundária, como consequência dos sistemas empregados. No povoamento sob o FS-MPL, a diminuição do número de espécies em relação à FS-NM foi menor que no de FS-MR. Tal fato parece ser compreensível, posto que o FS-MR é um sistema com tratamentos silviculturais mais intensivos em sua fase de implantação.

Em área de floresta primária, a participação do número de famílias nos povoamentos manejados pelo FP-MTC e FP-MOAQ é superior a 60%, porém foram encontrados valores inferiores a 50% em relação ao número de gêneros e espécies. Os valores percentuais mais baixos de famílias, gêneros e espécies foram encontrados no povoamento sob FP-MOAQ, que é um método mais intensivo, mostrando que a intensidade de manejo contribuiu para promover um maior impacto sobre a composição florística.

Os sistemas silviculturais têm, como um de seus objetivos, o propósito de promover a melhoria da composição florística em proveito da produção de madeira de espécies comerciais. Para se ter uma idéia quali-quantitativa do efeito dos sistemas silviculturais sobre a composição florística, os resultados do número de espécies por grupo de utilização em cada área de estudo são apresentados no Quadro 2.

A composição florística dos povoamentos manejados, com exceção do FS-MR, resultou em menor número de espécies em todos os grupos de uso (1, 2 e 3), em comparação às respectivas florestas naturais mantidas como controle.

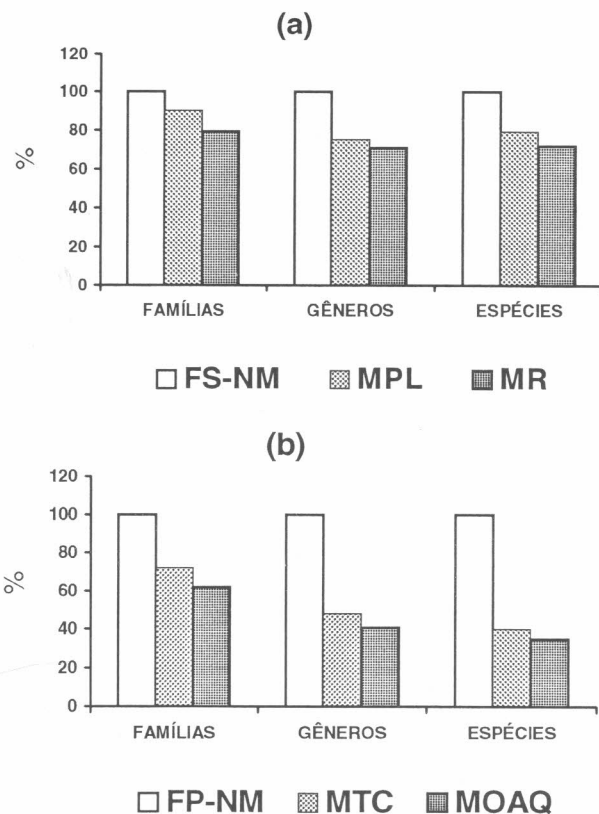


Figura 3 - Percentuais de famílias, gêneros e espécies presentes nos povoamentos estudados: a) Floresta Secundária Não-Manejada (FS-NM), Método de Plantio em Linhas (FS-MPL) e Método "Recrú" (FS-MR); e (b) Floresta Primária Não-Manejada (FP-NM), Método Tropical de Regeneração sob Cobertura (FP-MTC) e Método "Okoumé" Adaptado para Quaruba (FP-MOAQ).

Figure 3 - Percentage of families, genera and species existing in the studied stands: (a) Secondary Unmanaged forest (FS-NM), Line Planting Method (FS-MPL) and "Recrú" Method (FS-MR); and (b) Primary Forest Unmanaged (FP-NM), Tropical Method of Regeneration Shelterwood (FP-MTC) and "Okoumé" Method Adapted for Quaruba (FP-MOAQ).

Uma comparação em termos percentuais de espécies, por grupos de uso, permite uma visualização diferenciada. Nos dois tipos de florestas, os percentuais de espécies do grupo 1 (comerciais) são ligeiramente maiores nos povoamentos

manejados. De um total de 65 espécies, em FS-NM, apenas 11% pertenciam ao grupo 1, enquanto no povoamento manejado pelo FS-MPL o valor era de 12% (de 51 espécies), e pelo FS-MR 17% (de 47 espécies) pertenciam a essa categoria. Em FP-NM, de um total de 179 espécies, 30% eram do grupo 1, enquanto o FP-MTC e o FP-MOAQ apresentavam 40% (de 72 espécies) e 33% (de 63 espécies), respectivamente.

Em relação ao percentual de espécies do grupo 3, observa-se que a aplicação do FP-MTC resultou em somente 17% de espécies pertencentes a essa categoria, cujo valor é expressivamente mais baixo do que nos demais povoamentos manejados. A diferença entre esse sistema e os outros está na prática de manejo que envolve tratamentos silviculturais intensivos, em favor da regeneração de espécies comerciais. Nos povoamentos conduzidos pelo FS-MPL, FS-MR e FP-MOAQ, após o período de implantação e de estabelecimento da espécie plantada (quaruba), as manutenções foram praticamente eliminadas, deixando a regeneração natural ocorrer normalmente.

Algumas espécies de grupos de uso diferenciados, como *Didymopanax morototoni* (morototó), *Vochysia maxima* (quaruba) e *Jacaranda*

copaia (parapará), pertencentes ao grupo 1; *Onichopetalum amazonicum* (envira-preta) e *Byrsonima stipulaceae* (muruci-da-mata), do grupo 2; e *Siparuna guianensis* (capitiú), do grupo 3, ocorreram persistentemente em todas as áreas experimentais.

Apesar do emprego dos sistemas silviculturais, os povoamentos manejados experimentalmente apresentaram, ainda, uma composição florística diversificada.

Uma análise mais detalhada do grau de associação entre as composições florísticas desses povoamentos com as respectivas áreas de controle é útil para identificar e quantificar as possíveis alterações ocorridas por causa da aplicação dos sistemas silviculturais. Nesse caso, o índice de Sorensen, que considera a presença e a ausência de espécies, permite visualizar melhor essa questão (Quadro 3).

Em relação à área de floresta secundária, cerca de 70% das espécies existentes em FS-NM foram encontradas nos povoamentos manejados pelo FS-MPL e FS-MR. A comparação entre FS-MPL e FS-MR permite identificar que mais de 60% das espécies existentes são comuns a ambos os povoamentos, sob os dois sistemas silviculturais.

Quadro 2 - Estimativas do número de espécies e percentagens, por grupos de uso (*), em florestas secundária e primária não-manejadas e nos povoamentos sob os sistemas silviculturais empregados (árvores com DAP \geq 5,0 cm)
Table 2 - Estimation of number of species and percentage for group of use (*) in secondary and primary unmanaged forests and in stands under different silvicultural systems (trees with DBH \geq 5.00 cm)

Sistema Silvicultural	Grupos de Uso e Percentagem			
	1 (%)	2 (%)	3 (%)	Total (%)
Floresta Secundária				
- Floresta Secundária Não-Manejada (FS-NM)	7 (11)	26 (40)	32 (49)	65 (100)
- Método de Plantio em Linhas (FS-MPL)	6 (12)	22 (43)	23 (45)	51 (100)
- Método "Recrú" (FS-MR)	8 (17)	17 (36)	22 (47)	47 (100)
Floresta Primária				
- Floresta Primária Não-Manejada (FP-NM)	53 (30)	73 (41)	53 (30)	179 (100)
- Método Tropical Regeneração sob Cobertura (FP-MTC)	29 (40)	31 (43)	12 (17)	72 (100)
- Método "Okoumé" Adaptado para Quaruba (FP-MOAQ)	21 (33)	23 (37)	19 (30)	63 (100)

(*) comerciais = 1, potenciais = 2 e outros = 3.

Quadro 3 - Índice de similaridade de Sorensen para comparação da composição florística dos povoamentos em floresta secundária e em floresta primária (árvores com DAP \geq 5,0 cm)

Table 3 - Similarity index of Sorensen to compare floristic composition of the stands in secondary forests and in primary forests (trees with DBH \geq 5.00 cm)

Sistema Silvicultural	FS-NM	FS-MPL	FS-MR
Floresta Secundária			
- Floresta Secundária Não-Manejada (FS-NM)	100,0	-	-
- Método de Plantio em Linhas (FS-MPL)	70,7	100,0	-
- Método "Recrû" (FS-MR)	67,8	63,3	100,0
Sistema Silvicultural	FP-NM	FP-MTC	FP-MOAQ
Floresta Primária			
- Floresta Primária Não-Manejada (FP-NM)	100,0	-	-
- Método Tropical de Regeneração sob Cobertura (FP-MTC)	49,6	100,0	-
- Método "Okoumé" Adaptado para Quaruba (FP-MOAQ)	38,0	43,5	100,0

Os sistemas silviculturais impuseram uma maior mudança na composição florística da floresta primária. Das espécies encontradas em FP-NM, somente 49,6% apareceram no povoamento sob o FP-MTC e 38,0%, sob o FP-MOAQ. O mesmo baixo grau de associação (43,5%) foi verificado entre a composição florística de ambos os povoamentos manejados. Uma explicação para esses resultados deve-se à natureza dos processos de regeneração que ocorrem em floresta primária, quando comparada aos de floresta secundária.

Em floresta secundária, o alto grau de similaridade da composição florística mostra que o impacto causado pelos sistemas silviculturais é baixo, fato que pode ser perfeitamente compreensível. A eliminação de espécies que são características de vegetação secundária tende a ser compensada pela regeneração natural da maioria das espécies, pelo próprio processo da sucessão secundária.

Em floresta primária, os tratamentos silviculturais podem atuar de maneira distinta sob a composição florística dos povoamentos, promovendo uma maior diferenciação entre as espécies presentes nos povoamentos manejados (FP-MTC e FP-MOAQ), em relação àquelas de floresta não-manejada (FP-NM). Primeiro, promovem a eliminação de árvores não-comerciais de estádios mais

avanzados da sucessão e, segundo, a abertura do dossel estimula o processo de sucessão secundária, favorecendo a regeneração de espécies com características desse estágio sucessional. Além disto, a dificuldade de regeneração da maioria das espécies pertencentes aos estádios mais avançados da sucessão, nos povoamentos manejados, limita a participação de um maior número de espécies semelhantes àquelas existentes em florestas primárias sem perturbação.

4. CONCLUSÕES

Em floresta secundária, a composição florística dos povoamentos manejados, seja pelo FS-MPL (70%) ou pelo FS-MR (67,8%), mantém um grau elevado de similaridade com a Floresta Secundária Não-Manejada (FS-NM), pelo menos nesse primeiro ciclo de manejo. Os povoamentos manejados também apresentaram composição florística com similaridade elevada (63,3%).

Em floresta primária, a alteração qualitativa na composição florística se deu de forma mais acentuada, guardando menor semelhança entre os povoamentos manejados e a floresta de controle, em virtude da aplicação dos sistemas silviculturais: FP-MTC (49,6%) e FP-MOAQ (38%). A composição florística dos povoamentos manejados

também não apresentou similaridade elevada (43,5%).

As medidas mitigadoras de impactos na composição florística, em virtude do emprego de sistemas silviculturais, devem ser consideradas com maior rigor em empreendimentos de manejo de florestas primárias, principalmente naqueles que adotem sistemas silviculturais iguais ou similares aos analisados neste trabalho.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUGSPURGER, C.K. Double-and single-seeded indehiscent legumes of *Platypodium elegans*: consequences for wind dispersal and seedling growth and survival. **Biotropica**, Laurence, v.18, n.1, p.45-50, 1986.
- AUGSPURGER, C.K. Seed dispersal of the tropical tree, *Platypodium elegans*, and the escape of its seedlings from fungal pathogens. **Journal of Ecology**, Oxford, v.71, p.759-771, 1983.
- AUGSPURGER, C.K., HOGAN, K.P. Wind dispersal of fruits with variable seed number in a tropical tree (*Lonchocarpus pentaphyllus*: Leguminosae). **American Journal of Botany**, Columbus, v.70, n.7, p.1031-1037, 1983.
- BARROS, P.L.C. **Estudo fitossociológico de uma floresta tropical úmida no Planalto de Curuá-Una, Amazônia Brasileira**. Curitiba: UFPR, 1986. 147p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal do Paraná, 1986.
- BROWN, N. D. The implications of climate and gap microclimate for seedling growth conditions in a Bornean lowland rain forest. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 9, p.133-168, 1993.
- CARVALHO, J.O.P. **Structure and dynamics of a logged over brazilian amazonian rain forest**. Oxford; University of Oxford: 1992. 215p. Tese (Ph.D.) - University of Oxford, 1992.
- CATINOT, R. Sylviculture en forêt dense africaine. **Bois et Forêts de Tropiques**. Nogent-sur-Marne, n.104, p.17-31, 1965.
- DUBOIS, J.L.C. **Silvicultural research in the Amazon**. Roma: FAO, 1971. 192p. (FAO. Technical report, 3).
- FERREIRA, R.L.C. **Análise estrutural da vegetação da Estação Florestal de Experimentação de Açú-RN, como subsídio básico para o manejo florestal**. Viçosa: UFV, 1988. 90p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 1988.
- FOX, J.E.D. Constraints on the natural regeneration of tropical moist forest. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v.1, p.37-65, 1976.
- FRANKIE, G.W., BAKER, H.G., OPLER, P.A. Comparative phenological studies of trees in tropical wet and dry forests in the lowlands of Costa Rica. **Journal of Ecology**, Oxford, v.62, p.881-919, 1974.
- HOWE, H.F., SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v.13, p.201-228, 1982.
- JANZEN, D.H. Seed predation by animals. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v.2, p.465-492, 1971.
- LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas - possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. Eschborn: GTZ, 1990. 343p.
- MUELLER-DOMBOIS, D., ELLENBERG, H. **Aims and methods vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547p.
- OLIVEIRA, L.C. **Dinâmica de crescimento e regeneração natural de uma floresta secundária no Estado do Pará**. Belém: UFPA, 1995. 126p. Dissertação Tese (Mestrado em Ciência Biológica) - Universidade Federal do Pará, 1995.
- PITT, J. **Relatório ao Governo do Brasil sobre a aplicação de métodos silviculturais a algumas florestas da Amazônia**. Belém: SUDAM, 1969. 245p.
- PUTZ, F.E., APPANAH, S. Buried seeds, newly dispersed seeds, and the dynamics of a lowland forest in Malaysia. **Biotropica**, Laurence, v.19, n.4, p.326-333, 1987.

- SCHUP, E.W., HOME, H.F., AUGSPURGER, C.K., LEVEY, D.J. Arrival and survival in tropical treefall gaps. **Ecology**, Washington, v.70, n.3, p.562-564, 1989.
- SILVA, J.N.M. **The behaviour of tropical rainforest of the Brazilian Amazon after logging**. Oxford: University of Oxford, 1989. 302p. Tese (Ph.D.). University of Oxford, 1989.
- SILVA, J.N.M., CARVALHO, J.O.P., LOPES, J.C.A., ALMEIDA, B.F., COSTA, D.H.M., OLIVEIRA, L.C., VANCLAY, J.K., SKOVSGAARD, J.P. Growth and yield of a tropical rain forest in the Brazilian Amazon 13 years old after logging. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 71, p.267-274, 1995.
- SMYTHE, N. The importance of mammals in tropical forest management. In: MANAGEMENT OF THE FORESTS OF TROPICAL AMERICA: PROSPECTS AND TECHNOLOGIES, San Juan, Puerto Rico, 1986. **Proceedings...** Rio Piedras, Puerto Rico: ITF, 1987. p.79-98.
- SWAINE, M.D., WHITMORE, T.C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. **Vegetatio**, Dordrecht, v.75, p.81-86, 1988.
- TOMLINSON, P.B., LONGMAN, K.A. Growth phenology of tropical trees in relation to cambial activity. In: YALE UNIVERSITY. School of Forestry and Environmental Studies. **Age and growth rate of tropical trees**; new directions for research. New Haven, 1981. p.7-19. (Bulletin, 94).
- VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R., LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE. 1991. 124p.
- YARED, J. A. G. **Efeitos de sistemas silviculturais na florística e na estrutura de florestas secundária e primária, na Amazônia Oriental**. Viçosa: UFV, 1996. 179p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 1996.