

Simpósio SILVICULTURA NA AMAZÔNIA ORIENTAL: CONTRIBUIÇÕES DO PROJETO EMBRAPA/DFID

**R
E
S
U
M
O
S

E
X
P**



Resumos expandidos...

1999

PC - 2005.00330

fevereiro de 1999
- Pará



30939-1

00330

SIMPÓSIO

SILVICULTURA NA AMAZÔNIA ORIENTAL:

Contribuições do Projeto Embrapa/DFID

Belém, PA, 23 a 25 de fevereiro de 1999

Resumos Expandidos



**Belém – Pará – Brasil
1999**

Embrapa-CPATU. Documentos, 123

Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental

Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n

Telefones: (091)246.6653, 246.6333

Telex: (91) 1210

E-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br

Fax: (091)226.9845

Caixa Postal, 48

66.095-100 Belém, PA

DFID Department for International Development

The British Council, Brazil

SCS Quadra 1 - Bloco H

Ed. Morro Vermelho - 8º Andar

Tel: (061) 323 6080

Fax: (061) 323 7440

Fax: (DFID) (061) 323 7426

http://www.britcoun.org/brazil/

70399-900 Brasília, DF

Unidade: <u>AI - Secl</u>
Valor aquisição:
Data aquisição:
N.º N. Fiscal/Fatura:
Fornecedor:
N.º OCS:
Origem: <u>Doce</u>
N.º Registro: <u>330/05</u>

Normalização: Célia Maria Lopes Pereira

Editoração Eletrônica: Manoel Juvencio Mélo Dantas

Nota: Os conceitos e opiniões emitidos nesta publicação são de inteira responsabilidade dos autores.

SIMPÓSIO SILVICULTURA NA AMAZÔNIA ORIENTAL:
contribuições do Projeto Embrapa/DFID, 1999, Belém, PA.
Resumos expandidos. Belém: Embrapa-CPATU/DFID, 1999.
304 p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 123
1. Silvicultura – Congresso. I. Embrapa. Centro de Pesquisa
Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). II. Título. III.
Série.

CDD: 634.95060811

© Embrapa - 1999

DINÂMICA DA DIVERSIDADE DE ESPÉCIES EM UMA FLORESTA DE TERRA FIRME NA AMAZÔNIA BRASILEIRA RELACIONADA À INTENSIDADE DE EXPLORAÇÃO¹

João Olegário Pereira de Carvalho²; José do Carmo Alves Lopes³; José Natalino Macedo Silva⁴

A distribuição da diversidade de espécies em florestas tropicais úmidas é muito pouco conhecida. Diversidade vegetal mais alta é encontrada em áreas neotropicais, com 44% de todas as espécies arborescentes e cipós ocorrendo na Amazônia. Diversidade envolvendo riqueza e equidade de espécies é uma característica de qualquer comunidade natural. A diversidade máxima ocorre quando cada indivíduo pertence a uma espécie diferente, ou quando os indivíduos estão distribuídos igualmente entre as espécies.

O estudo de diversidade tem produzido uma extensa literatura. Muitos índices quantitativos têm sido propostos e usados em estudos de diversidade. A maioria dos autores está de comum acordo em um ponto sobre a definição e a medição da diversidade, envolvendo dois elementos: riqueza de espécies, que é o número de espécies em uma comunidade; e equidade de espécies, que se refere à forma pela qual os números de indivíduos são distribuídos entre as espécies. A escolha de um determinado índice de diversidade deve ser capaz de produzir uma verdadeira imagem ecológica da riqueza e equidade das espécies de um determinado habitat.

A área deste estudo está localizada na Floresta Nacional do Tapajós à altura do Km 114 da Rodovia Santarém-Cuiabá, BR-163, município de Belterra, Estado do Pará, Brasil. Os dados a seguir foram coletados na estação meteorológica mais próxima da área, que fica na sede do município de Belterra, cerca de 80km da área estudada. A temperatura média anual é de 25°C, variando de 18,4 a 32,6°C; a umidade relativa de 86% (76-93%); a precipitação média anual, de 2.110mm com uma alta pluviosidade de março

¹ Trabalho realizado pela Embrapa Amazônia Oriental, com apoio do governo britânico, através do DFID.

² Eng. Ftal., Ph.D., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA. E-mail: olegario@cpatu.embrapa.br

³ Eng. Ftal., MSc., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA. E-mail: carmo@cpatu.embrapa.br

⁴ Eng. Ftal., Ph.D., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA. E-mail: natalino@cpatu.embrapa.br

a maio, e uma baixa pluviosidade de agosto a novembro; e uma insolação média anual de 2.150 horas.

O relevo da área é plano a levemente ondulado. O solo é Latossolo Amarelo Álico a moderado com textura argilosa pesada (60-94% de argila), com inclusão de Latossolo Amarelo Concrecionário, derivado de argila pedregosa. É um solo pobre em nutrientes, como ocorre geralmente com os solos de floresta de terra firme na Amazônia. O tipo de floresta foi classificado como floresta alta zonal primária de terra firme sem a ocorrência de babaçu (*Orbygnia barbosiana* Burret.).

Foram feitas algumas pequenas intervenções na área, principalmente por caçadores de animais, coletores de frutos, coletores de látex de seringueira (*Hevea brasiliensis* (HBK) Muell. Arg.), e coletores de cascas de espécies medicinais como *Aniba canellila* (HBK) Mez., *Tabebuia serratifolia* (VAHL.) Nicholson, e *Stryphnodendron barbatimao* Mart. Estas ações provavelmente não causaram danos sérios ou alteraram a estrutura e a diversidade da floresta.

A pesquisa foi iniciada na área em 1981, com um inventário pré-exploratório de todas as árvores com DAP (diâmetro a 1,30m de altura) igual ou superior a 45cm, em uma área de 144 hectares. Nesse ano foram cortados os cipós em toda a área, e foram estabelecidas as parcelas permanentes e medidas pela primeira vez. Em 1982, a área foi explorada. As medições subsequentes foram realizadas em 1983 (um ano depois da exploração), 1987 (cinco anos depois da exploração) e em 1989 (sete anos após a exploração). Em 1983, foi estabelecida uma área testemunha de 36 hectares com parcelas permanentes. Foi medida primeiramente em 1983, depois em 1987 e 1989. A área total é de 180 hectares. Entretanto, este estudo foi conduzido em apenas 108 hectares, isto é, em dois tratamentos de 36 hectares cada e a área testemunha. A estrutura da floresta era similar nas áreas dos dois tratamentos antes da exploração e na área testemunha. Os dois tratamentos são descritos a seguir:

T1 – consistiu no corte de árvores com DAP igual ou maior que 45cm de 38 espécies comerciais;

T2 – corte de árvores com DAP igual ou maior que 55cm das mesmas 38 espécies comerciais; e

T0 – área testemunha na sua condição natural de mata original.

O delineamento estatístico era de bloco ao acaso com quatro repetições. Cada tratamento foi repetido quatro vezes, tendo 9 hectares cada repetição, a qual foi sub-dividida em parcelas quadradas de um hectare. Em cada repetição de 9 hectares, três parcelas quadradas foram selecionadas ao

acaso, e uma amostra permanente de 50mx50m foi estabelecida no centro de cada parcela quadrada. Cada parcela permanente foi ainda dividida em 25 subparcelas de 10mx10m e demarcadas com piquetes com o topo pintado de vermelho. Todos os indivíduos com DAP igual ou maior que 5cm foram numerados, identificados e medidos. No total, cada tratamento foi aplicado em 36 hectares, e incluiu 3 hectares de parcelas medidas.

A diversidade de espécies foi calculada para árvores com DAP igual ou superior a 5cm. O índice de Shannon foi usado para determinar a diversidade de espécies, por duas principais razões: ele é capaz de dar os dois componentes de diversidade, riqueza e equidade; e tem sido aplicado em vários estudos ecológicos em florestas tropicais, incluindo pesquisas na Colômbia, na Venezuela e na Amazônia brasileira. O índice assume que os indivíduos são amostrados casualmente de uma população infinita. Também assume que todas as espécies são representadas na comunidade amostrada.

A diversidade foi comparada entre as duas áreas exploradas e a floresta não-explorada por análise de variância. A significância foi testada ao nível de 0,05 de probabilidade.

A diversidade mudou pouco durante o período estudado, mesmo na área com exploração mais pesada (T1) onde o índice variou de 4,0 a 4,1. O índice de diversidade de Shannon foi de 4,1 para as 36 amostras juntas (9 ha), considerando as medições antes da exploração nos dois tratamentos e a primeira medição na área testemunha. Ambos os tratamentos T1 e T2 tiveram índices em torno de 4,0 durante todo o período estudado. A diversidade decresceu levemente imediatamente depois da exploração (1983), então cresceu suavemente até o final do período (1989). As mudanças na floresta não explorada foram leves durante o período estudado. Não houve diferença estatisticamente significante entre os tratamentos nem entre a floresta explorada e não-explorada durante o período estudado.

A riqueza decresceu imediatamente após a exploração, mas cresceu de acordo com o tempo, pois o número de indivíduos e a área basal também cresceram. Apesar de haver similaridade entre os índices de diversidade em T1 e T2, houve diferenças leves na tendência das curvas para cada tratamento. Os índices cresceram mais na exploração mais pesada (T1) do que no tratamento mais leve e, enquanto o tratamento mais leve parecia baixar levemente depois do quinto ano (1987), o tratamento mais pesado continuava a crescer com a mesma taxa. Isto quer dizer que onde a exploração foi mais pesada a diversidade vai continuar aumentando enquanto estiver disponível uma grande quantidade de radiação solar. Mas, na área onde a exploração foi mais leve, onde as copas das grandes árvores

fechavam gradualmente o dossel, a diversidade começou a mostrar uma tendência que provavelmente será similar à original em futuro próximo.

As espécies pioneiras são as mais responsáveis pelo aumento da riqueza, portanto as curvas da diversidade começam a mostrar uma nova tendência no Tratamento 2, porque essas espécies de vida curta começaram a morrer. A tendência da diversidade de espécies é baixa no início da sucessão da floresta, então cresce com o tempo até atingir o último estágio da sucessão, quando começa a decrescer.

De fato, os índices de diversidade podem mostrar diferentes tendências em estudo realizados em períodos longos. Por exemplo, em uma parcela de 0,72 ha em El Verde, Porto Rico, a diversidade de árvores com DAP igual ou superior a 4,0cm teve um acréscimo alto aos dez anos após uma exploração seletiva, e então declinou durante 20 anos até o final do período estudado. Um estudo realizado na Reserva Florestal Omo, na Nigéria, mostrou que a diversidade de espécies arbóreas com DAP igual ou maior que 10cm decresceu com o tempo em diferentes tratamentos (dossel aberto por envenenamento e exploração seletiva; e parcela derrubada e queimada) em um período de 29 anos. Considerando áreas de diferentes tamanhos, a diversidade cresceu de acordo com o aumento do tamanho, mostrando a característica ambiental esperada. As amostras dos tratamentos T1 e T2 foram combinadas para formar áreas maiores do que três hectares. Para áreas de 3 a 6 ha, a diversidade foi similar, com índices semelhantes imediatamente depois da exploração e valores altos aos sete anos após a exploração, mas para pequenas áreas foram mostradas novas tendências. Por exemplo, para áreas de 0,25 ha e 0,50 ha, a diversidade para o período total depois da exploração foi mais baixa do que antes. Em 0,75 ha o comportamento foi semelhante para 3 ha ou mais, mas a diversidade em 1 ha e em 2 ha, no primeiro ano depois da exploração, foi mais alta do que antes. Isto discorda da afirmativa "as medidas ecológicas não dependem de tamanho", baseada no estudo realizado em Queensland, onde o índice de diversidade mostrou comportamento semelhante em quase todas as parcelas de diferentes tamanhos (de 0,10 a 1,60 ha) ambos em áreas de florestas virgens e de segundo corte, decrescendo imediatamente depois da exploração e crescendo com o tempo. O presente estudo indica que 1 ha (quatro amostras de 50mx50m ao acaso) poderia ser a área mínima de amostra para estimar a diversidade de espécies em floresta de terra firme na região do Tapajós e em florestas tropicais úmidas semelhantes.

Na floresta não-explorada, a diversidade decresceu gradualmente com o tempo, concordando com a afirmativa de que "no caso de algumas

florestas virgens há um declínio na riqueza e na diversidade das espécies com o tempo". Um estudo realizado em duas pequenas parcelas perturbadas em Queensland, 1,68 ha no Norte e 1,90 ha no Sul, mostrou decréscimo na diversidade de espécies arbóreas com DAP igual ou maior que 8cm no período de 18 anos. Os distúrbios naturais encontrados em uma floresta tropical em Kolombangara não foram adequados para manter a diversidade prévia. No presente estudo, é possível que no futuro próximo a diversidade vá aumentar por causa das novas clareiras provenientes da queda de grandes árvores em tempestades. Certamente a curva de diversidade em floresta virgem deve mostrar algumas variações através do tempo.

Considerando que os índices de diversidade aumentaram 2,06% no Tratamento 1 (exploração de árvores com DAP igual ou maior que 45 cm), 0,86% no Tratamento 2 (exploração de árvores com DAP igual ou maior que 55cm) e declinaram 0,36% na floresta não-explorada, a exploração proporcionou um aumento na riqueza durante um período de oito anos.

A alta diversidade da área estudada, assim como de toda a floresta amazônica, deveria ser analisada cuidadosamente, por ocasião do planejamento de sistemas de manejo silvicultural, levando em consideração que algumas espécies comerciais que estão ficando raras e menos abundantes não serão mais exploradas, e a maioria das espécies mais abundantes não são comerciais.

A equidade também mostrou tendência diferente entre os dois tratamentos e também a floresta não-explorada, embora o movimento tenha sido mínimo. A equidade decresceu imediatamente depois da exploração, mas cresceu com o aumento do número de espécies. Em ambos os tratamentos, a equidade foi levemente reduzida, um ano depois da exploração, mas aumentou até o quinto após a exploração, então mostrou um acréscimo muito leve no T1 e começou a decrescer no T2 no final do período. Na parcela estudada em Porto Rico, a equidade declinou em um período de 33 anos.

A equidade decresceu com o crescimento do tamanho das áreas de amostras, apresentando uma tendência muito similar para as medições antes da exploração e um ano após a exploração. Em geral, a curva equidade-área mostrou uma exponencial típica negativa.

A riqueza e a abundância das espécies foram reduzidas imediatamente depois da exploração. Mas, a partir do primeiro ano após a exploração, a riqueza cresceu em ambas intensidades de exploração, como já mencionado. A abundância, ainda que sempre crescendo desde o primeiro ano após a

exploração, mostrou apenas um pequeno acréscimo em ambos os tratamentos, do quinto ano após a exploração até o final do período estudado. Isto provavelmente pode ser explicado pelo começo da morte dos indivíduos das espécies pioneiras, quando a radiação solar era gradualmente reduzida. Isto explicaria porque a equidade mostrou um aumento muito leve em T1 e um decréscimo em T2 a partir do quinto ano após a exploração (1987). As mudanças na equidade não foram importantes, considerando as pequenas reduções e incrementos em ambos os tratamentos e na área testemunha. A proporção do número de indivíduos por espécie foi muito semelhante antes da exploração (1981) e aos sete anos após a exploração (1989) nos dois tratamentos, e também entre a primeira e a última medição (1983-1989) na área não-explorada.

Em conclusão pode ser resumido que a diversidade e a equidade não foram grandemente influenciadas pela exploração. Os índices mostraram poucas mudanças em ambas as intensidades de exploração durante o período estudado. A exploração mais pesada, que resultou em uma quantidade maior de radiação solar entrando na floresta, teve um efeito maior nas mudanças na diversidade de espécies do que a exploração mais leve.

A diversidade na floresta não-explorada declinou levemente com o tempo, mas não seria correto concluir que a exploração seja necessária para aumentá-la ou mantê-la. Os distúrbios naturais deveriam ser suficientes para manter a diversidade estável, embora com leves flutuações. Apesar de um acréscimo em riqueza e equidade na área explorada, não houve diferença significativa da floresta não-explorada.

Os valores de diversidade medidos em áreas pequenas (menos de 3 ha) variaram, algumas vezes aumentando depois da exploração; outras diminuindo, porém mais altos aos sete anos após a exploração, para áreas maiores do que 0,5 ha. Por outro lado, os índices de diversidade para todas as áreas maiores do que 2,5ha decresceram imediatamente depois da exploração, mas cresceram no tempo. De fato, algumas das áreas de amostra menores são também pequenas em relação à diversidade natural biológica da floresta. Em florestas tropicais, semelhantes a esta estudada aqui, um hectare (quatro amostras aleatórias de 50mx50m) deveria ser o tamanho mínimo da amostra a ser usada para analisar a diversidade de espécies vegetais, embora as indicações sejam de que uma área de 2,5 ha pode ser mais apropriada para estimar a equidade.

Referências Bibliográficas

- CARVALHO, J. O. P. de. Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região do Tapajós no Estado do Pará. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1982, Tese Mestrado.
- CARVALHO, J.O.P. de. Structure and dynamics of a logged over Brazilian Amazonian rain forest. Oxford: University of Oxford, 1992, Ph.D. Thesis.