

Série Amazônia 13

**MANEJO DE CIPÓS PARA
A REDUÇÃO DO IMPACTO DA
EXPLORAÇÃO MADEIREIRA NA
AMAZÔNIA ORIENTAL**



**Edson Vidal
Jennifer Johns
Jeffrey Gerwing
Paulo Barreto
Christopher Uhl**

IMAZON

**MANEJO DE CIPÓS PARA
A REDUÇÃO DO IMPACTO DA
EXPLORAÇÃO MADEIREIRA NA
AMAZÔNIA ORIENTAL**

Edson Vidal, Jennifer Johns, Jeffrey Gerwing, Paulo Barreto & Christopher Uhl. 1998.

Manejo de Cipós para a Redução do Impacto da Exploração Madeireira na Amazônia Oriental / Edson Vidal, Jennifer Johns, Jeffrey Gerwing, Paulo Barreto & Christopher Uhl. *Série Amazônia Nº 13* - Belém: Imazon, 1998.

22 p.; il

1. Cipós. 2. Manejo Florestal. 3. Silvicultura. 4. Amazônia

Série Amazônia 13

**MANEJO DE CIPÓS PARA
A REDUÇÃO DO IMPACTO DA
EXPLORAÇÃO MADEIREIRA NA
AMAZÔNIA ORIENTAL**

**Edson Vidal
Jennifer Johns
Jeffrey Gerwing
Paulo Barreto
Christopher Uhl**

Belém, 1998

Série Amazônia 13

Diretoria Executiva:

Paulo Barreto - Diretor
Edson Vidal - Vice-Diretor

Conselho Diretor:

Adriana Ramos
André Guimarães
Anthony Anderson - Presidente
Jorge Yared
Rita Mesquita

Conselho Consultivo:

Alfredo Homma
Antônio Carlos Hummel
Carlos da Rocha Vicente
Johan Zweede
Maria José Gontijo
Peter May
Raimundo Deusdará Filho
Robert Buschbacher
Robert Schneider
Virgílio Viana

Texto:

Edson Vidal

Ciências Florestais, M.Sc. - IMAZON

Jennifer Johns

Bióloga - IMAZON

Jeffrey Gerwing

Biólogo, M.Sc. - IMAZON

Paulo Barreto

Engº Florestal, M.Sc. - IMAZON

Christopher Uhl

Biólogo, PhD - IMAZON e Universidade Estadual da Pensilvânia - EUA

Edição e Revisão de Texto:

Tatiana Corrêa

Editoração Eletrônica:

Janio Oliveira

Apoio Editorial:

Fundação Ford

Imazon

Caixa Postal 5101, Belém (PA). CEP: 66.613-397

Fone/Fax: (091) 235-4214/0122/0414/0864

Correio Eletrônico: imazon@imazon.org.br

site: www.imazon.org.br

Sumário

RESUMO	7
INTRODUÇÃO	8
Área de estudo	9
METODOLOGIA	9
Abundância, composição e brotação das espécies de cipós	9
Conexão de cipós e danos associados à sua presença durante	
a derrubada as árvores	10
A viabilidade econômica do corte de cipós como	
uma técnica de manejo florestal	11
RESULTADOS E DISCUSSÕES	12
Abundância, composição e brotação das espécies de cipós	12
Conexão de cipós e danos associados à sua presença	
durante a derrubada das árvores	14
A viabilidade econômica do corte de cipós como	
uma técnica de manejo florestal	16
CONCLUSÃO	18
AGRADECIMENTOS	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20
APÊNDICE	21

RESUMO

Os cipós que interconectam as copas das árvores da floresta tropical aumentam os danos causados às árvores vizinhas quando uma árvore é derrubada durante a exploração seletiva de madeira. Isto resulta em maiores clareiras e, possivelmente, prejudica as explorações futuras. Para evitar este problema, o corte de cipós antes da exploração tem sido recomendado como uma das técnicas de manejo florestal. Entretanto, existe pouca informação sobre os impactos econômicos e ecológicos do corte de cipós no manejo da floresta tropical.

Neste trabalho, estudamos o manejo de cipós em 210 hectares de floresta. Inicialmente, determinamos a composição, a densidade e a capacidade de rebrotar das diferentes espécies de cipós após o seu corte. Em seguida, determinamos o grau de encadeamento dos cipós nas copas das árvores e a quantidade de danos associados à queda das árvores interligadas por cipós. Finalmente, calculamos os custos do corte de cipós como técnica de manejo florestal.

A densidade de cipós foi diferente entre as fases da floresta, sendo três vezes maior na fase baixa (floresta jovem) que na fase alta (floresta madura). Encontramos 63 espécies de cipós em dois transectos de 2 m x 1.400 m. O grau de rebrotação entre as espécies mais comuns foi significativamente diferente após o corte. Em geral, os cipós interligavam cada árvore com a copa de três a nove outras árvores vizinhas. As árvores derrubadas que possuíam muitas ligações de cipós provocaram a abertura de clareiras duas vezes maior que aquelas criadas pela queda de árvores sem cipós.

Embora o corte de cipós antes da extração das árvores possa reduzir os danos da exploração, esta técnica de manejo custa, em média, aproximadamente US\$ 16 por hectare. Ou seja, o equivalente a 8% do lucro de uma exploração tradicional na região. Entretanto, a redução no custo do corte de cipós poderia vir com o desenvolvimento de formas específicas de corte para cada espécie de cipó, uma vez que o total de cortes seria menor. Neste caso, apenas as espécies de cipós agressivas que provavelmente causariam problemas silviculturais sofreriam o corte.

INTRODUÇÃO

A exploração de madeira nas florestas tropicais é freqüentemente dificultada pela presença de cipós. Derrubar árvores interligadas por cipós pode resultar em danos para as árvores vizinhas e criação de grandes clareiras (Fox, 1968; Appanah e Putz, 1984). Além disso, muitas espécies de cipós desenvolvem mecanismos para sobreviver a sérios danos em seu caule (Fisher e Ewwe, 1989). Por isso, os cipós localizados nas copas das árvores derrubadas freqüentemente rebrotam e rapidamente recolonizam a floresta ao redor. Pesquisadores na Malásia descobriram que os cipós se recuperam, além das expectativas, em mais da metade das árvores grandes restantes vários anos após a exploração (Pinard e Putz, 1994). Para reduzir tais problemas, recomenda-se o corte de cipós anterior à exploração como uma técnica de manejo da floresta tropical (Putz, 1991). Quando o corte de cipós é feito um ou dois anos antes da exploração madeireira, estes estarão decompostos ou bastante enfraquecidos no ano da exploração. Desta maneira, o dano que normalmente resultaria da conexão de cipós entre a árvore derrubada e as árvores vizinhas seria menor (Fox, 1968; Appanah e Putz, 1984). Apesar desta descoberta, pouca informação tem sido publicada sobre os impactos econômicos e ecológicos do corte de cipós no manejo de floresta natural (para mais informações ver Liew, 1973).

Metade da madeira em tora extraída anualmente no Brasil vem do Estado do Pará, na Amazônia Oriental (IBGE, 1993). Embora a extração de madeira nesta região seja feita de forma seletiva, ou seja, com apenas poucas árvores extraídas por hectare, os procedimentos da exploração madeireira são descuidados e resultam em um extenso dano para a floresta remanescente (Uhl *et al.*, 1991; Veríssimo *et al.*, 1992). Dado que os cipós são geralmente abundantes nas florestas desta região (Gentry, 1991), o esforço para reduzir os danos provocados pela exploração madeireira requererá informação sobre a viabilidade econômica do corte de cipós anterior à exploração, bem como sobre sua eficácia em reduzir os danos.

O objetivo deste estudo é determinar: *i.* a abundância de cipós e a diversidade de espécies em uma floresta da Amazônia Oriental; *ii.* a reação dos cipós ao corte; *iii.* a extensão das ligações dos cipós entre as copas das árvores; *iv.* a extensão dos danos causados pela interligação das copas pelos cipós quando as árvores são derrubadas; *v.* a viabilidade do corte de cipós como uma técnica de manejo florestal.

Área de estudo

Este estudo foi feito em uma área de 210 hectares de floresta primária em uma propriedade 30 km a sudeste de Paragominas, Pará (30° S, 50° W). A média anual de chuva nesta região é de 1.700 mm e ocorre principalmente de dezembro a maio. No restante do ano, a ocorrência mensal de chuva é de 40 mm. Os solos da região são latossolos.

As florestas desta área são perenifolia com uma biomassa acima do solo de aproximadamente 300 toneladas por hectare (Uhl *et al.*, 1988). As florestas são formadas por povoamentos altos, médios e baixos, representando diferentes fases de desenvolvimento. Nas áreas de floresta alta (madura), as árvores medem de 30 a 40 metros de altura e a presença de cipós não é comum. Nas áreas de floresta de porte médio (fase intermediária de crescimento), as árvores medem geralmente de 15 a 25 metros de altura e a presença de cipós é moderada. Enquanto na floresta baixa (fase inicial de crescimento) as árvores têm em média 10 metros de altura e a cobertura de cipós é densa. Em nossa área de estudo, as florestas altas ocupavam 18% da superfície, enquanto as florestas de portes médio e baixo ocupavam 46% e 28%, respectivamente. Os 8% restantes eram ocupados por clareiras naturais recentes.

METODOLOGIA

Abundância, composição e brotação das espécies de cipós

Caracterizamos de maneira geral a quantidade de cipós na área de estudo estabelecendo 21 parcelas de 10 m x 20 m em cada fase da floresta (por exemplo, alto, médio e baixo porte). Em cada parcela, conferimos todos os cipós acima de 5 cm medidos a 1 metro de altura. Cipós de 2 a 4,9 cm de diâmetro foram contados em subparcelas de 5 m x 20 m, enquanto cipós com caule medindo acima de 50 cm de altura e menos de 2 cm de diâmetro foram contados em subparcelas de 1 m x 20 m.

Seguimos pesquisando a composição das espécies e a reação dos cipós ao corte. Para isso, identificamos, mapeamos e etiquetamos todos os cipós com no mínimo 1 cm de diâmetro (medidos a 1 metro de altura) em duas parcelas (2 m x 1.400 m) localizadas aproximadamente a 400 metros par-

tindo do centro da área de estudo. Consideramos todos os cipós enraizados como indivíduos, muito embora seja provável que alguns caules eram, de fato, parte de clones que estavam conectados abaixo do solo. Seguindo este inventário, cortamos todos os cipós 0,5 metro acima da superfície do solo. Dezoito meses após o corte, fizemos um novo levantamento na área e registramos cada cipó morto rebrotado ou vivo não rebrotado.

Conexão de cipós e danos associados à sua presença durante a derrubada das árvores

Para quantificar a ligação das copas das árvores por cipós, conduzimos o mapeamento de todas as árvores que mediam no mínimo 20 cm de diâmetro e de todos os cipós com no mínimo 2 cm de diâmetro (medidos a 1 metro de altura) em três parcelas de 20 m x 50 m. Inicialmente, examinamos as árvores mapeadas para determinar o número de cipós que de fato subiam em cada árvore (por exemplo, o número de cipós que tinham aquela árvore como principal hospedeira). Desta maneira, determinamos a extensão horizontal de cada cipó em determinada copa, anotando, em particular, o número de árvores vizinhas que o cipó colonizou. Para encontrar as conexões de cipós entre as copas das árvores, usamos binóculos e, em alguns casos difíceis, subimos nas árvores usando equipamentos especiais de escalada. Quando um cipó ocorria na copa de uma árvore dentro da parcela, a sua extensão era totalmente medida, mesmo que avançasse para árvores fora desta parcela.

Elaboramos hipóteses de que as árvores com grande quantidade de cipós em suas copas, quando derrubadas, causariam danos maiores às árvores vizinhas do que as árvores com poucos cipós. Para testar esta hipótese, selecionamos 15 árvores grandes de valor comercial, sendo 5 sem cipós conectados; 5 com três a cinco cipós conectados com árvores vizinhas; e 5 com sete ou mais conexões. O número de conexões de cipós nas copas foi contado do chão com ajuda de um binóculo. As árvores estudadas mediam entre 60 e 90 cm de diâmetro e 30 a 40 metros de altura. Cada árvore era derrubada conforme a sua inclinação natural. Assim, pôde-se avaliar os danos causados pelos cipós em suas copas.

A abertura no dossel causada pela queda das árvores (por exemplo, área de clareira) era determinada colocando uma estaca aproximadamente no centro de cada clareira e medindo a distância da estaca até a borda da clareira, em intervalos aproximados de 45°. Determinamos a área de cada clareira desenhando-as em papel quadriculado e medindo-as de acordo com a escala.

A zona de impacto além da queda da própria árvore (por exemplo, a distância compreendida entre a borda da árvore caída até a floresta circundante que foi coberta por galhos caídos, troncos e outros destroços de vegetação) foi determinada a partir de 12 linhas: 4 linhas foram iniciadas a partir do centro do toco e mais 4 do centro da copa e estendidas em ângulos de aproximadamente 0°, 60°, 120° e 180°. As outras 4 linhas foram estendidas para a esquerda e direita a partir de pontos localizados a um terço e dois terços da extensão do tronco. Medimos a extensão das 12 linhas. A média desta extensão foi então considerada como a estimativa da largura da área adjacente à árvore que foi afetada pela queda dos destroços de vegetação.

A viabilidade econômica do corte de cipós como uma técnica de manejo florestal

A decisão de cortar ou não os cipós será fortemente influenciada pelo custo e eficácia deste tratamento. Estimamos o custo do corte de cipós em dez parcelas de 50 m x 50 m dentro de cada fase da floresta (alta, média e baixa), quantificando a relação entre a densidade de cipós e o tempo do seu corte. Medimos a densidade de cipós caminhando em sete transectos paralelos dentro de cada parcela de 50 m x 50 m e contando o número de caules de cipós. Usamos uma vara de 2 metros numa posição vertical 0,5 metro acima do solo para tocar os caules.

O corte de cipós foi feito com ajudantes locais treinados para este trabalho. Tais ajudantes envolveram-se na tarefa de cortar cipós pela floresta sem saber quando estavam engajados no corte nas parcelas de interesse para esta avaliação. Assim, registramos o tempo gasto para cortar os cipós de cada parcela. Em seguida, determinamos o custo do corte multiplicando o tempo gasto e o preço da diária na região.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Abundância, composição e brotação das espécies de cipós

Estimamos que a densidade de cipós na floresta estudada foi de 3.577 indivíduos (acima de 0,5 m) por hectare. A densidade de cipós era aproximadamente três vezes maior na floresta baixa (fase de crescimento) que na floresta alta (fase madura) (Tabela 1). Esta diferença foi maior para os cipós com 2 a 4,9 cm de diâmetro, os quais, na floresta baixa, tiveram uma densidade quase quatro vezes maior que na floresta alta (910 caules/ha *versus* 240 caules/ha). Os cipós maiores que 5 cm de diâmetro eram mais de duas vezes mais abundantes na fase de crescimento da floresta que na sua fase madura.

Nos dois transectos (2 m x 1.400 m cada), contamos 1.872 cipós, com diâmetros maiores ou iguais a 1 cm, de 63 espécies (43 gêneros e 24 famílias) (ver Apêndice). As 11 espécies de cipós mais comuns representaram 55% do total de cipós.

Tabela 1. Densidade de cipós em três classes de tamanho e três fases da floresta em uma floresta tropical não explorada. Estado do Pará; $n = 21$ parcelas por fase da floresta.^a

Classe Tamanho	Fase da floresta	Cipós p/ parcela (s) ^b	(Nº. ha ⁻¹) ^c
≥ 50 cm altura para < 1,9 cm diâmetro	Alta	4,1a (3,2)	2050
	Média	6,0 ab (3,2)	3000
	Baixa	7,7b (4,5)	3850
2 - 4,9 cm diâmetro	Alta	2,4a (2,4)	240
	Média	5,6b (2,7)	560
	Baixa	9,1c (5,0)	910
	Floresta inteira		556
≥ 5,0 cm diâmetro	Alta	2,0a (2,1)	100
	Média	4,8b (3,9)	240
	Baixa	4,7b (3,4)	235
	Floresta inteira		194

a Tamanho das parcelas diferenciado pela classe de tamanho dos cipós, 1m x 20 m para a classe de menor tamanho; 5 m x 20 m para a classe de tamanho intermediário; e 10 x 20 m para a classe de maior tamanho.

b Valores dentro de cada classe de tamanho seguidos por letras diferentes eram significativamente diferentes ($P < 0,05$; teste de Fisher).

c Estimativas para toda a floresta são baseadas na seguinte abundância de fases da floresta: floresta alta (18%); floresta média (46%); e floresta baixa (28%).

Durante o segundo inventário (18 meses após o corte de cipós), pudemos localizar 1.754 dos cipós que havíamos marcado (94%). A maioria dos cipós que não pudemos localizar foi enterrada sob árvores que caíram naturalmente. Dos 1.754 cipós localizados, 45% estavam mortos; 46% haviam brotado; e 9% estavam vivos mas não haviam brotado. Encontramos pelo menos um broto sobrevivente para todas as 63 espécies.

Das 11 espécies de cipós representadas por mais de 50 caules nestes transectos, 2 brotaram significativamente com mais frequência que a média de brotação de todas as 11 espécies combinadas, e 4 brotaram com menos frequência (Tabela 2). No caso das espécies com brotação freqüente, *Memora Schomburgkii*, 66% dos caules brotaram. Dos cipós com brotação menos freqüente, *Serjania tenuifolia*, somente 11% dos caules cortados brotaram. Com base nessas diferenças interespecíficas no sucesso da brotação, parece pelo menos plausível que o corte silvicultural de cipós alteraria a abundância relativa das espécies, através da seleção daquelas com uma grande capacidade de brotação.

Tabela 2. Número de caules das 11 espécies de cipós mais comuns encontradas em duas parcelas de 2 m x 1.400 m, que estavam mortos, brotados, ou vivos sem brotação 18 meses após o corte.

Espécies	n	Morto	Brotado	Vivo	Chi-quadrado ^a	P
Brotação freqüente ^b						
<i>Memora schomburgkii</i>	182	48 (85,7)	121 (79,5)	13 (16,8)	39,03	0
<i>Connarus sp.</i>	113	33 (52,0)	71 (50,8)	9 (10,3)	15,17	0,0005
Brotação não freqüente						
<i>Derris floribunda</i>	110	77(47,6)	21 (52,7)	12 (9,8)	37,75	0
<i>Bauhinia guianensis</i>	87	60 (38,0)	26 (40,8)	1 (8,2)	24,44	0
<i>Serjania tenuifolia</i>	73	58 (31,7)	8 (34,7)	7 (6,6)	42,43	0
<i>Acacia paniculata</i>	69	50 (30,2)	17 (32,4)	2 (6,4)	23,27	0
Média brotação						
<i>Memora flavida</i>	130	42 (59,7)	74 (58,8)	14 (11,5)	9,74	0,0077
<i>Clytostoma binatum</i>	101	35 (46,0)	50 (46,3)	16 (8,7)	9,12	0,0105
<i>Tetracera willenowiana</i>	58	22 (26,2)	31 (26,6)	5 (5,2)	1,42	0,4916
<i>Davilla rugosa</i>	52	30 (23,2)	20 (24,0)	2 (4,8)	4,32	0,1155
<i>Markea camponoti</i>	50	18 (22,6)	29 (22,9)	3 (4,5)	3,11	0, 2110

a Chi-quadrado testado para diferenças entre os valores observados e os valores estimados (em parênteses) dentro de cada espécie. Os valores estimados para cada espécie foram calculados removendo as espécies do total da amostragem de 1.754 caules, calculando a porcentagem de caules em cada categoria (morto, brotado e vivo não brotado) para o restante da amostragem. O resultado da porcentagem foi então multiplicado pelo número de caules das espécies que foram removidas do resultado da amostragem dos números estimados de caules em cada categoria para esta espécie.

b Aplicamos a correção de Bonferroni para os 11 testes chi-quadrado realizados e consideramos um resultado significativo quando $P < 0,0045$.

Conexão de cipós e danos associados à sua presença durante a derrubada das árvores

Mapeando o solo e o espaço de copas ocupadas por cipós em três parcelas de 20 m x 50 m, encontramos que, em média, árvores com no mínimo 20 cm de diâmetro eram hospedeiras primárias para 2,6 cipós ($s = 2,1$; $n = 70$; intervalo de 0-8). Ou seja, cada árvore tinha, em média, de dois a três cipós que se estabeleceram inicialmente em suas copas e ramificaram para outras copas vizinhas. Determinamos também que cada cipó era conectado, em média, com 3,1 copas de árvores vizinhas ($s = 2,0$; $n = 119$; intervalo 1-12). Dado estes dois valores, o número médio de cipós (2,6) que cada árvore era hospedeira primária e o número médio de copas conectadas por cipós (3,1), segue que as conexões de cipós ligam, em média, a copa de três (todos os cipós na árvore hospedeira conectados nas mesmas três árvores) a nove (todos os cipós da árvore hospedeira conectados em árvores diferentes) árvores vizinhas.

O número de conexões de cipós entre uma árvore marcada para corte e as copas das árvores vizinhas influencia a quantidade de danos que irá incorrer na derrubada. Em média, as clareiras criadas pela queda de árvores com muitas conexões de cipós (acima de sete) eram duas vezes maiores que as clareiras criadas pela queda de árvores com poucas (três a cinco) ou nenhuma conexão (Figura 1). Além disso, a zona de impacto dos resíduos da queda (i.e., a distância compreendida da extremidade da árvore derrubada para a floresta circundante que foi coberta por galhos caídos, troncos e outros resíduos) cresceu com o aumento do número de conexões de cipós (Figura 2). A extensão desta zona de impacto foi em média 1,8 metro para as árvores derrubadas com nenhuma conexão de cipós, enquanto a extensão do impacto para as árvores derrubadas com alguma conexão foi 3,3 e 6,3 metros quando havia muitas conexões.

Este aumento da área coberta por resíduos da extração provavelmente diminui as chances de regeneração dentro da clareira, por causa do esmagamento da regeneração que existia antes da sua formação.

Figura 1. Área de abertura do dossel criada durante a queda das árvores com nenhuma conexão de cipós para as árvores vizinhas, algumas (três a cinco) conexões e muitas (mais de sete) conexões na Fazenda Agrosete, Paragominas, Pará. Os valores sem letras são significativamente diferentes no nível 5% (teste de Tukey).

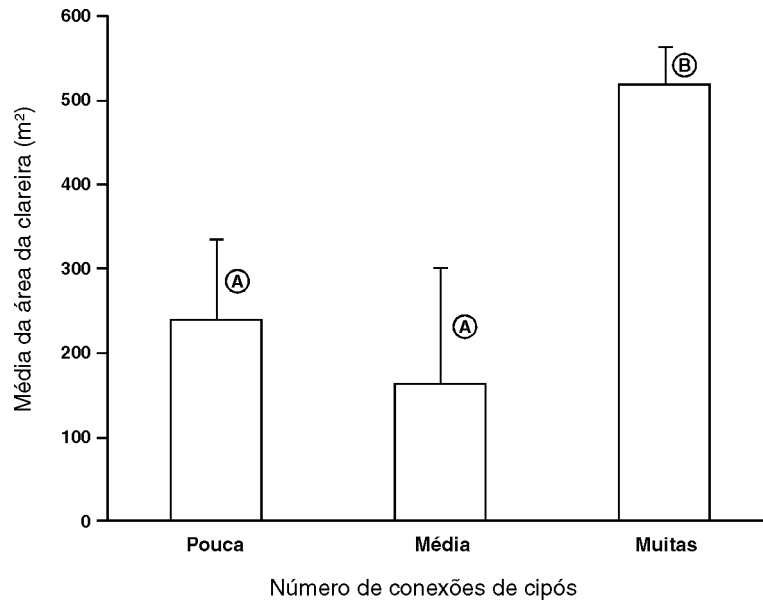
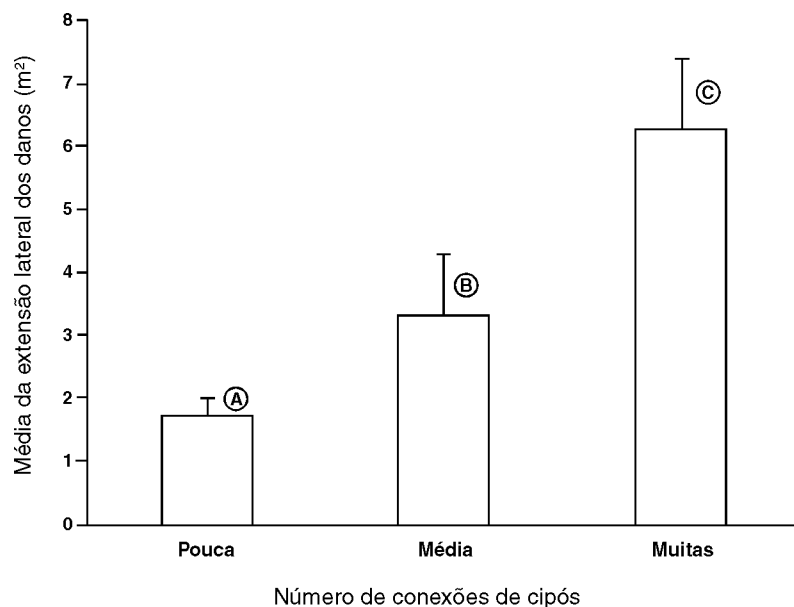


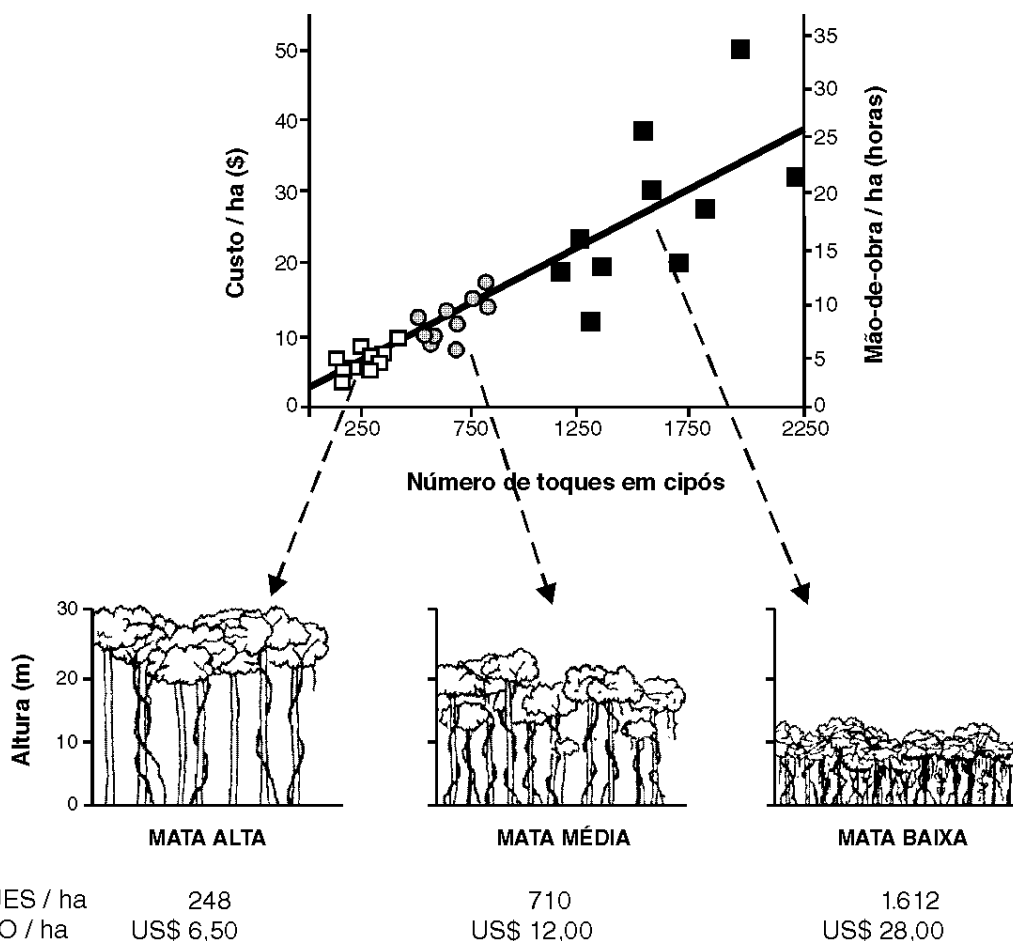
Figura 2. Extensão lateral de resíduos da extração das bordas das árvores derrubadas com nenhuma conexão de cipós para árvores vizinhas, poucas conexões (três a cinco) e muitas (mais que sete) conexões na Fazenda Agrosete, Paragominas, Pará. Todos os três valores são significativamente diferentes um do outro no nível 5% (teste de Tukey).



A viabilidade econômica do corte de cipós como uma técnica de manejo florestal

Estimamos o custo do corte de cipós em parcelas de 0,25 hectare localizadas nas fases de floresta alta, média e baixa. O custo foi relacionado à densidade de cipós em cada fase da floresta, sendo mais alto na floresta baixa e mais baixo na floresta alta (Figura 3). Na floresta baixa, os cipós tocaram os 2 metros da vara vertical de amostragem, em média, 403 vezes ($s = 90$; intervalo 293 - 573) sobre uma amostra total de 350 metros de distância (i.e., sete transectos de 50 m). Na floresta intermediária, a média de contatos foi 177 ($s = 23$; intervalo 144 - 220), enquanto na floresta alta a média foi 62 ($s = 23$; intervalo de 31-103).

Figura 3. A relação entre o número de cipós encontrados nos 350 metros da linha do transecto em 0,25 hectare de parcelas, e o tempo gasto no corte destes cipós na Fazenda Agrosete, Paragominas, Pará.



Por causa da abundância de cipós nas zonas de floresta baixa, o tempo para o seu corte é maior (média de 4,7 h por parcela de 0,25 ha; $s = 1,9$; intervalo de 2,1 - 4,7) que na floresta média (2,1 h por parcela de 0,25 ha). Conseqüentemente, o custo do corte de cipós (expresso em hectare) variou largamente entre as fases da floresta: de US\$ 6,50/ ha para o corte de cipós nas parcelas de floresta alta a US\$ 28/ ha para o corte de cipós nas parcelas de floresta baixa. De forma ponderada, o custo do corte de cipós na área de estudo, compreendida em 18% de floresta alta; 46% de floresta intermediária; e 28% de floresta baixa, foi de US\$ 16/ha (assumindo que não houve corte em 8% da área coberta por clareiras).

Esse custo resultaria numa redução de 8% nos lucros do madeireiro que só extrai madeira e 1,7% nos lucros da empresa que extrai e processa a madeira (baseado em análises econômicas em Veríssimo *et al.*, 1992). Um método de redução do custo total do corte de cipós seria o corte seletivo baseado nas características da espécie. Por exemplo, algumas espécies de cipós poderiam não sofrer o corte: aquelas com baixa resistência elástica, uma vez que quebrariam no momento da queda da árvore e não causariam danos às árvores vizinhas. As espécies de crescimento lento e de sub-bosques que provavelmente não causarão problemas silviculturais na área de exploração futura. E as espécies de cipós que produzem recursos (por exemplo, fruto, pólen) que são importantes para a fauna local. Por outro lado, o corte de cipós poderia estar concentrado nas espécies agressivas conhecidas por interconectarem muitas copas ou terem a capacidade de rebrotar vigorosamente do tronco caído e da vegetação crescida nas clareiras da exploração.

Embora o corte específico para as espécies agressivas de cipós pudesse reduzir o número de caules a serem cortados, e por conseguinte, diminuir o custo total do corte, isto requereria um entendimento mais detalhado sobre a biologia de cada espécie.

CONCLUSÃO

O corte de cipós pode ter outros custos, por nós não considerados, de acordo com a estrutura e função da floresta que sofreu impacto negativo. Por exemplo, os caules dos cipós possuem condutividades hidráulicas específicas superior aos caules das árvores de tamanho similar (Gartner *et al.*, 1990). Desta forma, cipós podem desempenhar funções mais importantes no ciclo hídrico da floresta do que seria sugerido por sua pequena contribuição na área basal total da floresta. Os cipós também servem como caminhos de ligação entre as copas para os mamíferos arbóreos. Os impactos do corte de cipós nestas funções da floresta ainda não são conhecidos.

Os nossos resultados também indicam que o corte de cipós pode alterar a abundância relativa das espécies. Dado que existe pouco conhecimento sobre a ecologia dos cipós amazônicos, podemos somente especular os impactos potenciais de tais alterações. Por exemplo, o fruto de algumas espécies de cipós são importantes componentes na alimentação dos primatas (Peres, 1993). Uma redução relativa das espécies com frutos apetecíveis poderia, portanto, causar impactos negativos à população desses animais. Além disso, algumas espécies de cipós têm importância etnobotânica (Paz y Miño *et al.*, 1995). Três das espécies que raramente brotam (*Derris floribunda*, *Bauhinia guianensis* e *Serjania tenuifolia*; Tabela 2) são do gênero que é bastante utilizado pelos moradores da floresta (Phillips, 1991).

O corte de cipós é uma parte importante do manejo florestal para a produção de madeira, uma vez que essas plantas são comuns em muitas florestas tropicais. Na Malásia, por exemplo, o corte de cipós antes da extração é um recurso usado para reduzir os danos da exploração e a proliferação de cipós posterior à exploração (Fox, 1968; Appanah e Putz, 1984). O nosso estudo mostra que o corte de cipós pode reduzir os danos associados à exploração de madeira na Amazônia Oriental. Isto não deve ser, no entanto, a última palavra em corte silvicultural de cipós na região amazônica. Um entendimento maior sobre a biologia do padrão das espécies de cipós, incluindo as espécies agressivas que podem representar obstáculos para a silvicultura, bem como outras espécies que podem proporcionar valiosos recursos para o homem e fauna da floresta, permitiria o desenvolvimento de fórmulas de corte para determinadas espécies. Estas fórmulas reduziriam os efeitos silviculturais negativos nos cipós que, enquanto favorecedores das funções benéficas, são úteis na floresta.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer ao Fundo Mundial para a Natureza (WWF) e à Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID) pelo suporte financeiro. A Damião Farias pela assistência no campo; Flávio Figueiredo por preparar as figuras; Nelson de Araújo Rosa pela identificação botânica das espécies de cipós; Gláucia Barreto pela tradução deste artigo; e à administração do Imazon. Este trabalho também foi favorecido pelas idéias de Paulo Amaral e pelas revisões dos estudantes da equipe de Christopher Uhl do curso de Ecologia da Universidade da Pensilvânia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APPANAH, S. and PUTZ, F.E. 'Climber abundance in virgin dipterocarp forest and the effect of pre-felling climber cutting on logging damage', *Malaysian Forester*, 47: 335-342, 1984.
- FISHER, J.B., EWERS, F.W. 'Wound healing in stems of lianas after twisting and girdling injuries', *Botanical Gazette*, 150: 251-265, 1989.
- FOX, J.E.D. 'Logging damage and the influence of climber cutting prior to logging in the lowland dipterocarp forest of Sabah', *Malaysian Forester*, 31: 326-347.
- GARTNER, B.L., BULLOCK, S.H., MOONEY, H.A., BROWN V.B., WHITBECK, J.L. 'Water transport properties of vine and tree stems in a tropical deciduous forest', *American Journal of Botany*, 77: 742-749, 1990.
- GENTRY, A.H. 'The distribution and evolution of climbing plants'. In F.E. Putz & H.A. Mooney, (eds.) *The Biology of Vines*. Cambridge University Press. Cambridge, 1991, pp. 3-50.
- IBGE. Anuário Estatístico do Brasil. Produção da Extração Vegetal e Silvicultura. 1993.
- LIEW, T.C. 'The practicability of climber cutting and tree marking prior to logging as a silvicultural tool in the management of dipterocarp forests in Sabah', *Malaysian Forester*, 36: 80-112, 1973.
- PAZ Y MINO, C.G., BALALEV, H., VALENCIA, R. 'Useful lianas of the Siona-Secoya Indians from Amazonian Ecuador', *Economic Botany*, 49: 269-275.
- PERES, C. A. 'Diet and feeding ecology of saddle-back (*Saguinus fuscicollis*) and moustached (*S. mystax*) tamarins in an Amazonian terra firme forest', *Journal of Zoology*, 230: 567-592, 1993.
- PHILLIPS, O. 'The ethnobotany and economic botany of tropical vines'. In F.E. Putz & H.A. Mooney (eds.) *The Biology of Vines*. Cambridge University Press, Cambridge, 1991, pp. 427-475.
- PINARD, M.A., PUTZ, F.E. 'Vines infestation of large remnant trees in logged forests in Sabah. Malaysia: biomechanical facilitation in vine succession', *Journal of Tropical Forest Science*, 6: 302-309, 1994.
- PUTZ, F.E. 'Silvicultural effects of lianas. In F.E. Putz & H.A. Mooney, (eds.) *The Biology of Vines*. Cambridge University Press, Cambridge, 1991, pp. 493-501.
- UHL, C., BUSCHBACHER, R., SERRÃO, E.A. 'Abandoned pastures in eastern Amazon. I. Patterns of plant succession', *Journal of Ecology*, 75: 663-681, 1988.
- UHL, C., VERÍSSIMO, A., MATTOS, M., BRANDINO, Z., VIEIRA, I.C.G. 'Social, economic and ecological consequences of logging in an Amazon frontier: the case of Tailândia', *Forest Ecology and Management*, 46: 243 - 273, 1991.
- VERÍSSIMO, A., MATTOS, M., TARIFA, R., BARRETO, P., UHL, C. 'Logging impacts and prospects for sustainable forest management in an old Amazonian frontier: the case of Paragominas', *Forest Ecology and Management*, 55: 169-199, 1992.

APÊNDICE

As 62 espécies de cipós que foram identificadas em dois transectos de 2 m x 1.400 m na Fazenda Agrosete, Paragominas, Pará; uma espécie não foi identificada.

Espécies	Família
<i>Philodendron solimoense</i> A.C. Smith	ARACEAE
<i>Adenocalima</i> sp.	BIGNONIACEAE
<i>Arrabidaea cinnamomea</i> (D.C.) Sandw	BIGNONIACEAE
<i>Arrabidaea trailii</i> Sprague	BIGNONIACEAE
<i>Clytostoma binatum</i> (Thumb.) Sandw	BIGNONIACEAE
<i>Memora flavida</i>	BIGNONIACEAE
<i>Memora schomburgkii</i> (D.C.) Miers	BIGNONIACEAE
<i>Paragonia pyramidata</i> (L.C. Rich) Bur	BIGNONIACEAE
<i>Stizophyllum riparium</i> (H.B.K.) Sandw	BIGNONIACEAE
<i>Tynnanthus pubescens</i> A. Gentry	BIGNONIACEAE
<i>Bauhinia coronata</i> Benth.	CAESALPINIACEAE
<i>Bauhinia guianensis</i> Aubl	CAESALPINIACEAE
<i>Bauhinia rutilans</i> Apr. ex Benth.	CAESALPINIACEAE
<i>Bauhinia siqueiraei</i> Ducke	CAESALPINIACEAE
<i>Senna quinquangulata</i> (Rich) I & B	CAESALPINIACEAE
<i>Combretum latifolium</i> G. Don	COMBRETACEAE
<i>Bernardinia fluminensis</i> (Gard) Planchon	CONNARACEAE
<i>Connarus</i> sp.	CONNARACEAE
<i>Maripa</i> sp.	CONVOLVULACEAE
<i>Cayaponia duckei</i> Harms	CUCURBITACEAE
<i>Gurana</i> sp.	CUCURBITACEAE
<i>Davilla kunthii</i> ST. Hill.	DILLENACEAE
<i>Davilla rugosa</i> Poir	DILLENACEAE
<i>Dolioscarpus dentatus</i> (Aubl) Standl	DILLENACEAE
<i>Tetracera willdenowiana</i> Steud.	DILLENACEAE
<i>Croton ascendens</i> R. Secco & N.A. Rosa	EUPHORBIACEAE
<i>Manihot leptophylla</i> Pax. et K. Hoff	EUPHORBIACEAE
<i>Manihot</i> sp.	EUPHORBIACEAE
<i>Dalbergia subeymosa</i> Ducke	FABACEAE
<i>Derris floribunda</i> (Benth.) Ducke	FABACEAE
<i>Machaerium inundatum</i> (Mart.ex Benth.) Ducke	FABACEAE
<i>Machaerium ferox</i> (Mart. ex Benth.) Ducke	FABACEAE
<i>Vigna</i> sp.	FABACEAE
<i>Tontelea nectandrifolia</i> A.C. Smith	HIPPOCRATEACEAE
<i>Strychnos mitcherlichii</i> Rich. Schomb.	LOGANIACEAE
<i>Mascagnia anisopetala</i> (Adr. Juss) Griseb	MALPIGHIACEAE
<i>Mascagna</i> sp.	MALPIGHIACEAE
<i>Stigmaphyllon fulgens</i> (Lam.) Juss	MALPIGHIACEAE
<i>Tetrapterys acutifolia</i> Cav.	MALPIGHIACEAE
<i>Tetrapterys guilherminiana</i> Juss.	MALPIGHIACEAE
<i>Curarea candicans</i> (L.C. Rich) Barneby & Krukoff	MENISPERMACEAE
<i>Acacia alenquerensis</i> Huber	MIMOSACEAE

Espécies	Família
<i>Acacia paniculata</i> Willd	MIMOSACEAE
<i>Mimosa guilandinae</i> (DC) Barneby	MIMOSACEAE
<i>Passiflora coccinea</i> Aubl.	PASSIFLORACEAE
<i>Passiflora glandulosa</i> Cav.	PASSIFLORACEAE
<i>Piper vitaceum</i> Yuncker	PIPERACEAE
<i>Coccoloba obtusifolia</i> Jacq.	POLYGONACEAE
<i>Coccoloba excelsa</i> Benth	POLYGONACEAE
<i>Coccoloba parimensis</i> Benth	POLYGONACEAE
<i>Gouania pyrifolia</i> Reiss	RHAMNACEAE
<i>Uncaria guianensis</i> (Aubl) Gmel	RUBIACEAE
<i>Markea camponoti</i> Ducke	SAPINDACEAE
<i>Paullinia</i> sp.	SAPINDACEAE
<i>Paullinia</i> sp.	SAPINDACEAE
<i>Serjania obtusidentata</i> Radlk	SAPINDACEAE
<i>Serjania tenuifolia</i> Radlk	SAPINDACEAE
<i>Celtis iguanea</i> (Jacq) Sarg.	ULMACEAE
<i>Cissus</i> sp. 1	VITACEAE
<i>Cissus</i> sp. 2	VITACEAE
<i>Cissus</i> sp. 3	VITACEAE

A Série Amazônia é uma iniciativa do Imazon de divulgação ampla dos seus estudos. Os artigos, publicados em revistas científicas internacionais, abordam de forma multidisciplinar as atividades de uso dos recursos naturais na Amazônia. A Série Amazônia conta com o apoio da Fundação Ford.