

# AVALIAÇÃO DOS DANOS CAUSADOS PELA EXPLORAÇÃO FLORESTAL À VEGETAÇÃO REMANESCENTE, EM FLORESTAS NATURAIS

Eugênio Pacelli Martins<sup>1</sup>, Antonio Donizette de Oliveira<sup>2</sup>, José Roberto Soares Scolforo<sup>2</sup>

**RESUMO** - O objetivo deste trabalho foi avaliar os danos causados pela exploração florestal à vegetação remanescente, em florestais naturais. Os dados foram coletados em duas áreas submetidas a este tipo de intervenção, no município de Jaru-RO. Em cada área estabeleceu-se ao acaso uma parcela de 1 ha que foi subdividida em 10 subparcelas de 10 X 100 metros e, antes da exploração, mapearam-se todos os indivíduos com DAP  $\geq$  10 cm. Após a exploração, realizou-se um levantamento para verificar o nível dos danos causados à vegetação remanescente. Em média foram danificadas 98 árvores por hectare, o que corresponde a 22,9% do número total de árvores por hectare. A maior parte dos danos ocorreu durante a queda das árvores, quando foram formadas as clareiras. A intensidade dos danos não teve relação direta com o volume de madeira explorado, ou seja, não necessariamente maior volume de madeira explorada implicou em maior volume de madeira danificada. Comparativamente, os danos causados à floresta remanescente pela exploração seletiva foram menores que os encontrados para outras áreas submetidas a este tipo de intervenção, na região amazônica.

**Palavras-chave:** exploração florestal, floresta natural, floresta remanescente.

---

<sup>1</sup> Engenheiro Florestal, M.Sc.

<sup>2</sup> Departamento de Ciências Florestais- UFLA- CP.37- 37.200-000, Lavras - MG

## EVALUATION OF DAMAGES CAUSED BY FOREST EXPLOITATION TO THE REMAINING VEGETATION IN NATURAL FORESTS

**ABSTRACT** - The objective of the present research work was to evaluate the damages caused by forest exploitation to the remaining vegetation in natural forests. The data came from two areas submitted to this kind of intervention, located in the county of Jaru-Rondonia, Brazil. One plot of 1 hectare was randomly located in each area. Each plot was subdivided in 10 subplots of 10x100m. Every tree with DBH  $\geq$  10cm was mapped before the exploitation. After the exploitation the area was surveyed in order to identify the level of damages caused to the remaining vegetation. As an average, 98 trees per hectare were damaged, that is, 22,9% of the total number of trees per hectare. Most of the damages occurred during the fallen down of the trees, when the clearings were formed. The damage intensity did not have direct relationship with the exploited wood volume. This means that, not necessarily, a greater exploited wood volume implied in a greater damaged wood volume. Comparatively, the damages caused to the remaining forest by selective exploitation, were lesser than those reported for other areas submitted to this kind of intervention in the Amazony region.

**Key words:** forest exploitation, old growth forest, remaining forest.

### 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, as florestas naturais têm sido exploradas usando-se processos rudimentares e primitivos, sem organização, e sem levar em conta os princípios do manejo sustentado. A característica marcante do processo de exploração destas florestas é a "catação" das espécies nobres ou de maior aceitação nos mercados nacional e internacional (Carvalho, 1988; Mousasticoshulsky Junior, 1991).

As operações de exploração florestal (derrubada de árvores, arraste, construção de estradas e esplanadas e transporte) envolvem o uso de equipamentos pesados que danificam as árvores remanescentes e a regeneração natural, causando alteração da composição florística e na exportação de biomassa e nutrientes. A intensidade dos danos causados está relacionada à intensidade de exploração, ao volume e ao número de indivíduos extraídos por hectare (Yared e Souza, 1993). Numa floresta situada ao norte de Manaus, estado do Amazonas, Higuchi e Vieira (1990) constataram que, retirando-se 1,7% das árvores, danificaram-se 26% do número total de indivíduos remanescentes, sendo que 12% das árvores perderam a copa, 11% foram arrancadas pelos tratores e 3,1% sofreram danos na casca.

Em estudo realizado por Uhl e Vieira (1988) em Paragominas, no Pará, no processo de exploração seletiva das florestas foram danificadas 19 árvores de DAP (Diâmetro a altura do peito) maior ou igual a 10 cm, para cada árvore extraída. Além disso, para cada metro cúbico de madeira explorada, danificou-se 1,3 metro cúbico de madeira nas árvores remanescentes. Já em Tailândia, no Pará, Veríssimo et al (1989) encontraram que os danos causados são na proporção de 9,3 m<sup>3</sup> de madeira danificada para cada 8 m<sup>3</sup> de madeira extraída da floresta. Do total das árvores danificadas, cerca de 45% das árvores sofreram danificações durante as operações de construção de estradas, 33% sofreram danos causados pela derrubada no processo de exploração florestal e 22% danificadas durante a construção das áreas de embarque de toras.

Uma maneira de reduzir os danos da exploração florestal sobre a vegetação remanescente é planejar bem as operações envolvidas nesta atividade. Por exemplo, os espaços abertos no dossel da floresta correspondem a 40% em média da área de floresta, quando a exploração é a seletiva convencional, e a 17%, quando a exploração é bem planejada (Whitmore, 1984)

Apesar de haver uma certa consciência de que as operações de exploração florestal causam danos à vegetação remanescente, ainda há poucas informações a respeito do tipo e da intensidade destes danos. O objetivo do presente trabalho foi avaliar os danos causados pela exploração florestal à vegetação remanescente, em florestas naturais situadas no município de Jaru, estado de Rondônia.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliar os danos da exploração seletiva sobre a vegetação remanescente foram estudadas duas áreas situadas em Jaru, estado de Rondônia, e submetidas a este tipo de intervenção. Segundo Brasil (1978) há dois tipos de floresta predominantes neste município: floresta tropical densa e floresta tropical aberta. O primeiro tipo tem um padrão de cobertura florestal em que as copas das árvores se encontram à procura de luz, propiciando eventualmente o aparecimento de árvores emergentes. O sub-bosque é denso, com presença de Sterculiaceae, *Theobroma cacao* (cacau), Rubiaceae, Zingiberaceae, Maranthaceae e Gramineae, *Panicum* sp (taboquinha). A regeneração é intensa, destacando-se as Sapotaceae, *Pecitenia laurifolia* (abiorana-casca-fina) e Bombacaceae, *Ceiba pentandra* (sumaúma). A floresta tropical aberta caracteriza-se pela composição de árvores emergentes de grande porte distribuídas de maneira espaçada. Em algumas regiões da floresta há ocorrência de cipós entremeados à formação de palmeiras. O sub-bosque é de médio a denso, com a presença de algumas espécies arbustivas como: Monimiaceae, *Siparuma dicipiens* (capitú), Araceae, *Montrichardia* sp (aninga), Musaceae, *Heliconia psittalerum* (sororoquinha), Maranthaceae, Piperaceae, *Piper* sp (canela-de-jacamim) e Leguminosae como *coumarouna odorata* (cumaru), *Inga edulis* (ingai), entre outras.

O sistema de exploração seletiva usado pelos madeireiros do município de Jaru é o de toras longas e tem a seguinte sequência de operações:

### a) Procura a marcação de árvores na floresta

Esta operação é realizada por equipe de duas pessoas (mateiros) que conhecem bem as espécies florestais da região. Inicialmente, os mateiros fazem um reconhecimento da área e observam a quantidade e a qualidade das espécies que tem maior valor de mercado. Depois, marcam as árvores que serão derrubadas.

### b) Construção de estradas

O direcionamento das estradas na floresta é feito de acordo com a localização das árvores a serem derrubadas, a fim de minimizar as distâncias de arraste das toras do local de abate até a estrada. Primeiramente, é feita a abertura de um picadão de mais ou menos 2 metros de largura que serve como orientação para o tratorista; depois constrói-se a estrada usando o trator de esteira. A largura das estradas varia de 3 a 4 metros e elas suportam o tráfego e elas suportam o tráfego de caminhões na época das secas. Em média, constrói-se 17,5 metros de estrada para cada árvore explorada.

#### **c) Abertura de esplanadas**

Esplanadas são clareiras abertas na floresta para servir como local de estocagem de toras. Suas dimensões variam em função do volume de madeira a ser estocado. Elas são ligadas por estradas e ficam a uma distância média de 500 metros uma das outras. Nos locais em que são construídas, derrubam-se todas as árvores usando motosserra e faz-se a limpeza e a regularização do terreno usando trator de esteira. Em média, são necessários 53 m<sup>2</sup> de esplanada para cada árvore explorada.

#### **d) Derrubada de árvores**

As etapas dessa operação são a limpeza em volta do tronco (retirada de cupins e cipós para facilitar o trabalho do motosserrista e evitar o desgaste do equipamento), a derrubada da árvore e o traçamento do tronco na altura da primeira bifurcação.

#### **e) Arraste de toras**

O arraste das toras é feito usando skidder e consiste em levar a tora do local da derrubada até as esplanadas.

A equipe é formada por um operador de skidder e por um ajudante.

#### **f) Medição e seccionamento de toras**

Nessa operação, as toras são medidas e seccionadas em tamanho padrão definido pelas indústrias consumidoras. A equipe responsável é composta por um medidor, um motosserrista e um ajudante.

#### **g) Empilhamento de toras**

As pilhas das toras já seccionadas em tamanho padrão são separadas por espécie. O empilhamento é feito com pá-carregadeira e com a ajuda de um funcionário.

#### **h) Carregamento de toras**

A maioria das empresas usa pá-carregadeira para colocar as toras a serem transportadas no caminhão. Em algumas empresas, essa operação é feita pelo skidder ou pelo trator de esteira.

#### **i) Transporte**

Na estação das secas, as toras são levadas diretamente das esplanadas até o pátio da indústria, por caminhões que sofrem algumas adaptações nas carrocerias. Pouco antes do início da estação chuvosa, as toras são transportadas das esplanadas até a beira das estradas principais, onde são estocadas para posteriormente serem levadas até os pátios das indústrias.

Esse procedimento é usado porque as chuvas danificam as estradas no interior da floresta dificultando o tráfego dos caminhões.

Em cada área foi estabelecida ao acaso uma parcela amostral de 1 ha que foi subdividida em 10 subparcelas de 10 x 100 m. Antes da exploração, foram mapeados todos os indivíduos com diâmetro a altura do peito (DAP) maior ou igual a 10 cm, e anotadas as seguintes informações: circunferência à altura do peito (a 1,30 metros do solo), altura comercial do fuste e estado fitossanitário das árvores (1- árvores que não foram atacadas por pragas e doenças; 2- árvores atacadas por pragas e doenças mas aproveitáveis; 3- árvores inaproveitáveis), qualidade do fuste (1- fuste retilíneo; 2- fuste pouco tortuoso; 3- fuste tortuoso; 4- fuste inadequado).

Após a exploração, realizou-se um levantamento para verificar o nível de danos causados nas áreas exploradas. Para isso, as árvores danificadas foram classificadas como: árvores com tronco quebrado, árvores com casca severamente danificada e árvores com raiz arrancada.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 1 mostra que, em média, foram retiradas 2,5 árvores por hectare, correspondendo a um volume médio de 21,4 m<sup>3</sup>/ha. Este volume situa-se dentro da faixa volumétrica (16 a 40 m<sup>3</sup>/ha) que caracteriza a exploração florestal na região amazônica. Por exemplo, trabalhos realizados por Veríssimo et al. (1989) em áreas submetidas à exploração seletiva, no município de Tailândia-PA, mostraram produção média de 16 m<sup>3</sup>/ha. Já em áreas de florestas manejadas, em Paragominas-PA, a produção média encontrada por Veríssimo et al. (1992) foi de 38 m<sup>3</sup>/ha.

Nota-se que as atividades de exploração danificaram severamente uma média de 98 árvores por hectare, o que corresponde a 22,9% do número total médio de árvores por hectare. Esses valores são inferiores aos encontrados por Veríssimo et al. (1992) na região de Paragominas-PA, onde foram retiradas 6,4 árvores e danificadas 148 árvores por hectare, representando 35% do número total de árvores por hectare.

Os tipos de danos sofridos pelas árvores foram: tronco quebrado (44 árvores), dano severo na casca (30 árvores) e raiz arrancada (24 árvores). A maior parte dos danos (46% das árvores danificadas) ocorreu durante a queda das árvores, quando foram formadas as clareiras. A abertura das esplanadas, o arraste de árvores e a construção de estradas responderam por 27%, 17% e 10% do total de árvores danificadas, respectivamente.

Outras informações sobre as árvores danificadas são: 33% têm DAP  $\geq$  20 cm; 66% têm o fuste sem defeitos; 67% são de bom estado fitossanitário.

Observa-se, no Quadro 1, que maior volume de madeira explorada por hectare não implica necessariamente em maior volume de madeira danificada por hectare. Por exemplo, na área I, foram retirados 23,3 m<sup>3</sup>/ha e danificados 12,8 m<sup>3</sup>/ha. Já na área II, para retirar 19,5 m<sup>3</sup> de madeira por hectare, danificaram-se 38,6 m<sup>3</sup>/ha. Esse resultado conflita com as afirmativas de Veríssimo et al. (1992) e Martins (1995) de que, quanto maior o volume de madeira explorada por unidade de área, maiores são os danos sobre a vegetação remanescente.

Deve-se salientar que a densidade e a distribuição agregada dos indivíduos é maior na área II do que na área I, e além disso, na área II há mais cipós que na área I. Tais fatores podem ajudar a explicar a maior ocorrência de danos na área II.

Na exploração seletiva de madeira realizada na região amazônica, quanto mais distante das estradas de movimentação estiverem as árvores de interesse, maiores são os danos causados à floresta. Isso ocorre porque, geralmente, não são levados em conta os princípios do manejo florestal sustentado, em que a exploração florestal deve seguir critérios técnicos, como: o mapeamento prévio das árvores de interesse para servir de base na locação das estradas de movimentação, a derrubada das árvores com direção de queda pré-estabelecida e o corte de cipós antes da derrubada.

QUADRO 1 - Danos causados pela exploração florestal seletiva à vegetação remanescente, em duas áreas situadas no município de Jaru, Estado de Rondônia.

Especificação	Áreas exploradas		
	I	II	Média
Número total de árvores/ha	370,00	463,00	416,50
Número de árvores retiradas/ha	2,00	3,00	2,50
Volume de madeira retirada/ha (m <sup>3</sup> /ha)	23,30	19,50	21,40
Volume total de madeira / ha (m <sup>3</sup> /ha)	201,14	249,95	225,54
<b>Danos à vegetação remanescente ( árvores c/ DAP ≥ 10cm)</b>			
Número de árvores danificadas/ha	64,00	132,00	98,00
Área basal danificada/ha (m <sup>2</sup> /ha)	1,60	4,00	2,80
Volume de madeira danificada/ha (m <sup>3</sup> /ha)	12,80	38,60	25,70
Área de clareira aberta/ha (m <sup>2</sup> /ha)	890,00	1.152,00	1.021,00
<b>Índices de danos</b>			
N <sup>o</sup> de árvores danificadas por árvore extraída	32,00	44,00	38,00
m <sup>3</sup> de madeira danificada por m <sup>3</sup> de madeira retirada	0,55	1,97	1,26
m <sup>2</sup> esplanada construída por árvore retirada	58,00	48,00	53,00
Metros lineares de estrada construída por árvore retirada	17,00	18,00	17,50
m <sup>2</sup> de clareira aberta por árvore retirada	445,00	384,00	414,50

Para cada árvore retirada da floresta abriu-se uma clareira de 445 m<sup>2</sup> na área I, e de 384 m<sup>2</sup> na área II. Esses valores representam 11% e 17% das áreas I e II, respectivamente. A área média de clareira aberta por árvore derrubada é de 414,50 m<sup>2</sup>. Esse valor é bem superior ao das clareiras abertas pela morte natural de árvores nas florestas da região oriental da Amazônia Brasileira, que se situa na faixa de 150 a 300 m<sup>2</sup> (Verissimo et al. 1992).

Segundo Vidal et al (1997), quando a extração de madeira em floresta nativa for planejada, o tamanho médio das clareiras fica em torno de 182m<sup>2</sup>/árvore derrubada. A exploração florestal analisada no presente trabalho refere-se a uma exploração tradicional. Portanto, o corte de cipó antes da exploração não foi executado. Logo, quando uma árvore foi cortada, outras foram quebradas devido o entrelaçamento dos cipós, por isso a área média aberta do dossel foi 2,5 vezes maior do que na exploração tradicional.

A alteração do dossel da floresta reduz a estrutura da floresta, dependendo da sua intensidade, e eleva significativamente o risco de queimada (Vidal et al, 1997). A área avaliada, além da degradação da floresta, está sujeita a queimadas. Este fato poderia ter sido evitado se a exploração fosse planejada.

#### 4 CONCLUSÕES

As principais conclusões deste estudo foram:

- as operações de exploração florestal danificaram severamente 98 árvores por hectare, o que corresponde a 22,9% do número total de árvores por hectare;
- a maior parte dos danos (46% da árvores danificadas) ocorreu durante a queda das árvores, quando são formadas as clareiras;
- a área média de clareira aberta na floresta por árvore derrubada foi de 414,50 m<sup>2</sup>;
- a intensidade dos danos causados à vegetação remanescente não teve relação direta com o volume de madeira explorado, ou seja, não necessariamente maior volume de madeira explorado implicou em maior volume de madeira danificada;

- comparativamente, os danos causados à floresta remanescente pela exploração seletiva foram menores que os encontrados para outras áreas submetidas a este tipo de intervenção, na região amazônica.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAM BRASIL. **Levantamento de Recursos Naturais, Região Folha sc. 20 Porto Velho**. Rio de Janeiro, 1978. V.16. 668p.
- CARVALHO, J.C. O esforço do IBDF em prol das exportações da floresta Amazônica- o papel das florestas nacionais. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA FLORESTAL, 1, Curitiba, 1988. **Anais...** Curitiba: EMBRAPA-CNPQ, 1988. v.1, p.75-88.
- HIGUCHI, N.; VIEIRA, G. Manejo sustentado da floresta tropical úmida de terra firme na região de Manaus. Um projeto de pesquisa do INPA. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, Campos do Jordão, 1990. **Anais...** Campos do Jordão: SBS/SBEF. 1990. p.34-37.
- MARTINS, S.S. **Efeitos da Exploração Madeireira no solo, na Florística e na Estrutura de uma Floresta Semidecidual no Sudeste do Paraná**. Viçosa: UFV. 1995. 119p. (Tese-Doutorado em Ciências Florestais).
- MOUSASTICOSULSY JÚNIOR, J.; GRAÇA, L.R. A Exploração e uso Industrial da Virola no Estuário Amazônico. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2, Curitiba, 1991. **Anais...** Curitiba: EMBRAPA/CNPQ, 1991. p.441-466.
- CERNE, V.3, N.1, p.014-024, 1997

- UHL, C.; VIEIRA, I.C.G. Extração seletiva de madeira: impactos ecológicos em Paragominas. **Revista Pará Desenvolvimento**, Belém, n.23, p.46-52, jan/jun. 1988
- VERÍSSIMO, A.; MATTOS, M.; BRANDINO, Z.; UHL, C.; VIEIRA, I.C.G. Impactos sociais econômicos e ecológicos da exploração seletiva de madeira numa região de fronteira na Amazônia oriental: o caso Tailândia. **Revista Pará Desenvolvimento**, Belém, n.25, p.95-115, jan / dez. 1989.
- VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P.; MATTOS, M.; TARIFA, R.; UHL, C. Logging impacts and prospects for sustainable forest management in an old Amazonian frontier: The case of Paragominas. **Forest Ecology and Management**. Amsterdam, v.55, p.169-199. 1992.
- VIDAL, E.; GERWING, J.; BARRETO, P.; AMARAL, P. JOHNS, J. **Redução de desperdícios na produção de madeira na Amazônia**. Ananindeua: IMAZON, 1997. 18p. (Instituto do Homem e Meio Ambiente do Amazônia, Série Amazônia, 5).
- YARED, J.A.; SOUZA, A.L. **Análise dos impactos ambientais do manejo de florestas tropicais**. Viçosa: UFV, 1993. 38p. (Documento SIF, 009)
- WHITMORE, T.C. **Tropical rain forests of the far east**. 2 ed. Oxford: Clarendon Press, 1984. 352p.
- CERNE, V.3, N.1, p.014-024, 1997