

CEDI - P I B.  
DATA 28 06 93  
COD 01D 00067

**AVALIAÇÃO DE DANOS CAUSADOS PELA EXPLORAÇÃO  
MADEIREIRA NAS ÁREAS INDÍGENAS ARAWETÉ/IGARAPÉ  
IPIXUNA, APYTEREWA E TRINCHEIRA-BACAJÁ (PARÁ)**

**CEDI-PIB**

**Centro Ecumênico de Documentação e Informação  
Programa Povos Indígenas no Brasil**

**São Paulo, março de 1993**

## **CEDI-PIB**

**Centro Ecumênico de Documentação e Informação**

**Programa "Povos Indígenas no Brasil"**

**Av. Higienópolis, 983**

**01238-001 - São Paulo/SP**

**Tel. (011) 825.5544**

**Fax (011) 825.7861**

### **1) ANÁLISE E TEXTO**

- Cláudia Silva Teixeira

### **2) EQUIPE DE CAMPO**

- Cláudia Silva Teixeira - Eng. Florestal
- Orlando de Assumpção Filho - Eng. Florestal
- Benigno Pessoa Marques - Adr. de Altamira (FUNAI)
- Antonio Ferreira Barbosa - Chefe PIN CURUÁ-UNA (FUNAI)
- Gerson Reis de Carvalho - Chefe PIN APYTEREWA (FUNAI)
- Francisco de Assis Monteiro - Auxiliar de Sertanista (FUNAI)
- Manoel Ribeiro Aranha - Motorista
- Henrique Barbosa - Motorista

#### **• ÍNDIOS PARAKANÃ (A.I. APYTEREWA)**

- Kukôa
- Karamôa

### **3) COORDENAÇÃO/APOIO CARTOGRÁFICO/PROCESSAMENTO DE IMAGEM (CEDI/PIB)**

- André Villas Boas (Coordenação)
- Sérgio Mauro Santos Filho
- Alicia Rolla
- Edna Amorim dos Santos
- Antonio Carlos Bernardi

### **4) APOIO**

- Ministério do Meio Ambiente
- Fundo Nacional do Meio Ambiente

**SUMÁRIO**

. Introdução ..... 3

. Metodologia ..... 4

. Resultados da Amostragem ..... 6

. Avaliação de Danos no Trecho Amostrado ..... 10

. Avaliação Parcial dos Danos nas AIs Araweté,  
Trincheira-Bacajá e Apyterewa ..... 12

. Conclusões ..... 17

. Bibliografia Consultada ..... 19

**FIGURAS**

. Figura 1 - Localização das AIs Araweté, Apyterewa e  
Trincheira-Bacajá ..... 3A

. Figura 2 - Trecho de Amostragem da Exploração  
Madeireira ..... 4A

. Figura 3 - Medidas tomadas de Toco e Copa ..... 4B

. Figura 4 - Polígono de Área de Ocorrência do Mogno ..... 4B

. Figura 5 - Estradas e Ramais da Amostragem ..... 6A

. Figura 6 - Malha de Estradas da Exploração Madeireira . 16A

## QUADROS

- . Quadro 1 - Estradas e Trilhas ..... 6
- . Quadro 2 - Volume Total Explorado ..... 7
- . Quadro 3 - Demonstrativo do Mogno ..... 7
- . Quadro 4 - Demonstrativo do Cedro ..... 8
- . Quadro 5 - Comparação dos Resultados para Mogno com  
Veríssimo et al (prelo) ..... 9
- . Quadro 6 - Distribuição de Diâmetros de Tocos ..... 9A
- . Quadro 7 - Danos associados à Exploração de Mogno ..... 11
- . Quadro 8 - Estradas Principais e Áreas Desmatadas  
Identificadas na Imagem de Satélite ..... 13
- . Quadro 9 - Extrapolações da Área Amostral para toda  
a Área de Estudo (Mogno) para 1 ano  
de exploração ..... 14

## FOTOS DA VIAGEM

- . Anexas

## INTRODUÇÃO

As áreas indígenas Araweté/Igarapé Ipixuna, Apyterewa e Trincheira-Bacajá, situadas à margem direita do Médio Xingu (figura 1) vêm sendo alvo de intensa exploração madeireira, pelo menos desde 1988, quando funcionários da FUNAI e índios Parakanã e Araweté flagraram prepostos das madeireiras Perachi e Maginco nas AIs Araweté/Igarapé Ipixuna e Apyterewa.

Em estudo preliminar sobre a cobertura florestal da AI Araweté-Igarapé Ipixuna, realizado pelo CEDI -"Programa Povos Indígenas no Brasil", em fevereiro/92 (\*) foram detectados indícios da exploração madeireira nas imagens de satélite utilizadas (tomadas em julho/91) - pistas de pouso e prováveis clareiras na mata, provenientes da queda de árvores e abertura de estradas.

Em agosto/92, os funcionários da FUNAI, Benigno P. Marques (ADR Altamira) e Carmen Sylvia S. Affonso (ADR Belém), acompanhados de funcionários do IBAMA e agentes da Polícia Federal, realizaram um sobrevôo nas áreas Apyterewa e Trincheira-Bacajá, identificando estradas, pistas de pouso e esplanadas construídas pelas madeireiras PERACHI e IMPAR. Em seguida, percorreram as estradas, partindo de Tucumã, - cidade que concentra grande número de serrarias e para onde escoam a madeira retirada das áreas indígenas - flagrando caminhões e esplanadas carregadas de toras.

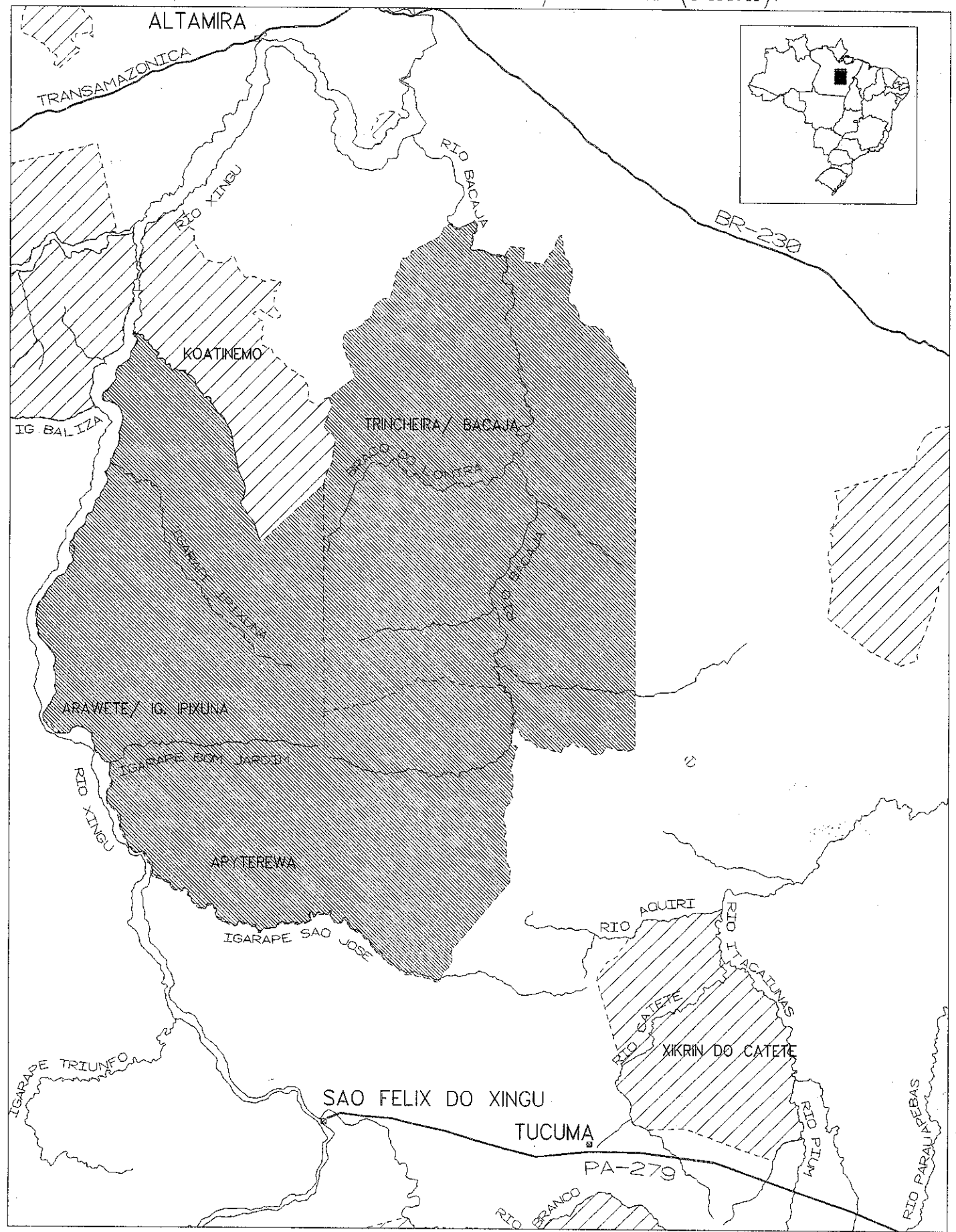
Verificada, irrefutavelmente, a intensa atividade madeireira nas áreas indígenas, o Programa "Povos Indígenas no Brasil" do CEDI, em colaboração com a Administração Regional de Altamira (cfe. Ordem de Serviço nº 094/ADRA/92), da FUNAI, realizou um levantamento dos danos ambientais causados pela exploração madeireira na AI Araweté/Igarapé-Ipixuna - uma das metas de continuidade dos já referidos estudos da cobertura florestal da AI Araweté. Com a aquisição de uma imagem LANDSAT mais recente (julho/92) que cobre a área APYTEREWA e parte das áreas ARAWETÉ e TRINCHEIRA BACAJÁ, foi possível mapear as principais estradas, pistas de pouso e fazendas existentes nessas áreas, e estimar a extensão dos danos a partir do levantamento de campo, realizado em novembro/92 na AI ARAWETÉ.

(\*)

---

(\*) Viveiros de Castro, E. & Teixeira, Cláudia S. 1992. "Fitofisionomia da AI Araweté Igarapé-Ipixuna, Médio Xingu, Pará (Estudo preliminar acrescido de comentários antropológicos). S.Paulo: CEDI, 24 pp, manuscrito/Relatório SEMAN-PR

Fig. 1 - LOCALIZACAO DAS AREAS INDIGENAS APYTEREWA, ARAWETE E TRINCHEIRA/BACAJA (PARA).



Fontes: CEDI-1992

## METODOLOGIA

Tendo em vista que seria impossível, num cenário de mais de quatro anos de exploração e mais de 500 km de estradas, um levantamento completo das áreas exploradas, identificando e medindo todas as estradas abertas e árvores (tocos destas) retiradas, optamos por uma amostragem do padrão de exploração, selecionando uma área facilmente identificável na imagem e na base cartográfica, com o propósito de verificar este padrão nas imagens de satélite para o restante da área explorada.

O planejamento do trabalho de campo teve por base as informações levantadas pela equipe da FUNAI em agosto/92 (\*) e os indícios (padrões espectrais) da exploração na imagem de satélite da AI Araweté/Igarapé Ipixuna.

O trabalho de campo foi realizado entre 11/novembro e 3/dezembro de 1992. A chegada das chuvas, em dezembro, tornaria difícil a trafegabilidade e a realização das medições e anotações de campo.

Para a amostragem, selecionamos um trecho de exploração situado na divisa entre as áreas Araweté/Igarapé Ipixuna e Apyterewa, partindo das cabeceiras do igarapé Bom Jardim, próximo a uma pista de pouso e a um acampamento abandonado pela madeireira Perachi, em direção N/NE, dentro da AI Araweté (figura 2).

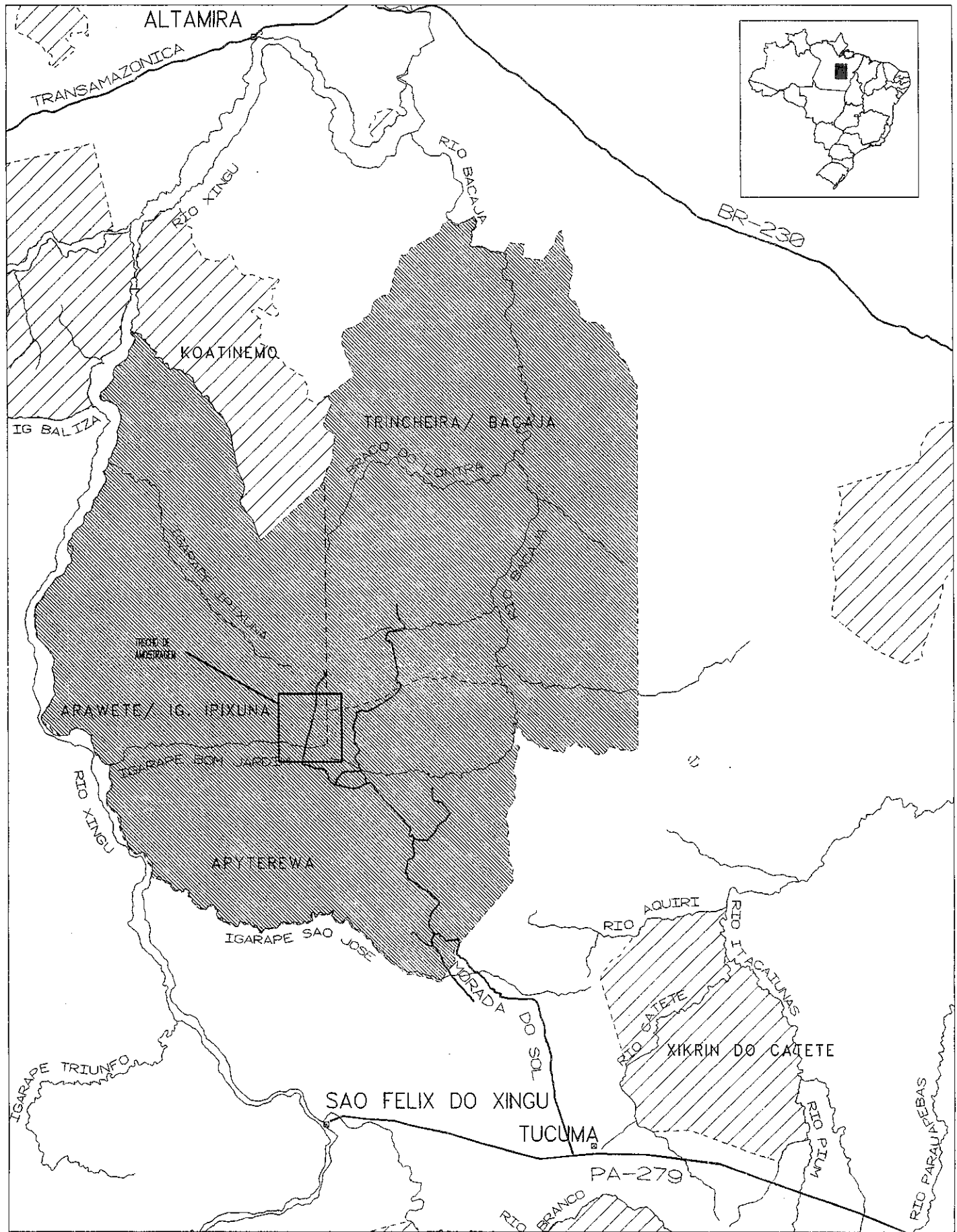
Neste trecho, foram mensuradas a extensão e a direção da estrada principal, de todos os ramais de exploração que partem desta e das trilhas de arraste da madeira de cada ramal. Foram localizadas e identificadas todas as árvores retiradas por trilha, medindo-se os diâmetros da base (toco) e da copa e a distância entre estes, que equivale ao comprimento da tora retirada, descontando-se 1.5 m de afastamento pela queda da árvore e pela operação de retirada da tora (fig. 3). Estas medidas permitiram o cálculo do volume de madeira explorado neste trecho.

Com o mapeamento de toda a área explorada e o cálculo de todo o volume de madeira retirado, neste trecho de amostragem, foi possível verificar a intensidade de exploração na região, o padrão de distribuição do mogno (*Swietenia macrophylla* king), principal espécie explorada, e os principais danos ambientais causados pela exploração.

O cálculo do volume foi feito pela equação de Smalian:

$$V = \frac{L}{8} \pi (D_1^2 + D_2^2), \text{ onde:}$$

# TRECHO DE AMOSTRAGEM DA EXPLORACAO MADEIREIRA

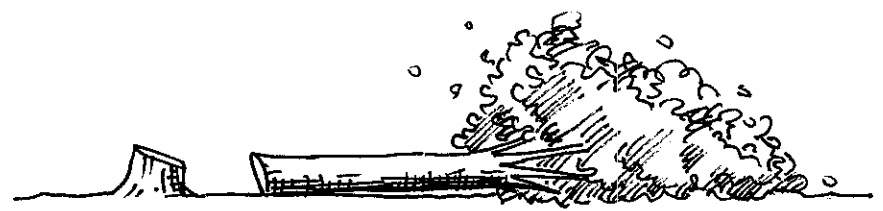


Fontes: CEDI e FUNAI-1992





1º corte



2º corte

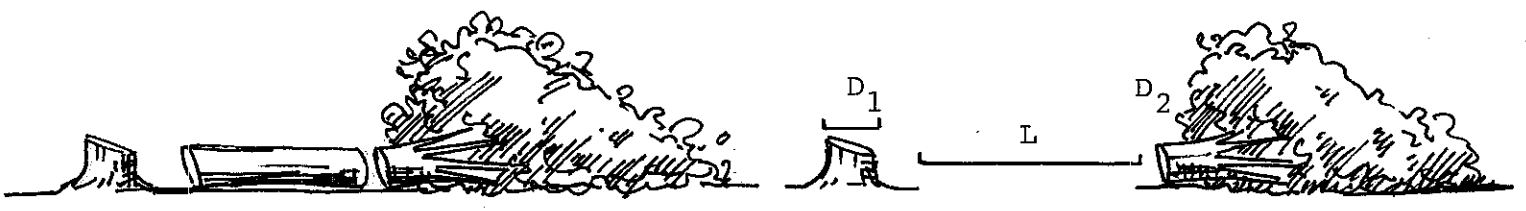


Figura 3 - Medidas tomadas de toco e copa.

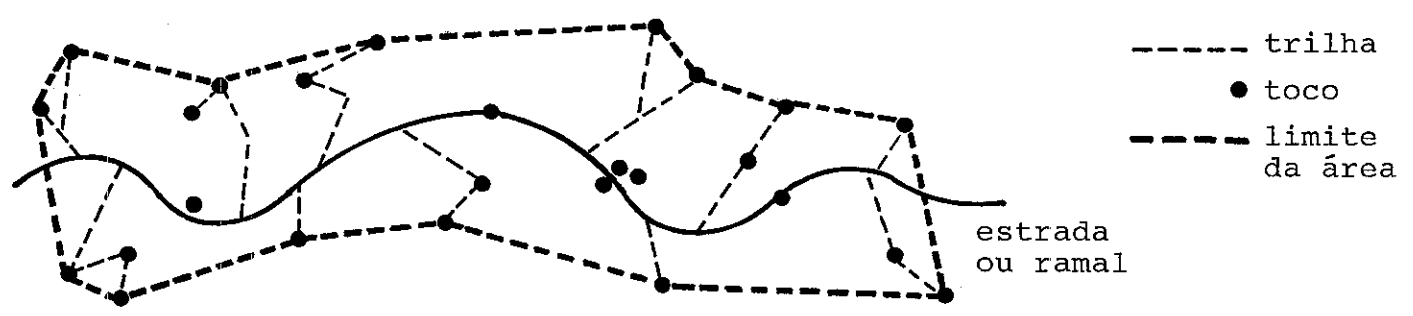


Figura 4 - Polígono de área de ocorrência de mogno.

V = volume em m<sup>3</sup>  
L = comprimento da tora  
D<sub>1</sub> = diâmetro do toco  
D<sub>2</sub> = diâmetro da copa

O cálculo da área estudada, expressa em hectare, foi feito pelo método de integração gráfica, delimitando os polígonos pelos tocos extremos das trilhas (fig. 4).

Para o mapeamento e identificação das estradas principais foi utilizada imagem LANDSAT-TM, composição dos canais 3/4/5, órbita/ponto 225/64, de 31 de julho de 1992. O processamento digital das imagens foi realizado no sistema ERDAS/IMAGINE e a localização e desenho das estradas no sistema ARC-INFO.

Foram utilizadas, como bases cartográficas, as cartas do IBGE MI-867, 868, 944 e 945, na escala de 1:100.000.

## RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

O trecho amostrado configura-se como uma "espinha de peixe" com a estrada principal quase reta e, perpendicularmente, seis estradas secundárias ou ramais de exploração - (figura 5). A estrada principal segue a direção N/NE, acompanhando aproximadamente o divisor de águas do igarapé Bom Jardim c/o Rio Branco de Cima. Esta estrada provavelmente já foi utilizada quando da exploração nas cabeceiras do Ig. Ipixuna (entre 1987 e 1989, aproximadamente); em 1992 ela foi reativada para acesso a outras áreas e exploração deste trecho entre o Ig. Bom Jardim e as cabeceiras do rio Branco de Cima, compreendendo 14.180 metros de extensão, desde o acampamento até o rio Branco de Cima, onde se encontra interrompida. A estrada 6 segue além do trecho mapeado, aparentemente como uma nova estrada principal. A chegada das chuvas, interrompendo o trabalho, não permitiu a verificação desta hipótese em campo.

Foram percorridos 37.430 m de estradas (principal e secundárias) e 19.779 m de trilhas de arraste de tora (quadro 1), em 751,03 hectares de área amostrada.

QUADRO 1 - ESTRADAS E TRILHAS

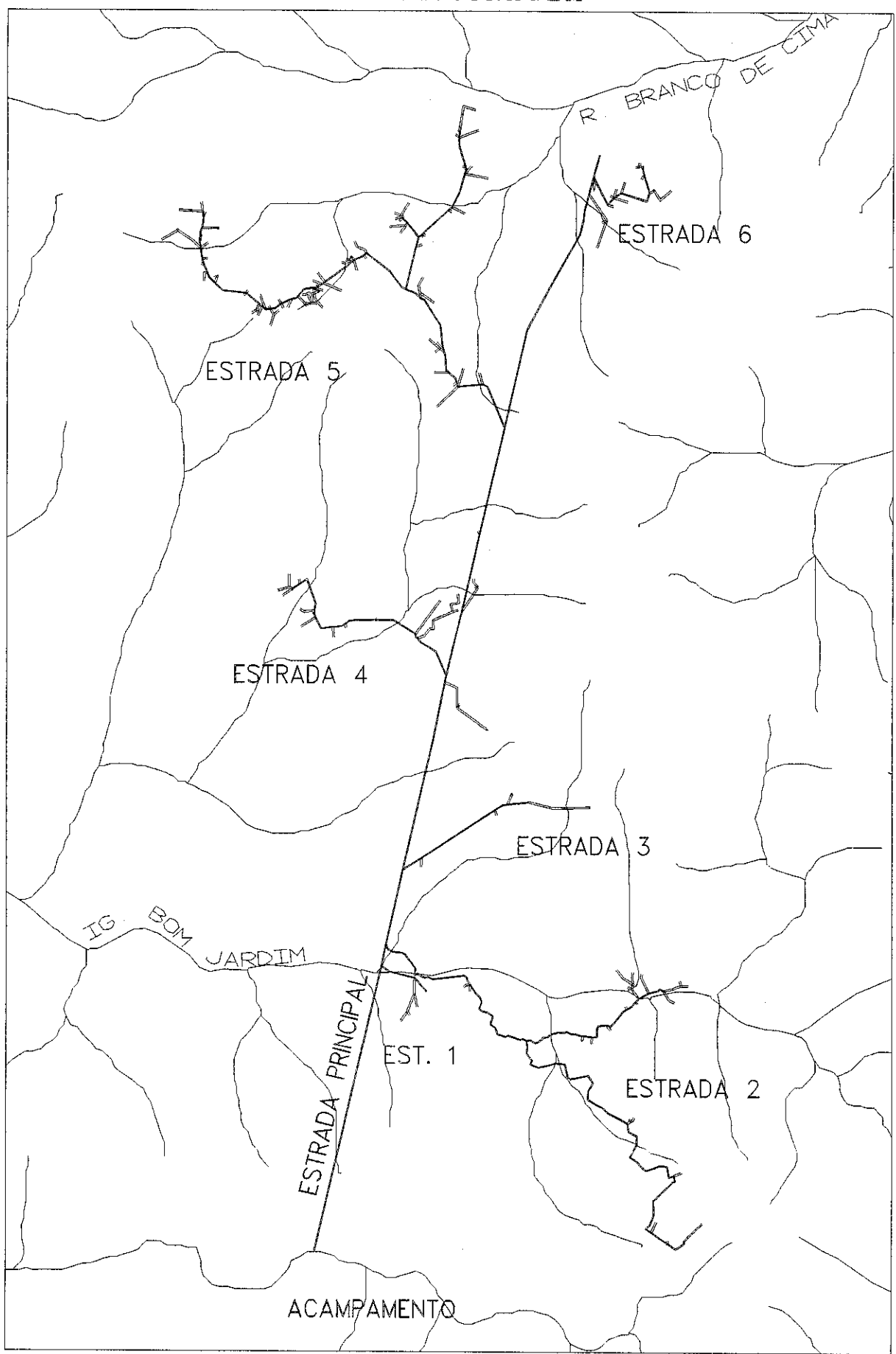
ESTRADA	EXTENSÃO (m)	Nº TRILHAS P/ESTRADA	Nº TRILHAS P/KM ESTR.	ÁREA (Ha)
Principal	14.180	-	-	-
1	1.300	8	6,15	40,73
2	5.511	-	-	-
2.1	1.820	9	4,94	86,76
2.2	1.579	2	1,21	21,82
3	1.650	4	2,42	38,57
4	2.475	14	5,65	99,05
5	5.415	47	8,52	344,93
5.1 e	2.300	18	7,82	90,50
5.1.1				
6	1.200	9	7,50	28,67
Totais	37.430	111	x= 5,52	751,03

Obs.: As estradas "principal" e 2 não foram consideradas no cálculo de área (ha) por tratarem-se de estradas de acesso, com poucas árvores exploradas.

fig. 5

ESTRADA E RAMAIS DA AMOSTRAGEM

6a



Fontes: CEDI E FUNAI-1992

Em todo o trecho mapeado, foram encontrados e medidos 313 tocos (e respectivas copas), sendo 203 (65%) de mogno (*Swietenia macrophylla* King) e 110 (35%) de cedro (*Cedrela spp*).

Do volume total de madeira explorado, no trecho mapeado, 1.198,625 m<sup>3</sup> (74.4%) são de mogno e 412,359 m<sup>3</sup> (25.6%) de cedro (quadro 2). A estrada 5 responde por cerca de 50% do volume total de mogno e 40% do volume de cedro, apresentando o segundo maior volume/área (1,6 m<sup>3</sup>/ha) e n<sup>o</sup> de indivíduos/área (0,28/ha) para mogno (quadros 3 e 4).

#### QUADRO 2 - VOLUME TOTAL EXPLORADO

ESPÉCIE	Nº INDIV.	%	VOLUME (m <sup>3</sup> /ha)	%
mogno	203	65,0	1.198,625	74.4
cedro	110	35,0	412,359	25,6
<b>Totais</b>	<b>313</b>	<b>100,0</b>	<b>1.610,984</b>	<b>100,0</b>

#### QUADRO 3 - DEMONSTRATIVO DO MOGNO

ESTRADA	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOL./HA (m <sup>3</sup> /ha)	VOL. P/ TRILHA	Nº IND. P/TRILHA	Nº IND. POR Ha
1	170,107	4,176	21,263	1.87	0.36
2.1	87,662	1,010	9,740	1.55	0.16
2.2	34,463	1,579	17,231	2.00	0.04
3	19,768	0,512	4,942	1.25	0.13
4	85,370	0,861	6,097	1.21	0.17
5	559,074	1,620	11,895	2.10	0.28
5.1 e	134,555	1,486	7,475	1.44	0.26
5.1.1					
6	68,938	2,404	7,659	0.88	0.34
Princ. e 2	38,688				
<b>Totais</b>	<b>1.198,625</b>	<b>x= 1,706</b>	<b>x=10,787</b>	<b>x=1.53</b>	<b>x=0.21</b>

QUADRO 4 - DEMONSTRATIVO DO CEDRO

ESTRADA	VOLUME m <sup>3</sup>	VOL. /Ha m <sup>3</sup> /ha	VOL. P/ TRILHA	Nº IND. P/TRILHA	Nº IND. POR Ha
1	33,403	0,820	4,175	1,25	0,24
2.1	38,594	0,444	4,288	1,11	0,11
2.2	7,412	0,339	3,706	2,00	0,32
3	30,776	0,797	7,694	2,00	0,20
4	52,332	0,528	3,738	1,07	0,15
5	158,555	0,459	3,373	0,76	0,10
5.1 e	41,217	0,455	2,289	0,55	0,13
5.1.1					
6	28,106	0,980	3,122	1,00	0,31
Princ. e 2	21,964				
Totais	412,359	x=0,602	x=4,048	x=1,21	x=0,19

Apesar do expressivo número de indivíduos de cedro, verificou-se que a exploração é orientada para o mogno, pois as estradas seguem os locais de concentração desta espécie. Não há nenhuma estrada aberta exclusivamente para a retirada de cedro; sua exploração está geralmente restrita à algumas trilhas existentes nas estradas, com predominância de mogno. Apenas a estrada 3 apresentou um volume maior de cedro.

O mogno apresenta uma distribuição muito irregular, ocorrendo geralmente em grupamentos de indivíduos, preferencialmente em áreas baixas, próximas à drenagem; o tipo de distribuição desta espécie torna difícil a expressão do seu volume por área (m<sup>3</sup>/ha) e a confiabilidade estatística das amostragens nos inventários florestais. Haja visto, por exemplo, que nenhuma das amostras do Projeto Radambrasil (1974) feitas nesta região, entre São Félix do Xingu e Marabá, apresentou sequer um indivíduo de mogno. No entanto, nesta amostragem feita **após** a exploração, foi possível definir com mais segurança o volume/área de mogno, levando-se em conta que as madeireiras fazem um minucioso trabalho de identificação e marcação de todos os indivíduos comercialmente exploráveis (Diâmetro a altura do peito-DAP > 40 cm), desde sobrevãos para identificação dos grupamentos à procura e marcação no terreno das árvores a serem exploradas, por equipes de mateiros experientes.

Comparando-se os resultados obtidos neste levantamento com os resultados encontrados por Veríssimo et al (no prelo) na AI Trincheira-Bacajá, mais a norte, verifica-se serem muito próximos os valores medidos e estimados em ambos os estudos (quadro 5).

QUADRO 5 - COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS PARA MOGNO COM VERÍSSIMO ET AL (PRELO)

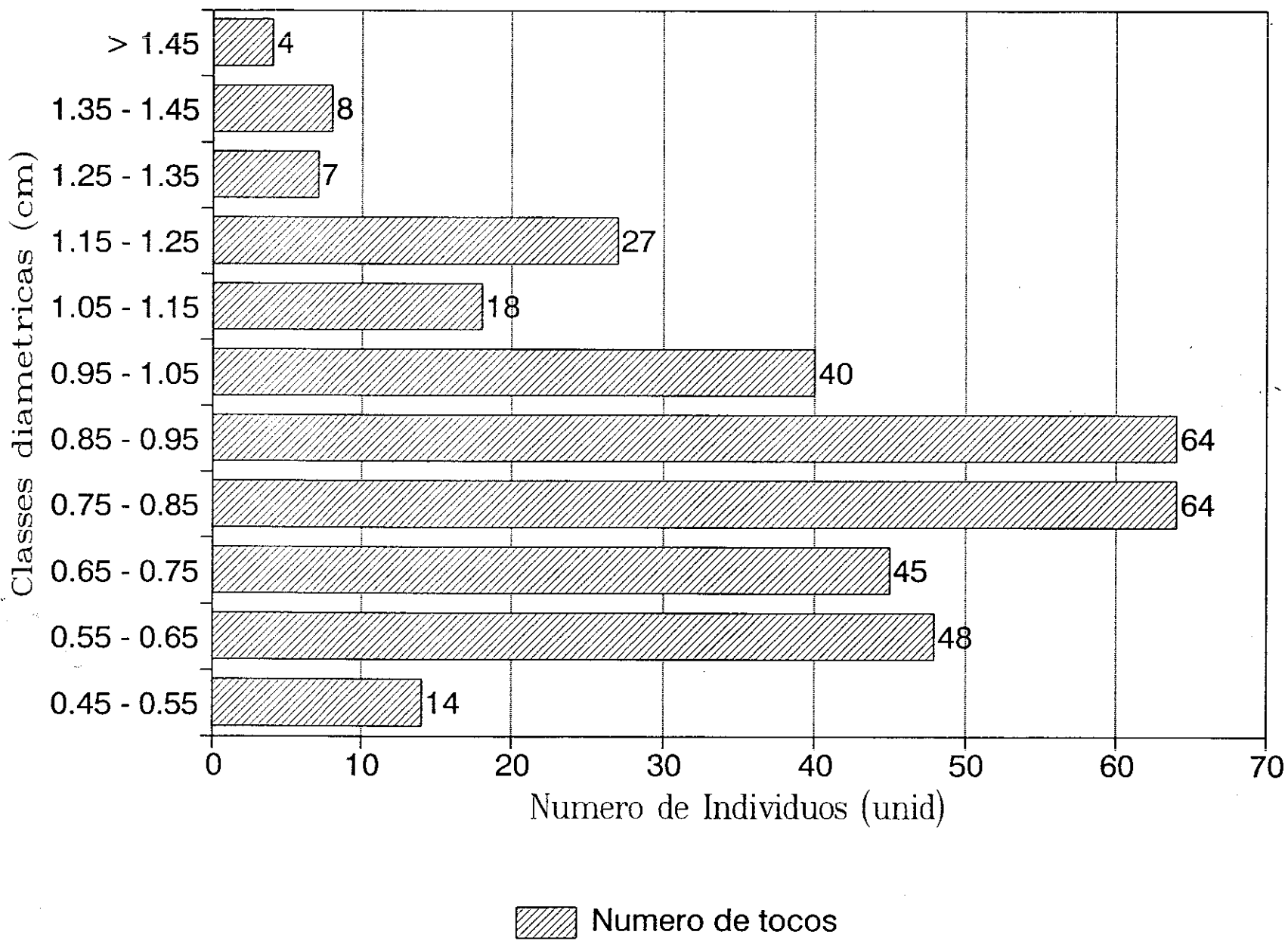
VARIÁVEIS	ÁREA A <sup>1</sup>	ÁREA B <sup>2</sup>
Volume extraído (m <sup>3</sup> /ha)	1,7	1,3
Nº de árvores extraídas p/ha	0,2	0,3
Volume (m <sup>3</sup> ) p/árv.extr. (x/s) <sup>3</sup>	5,6/1,6	4,7/2,7

1. Área A - corresponde à área deste levantamento, com 751,03 ha.
2. Área B - corresponde à área levantada por Veríssimo et al, com 165,5 ha.
3. (x/s) - média/desvio padrão

O volume/área de mogno (1.7 m<sup>3</sup>/ha) encontrado na AI Araweté/Igarapé Ipixuna é equivalente àqueles declarados em 56% dos planos de manejo apresentados à Superintendência do IBAMA para o estado do Pará, confirmando a confiabilidade na expressão do volume/área de mogno do trecho amostrado.

Os valores de volume/árvore explorado, tanto para mogno (5,6 m<sup>3</sup>/árv.) como para cedro (3,7 m<sup>3</sup>/árv.), são valores médios dentro dos limites conhecidos para estas espécies. No quadro 6 observa-se que o maior número de indivíduos explorados encontra-se em uma faixa intermediária de diâmetros comercialmente exploráveis. Estes valores associados à algumas observações de campo revelam uma exploração bastante seletiva, onde toras com pequenos defeitos, galhos com diâmetro acima de 0,60 m e árvores de grandes diâmetros com sinais de doenças (ocadas) foram simplesmente deixadas no campo e algumas vezes em esplanadas, já cortadas.

Quadro 6 - Distribuicao dos diametros da Base ou Toco





## AVALIAÇÃO DE DANOS NO TRECHO AMOSTRADO

Em termos quantitativos, foi possível avaliar os principais impactos diretos da exploração madeireira, no trecho amostrado em campo, tomando como referência alguns resultados obtidos por Veríssimo et al. na AI Trincheira-Bacajá, considerando a proximidade física com a nossa área de amostragem e semelhança de resultados quanto a volume por área e por indivíduo e nº de indivíduos/área (quadro 5).

Avaliando os danos associados à exploração de mogno, Veríssimo et al. verificaram que a derrubada de uma árvore de mogno causa uma abertura de dossel de  $459 \text{ m}^2$  e ainda, considerando as áreas abertas para estradas e embarque de toras (esplanadas) estimaram que, para cada árvore extraída, 45 árvores com DAP > 10 cm foram danificadas na floresta - a maioria (68%) arrancadas ou tombadas, 29% com troncos quebrados e 3% com danos severos no tronco.

Trazendo esses valores para a nossa área de estudo, podemos quantificar os principais impactos diretos sobre o ambiente com relação à exploração de mogno (resumidos no quadro 7)

- . **Abertura do dossel:**  $459 \text{ m}^2 \times 203 \text{ árvores} = 93.177 \text{ m}^2$   
ou **9.32 ha.**
- . **Abertura de estradas** (considerando a estrada principal e as secundárias no trecho estudado):  
  
37.430 m de extensão x 13 m de largura (5 m de largura da estrada + 4.0 m de cada lado da clareira, para "enxugamento" rápido após as chuvas) =  $486.590 \text{ m}^2$  ou **48,66 ha.**
- . **Esplanadas:** 57 esp. x  $300 \text{ m}^2 = 17.100 \text{ m}^2$  ou **1.77 ha**
- . **Trilhas** abertas por skidder para retirada da madeira até as esplanadas:  
  
19.779 m de extensão x 4.0 m de larg. média =  $79.116 \text{ m}^2$  ou **7,91 ha.**
- . **Área total aberta** para estradas e trilhas e por queda de árvores:  $675.983 \text{ m}^2$  ou **67,6 ha**
- . **Número total de árvores danificadas:**  $45 \times 203 = 9.135.$

QUADRO 7 - DANOS ASSOCIADOS A EXPLORAÇÃO DE MOGNO

TIPO	NUM.	AREA (Ha)	%
Abertura de dossel	-	9,32	13,8
Abertura de estradas	-	48,66	71,9
Abertura de esplanadas	-	1,77	2,6
Abertura de trilhas	-	7,91	11,7
Arvores danificadas	9.135	-	-
Total de áreas abertas		67,66	100,00

Os danos por abertura de clareiras no dossel da floresta poderiam ser a princípio pouco relevantes, considerando-se que abertura de clareiras por queda de árvores faz parte da dinâmica natural de florestas tropicais, onde ventos, chuvas e declividade do terreno são as principais fontes primárias de queda de árvores. Almeida e Mérona (1989) estudaram 85 clareiras de diversos tamanhos (25 a 1.547 m<sup>2</sup>) e idades, em 9 hectares (9.4 clareiras/ha) em floresta de terra firme próximo a Manaus. No trecho estudado, considerando-se o total de árvores derrubadas de mogno e cedro (313), teríamos um índice de 0.4 clareiras/ha, consideravelmente menor que o verificado por clareiras naturais. No entanto, somente uma pesquisa mais detalhada, comparando-se as alterações e a dinâmica do ambiente (principalmente quanto à regeneração) entre clareiras naturais e de exploração madeireira, poderia permitir uma avaliação mais precisa deste impacto.

Sem dúvida que a abertura de estradas, movimentação de homens e máquinas (tratores, caminhões, motoserras) são muito mais danosos ao ambiente, pela perda de árvores e perturbação à fauna, aumentando inclusive o esforço de caça e predação de animais. No quadro 7 observa-se que a área aberta para estradas corresponde a cerca de 72% do total de áreas abertas (67,66 ha), demonstrando que as estradas representam o maior dano em termos de área desmatada.

Em relação à área total de amostragem (751,03 ha), as áreas abertas por estradas, trilhas, esplanadas e clareiras (67,66 ha) correspondem a cerca de 9%, ou seja: quase 10% da área de ocorrência de mogno foram desmatados para a exploração e retirada de madeira.

Quanto às árvores danificadas pela abertura de estradas e clareiras, incluem-se árvores de valor comercial atual e futuro e espécies sem valor comercial.

Certamente que o impacto da exploração em relação à composição florística das florestas atingidas é de grande magnitude e importância sobre praticamente uma única espécie -o mogno. A distribuição dos ramais de exploração é perfeitamente orientada para atingir as áreas de concentração do mogno, onde os maiores e mais sadios indivíduos são todos retirados, sem exceção. Quando isto não é feito em um período de exploração, retornam ao local em outro período para levar o que ficou. Dessa forma, existem poucas chances de permanecer na floresta um número representativo de indivíduos que garantam a variabilidade genética da espécie.

#### **AVALIAÇÃO PARCIAL DOS DANOS NAS AIs ARAWETÉ, TRINCHEIRA-BACAJÁ E APYTEREWA**

Para avaliar os danos causados pela exploração madeireira nas três áreas indígenas em questão, procuramos identificar todas as estradas (principal e secundárias) e trilhas da área de amostragem na imagem de satélite, com o propósito de correlacioná-las a um padrão espectral que pudesse ser identificado no restante das áreas indígenas. Porém, a dimensão (largura) dos ramais e trilhas dentro da floresta torna o "valor de brilho" (reflectância) destes alvos pequeno para a capacidade de detecção/resolução do LANDSAT-TM. Apenas as estradas principais, mais largas e extensas, e geralmente "amarradas" a outros alvos detectáveis (fazendas e pistas de pouso) puderam ser identificadas com segurança na imagem utilizada. Ainda assim, eventuais estradas abandonadas há mais de dois anos (cujas vegetação secundária "cobriu") e estradas que percorrem áreas de floresta alta e densa não são detectáveis pelo LANDSAT-TM.

Dessa forma, não foi possível fazer estimativas quantitativas confiáveis para todas as áreas, extrapolando os resultados obtidos na amostragem, tais como volume total explorado e área total danificada.

Com a imagem de satélite, restringimo-nos portanto ao mapeamento e medição das estradas principais, fazendas e pistas de pouso existentes em toda a AI APYTEREWA e em parte das AIs ARAWETÉ e TRINCHEIRA-BACAJÁ, tendo em vista que a imagem não cobre a totalidade destas duas últimas áreas indígenas.

Foram identificados, nos limites da imagem, **372,71 km** de estradas principais e **7.508,24 hectares** de áreas desmatadas nas áreas indígenas (quadro 0). A fazenda da PERACHI, instalada no "coração" da AI APYTEREWA, apresenta **3.900 hectares** de desmatamento, cerca de 52% do total de áreas desmatadas (figura 6). Acrescentando o trecho de

amostragem, medido em campo, temos seguramente identificados **386,89 km** de estradas principais e **8.048,42 hectares** de área desmatada por abertura das estradas e por fazendas (principalmente pastagens).

QUADRO 8 - ESTRADAS PRINCIPAIS E ÁREAS DESMATADAS IDENTIFICADAS NA IMAGEM DE SATÉLITE

A L V O	Extensão (km)	Área (ha)
Estradas principais identificadas na imagem	372,71	521,79
Estrada principal do trecho de amostragem	14,18	18,43
Áreas desmatadas por fazendas	-	7.508,20
<b>Totais</b>	<b>386,80</b>	<b>8,040,42</b>

Considerando ainda as estradas secundárias (ramais de exploração) e trilhas de arraste de tora encontradas e mensuradas no trecho de amostragem, temos finalmente um total de **8.097,65 hectares** de desmatamentos (estradas, trilhas e fazendas) seguramente identificados na área de estudo (toda a AI APYTEREWA e parte das AIs ARAWETÉ/Igarapé Ipixuna e TRINCHEIRA-BACAJÁ).

Embora não tenha sido possível identificar os ramais de exploração e as trilhas de arraste na imagem de satélite, algumas especulações quantitativas podem ser feitas, ainda que sem confiabilidade estatística, a partir dos resultados da amostragem. Levando-se em conta que as estradas identificadas representam o **mínimo** de estradas abertas em todas as três áreas indígenas estudadas e que o trecho amostrado refere-se a uma exploração realizada apenas em um ano (1992), é provável que extrapolações numéricas dos resultados da amostragem para toda a área de estudo ainda estejam aquém dos reais valores.

Se considerarmos (por exemplo) que, no trecho da amostragem, as estradas secundárias (ramais) correspondem a aproximadamente 60% de toda a extensão de estradas abertas naquele trecho, podemos ter uma idéia da extensão dos ramais em relação a toda a área identificada na imagem.

Extrapolando este percentual para a extensão das áreas identificadas, teríamos um total de aproximadamente **560 km** de estradas secundárias, elevando para quase 1.000 km a extensão de estradas abertas e a cerca de 8.880 hectares de área desmatada.

Se multiplicarmos estes 560 km pelo número médio de trilhas por quilômetro de estrada secundária, encontrado na amostragem (quadro 1), teríamos cerca de 3.086 trilhas, contendo aproximadamente 33.300 m<sup>3</sup> de volume de mogno explorado (para uma média de 10,787 m<sup>3</sup>/trilha - quadro 2). Acrescentando-se o volume encontrado no trecho da amostragem, encontraríamos um volume total de 34.487,02 m<sup>3</sup> explorado em 1 ano em toda a Área de estudo (área das AIs Araweté/Igarapé Ipixuna, Trincheira-Bacajá e Apyterewa cobertas pela imagem).

QUADRO 9 - EXTRAPOLAÇÕES DA ÁREA AMOSTRAL PARA TODA A ÁREA DE ESTUDO (MOGNO) PARA 1 ANO DE EXPLORAÇÃO

VARIÁVEIS	AMOSTRAGEM	IMAGEM	TOTAL
Estradas principais (km)	14,18	372,71	386,89
Estradas secundárias (km)	23,25	559,06	582,31
Área explorada (Ha)	751,03	19.740,22	20.491,25
Volume explorado (m <sup>3</sup> )	1.198,65	33.288,37	34.487,02
Área desmatada por estradas e/ou fazendas (Ha)	67,66	8.812,69	8.880,35

O total de volume explorado em 1 ano corresponderia, portanto, a cerca de 6.150 toras de mogno (5,6 m<sup>3</sup> tora). Considerando que, para cada árvore explorada, são danificadas 45 árvores com DAP > 10 cm na floresta, teriam sido danificadas mais de 270.000 árvores em apenas um ano de exploração.

Estas 6.150 toras representariam ainda 280 hectares de clareiras por queda das árvores e aproximadamente 235 hectares por abertura de trilhas e esplanadas (relativos aos percentuais da área amostral - quadro 7).

Uma área de grandeza em torno de 35.000 m<sup>3</sup> anuais para a área de estudo pode estar superestimada, se considerarmos que nem toda a extensão de estradas principais apresentam ramais de exploração. Porém, também pode estar **subestimada**, se considerarmos que não foram mapeadas todas as estradas principais conhecidamente existentes na região (notificadas por funcionários da FUNAI e outros) e, também, não foram mapeadas integralmente as AIs Araweté/Igarapé Ipixuna e Trincheira BACAJÁ. Na figura 6 pode-se verificar, por exemplo, que a estrada que sobe no rumo norte, cruzando os igarapés afluentes da margem esquerda do rio Bacajá, provavelmente segue muito além do seu limite na imagem, dentro da AI TRINCHEIRA-BACAJÁ.

Como não existe nenhum controle, federal ou estadual, sobre a retirada de madeira em áreas indígenas, fica difícil estabelecer parâmetros razoáveis de comparação para a área de estudo. Sabe-se que, em uma década de exploração, os madeireiros já entraram em oito reservas indígenas no sul do Pará (CEDI, 1992). Em alguns casos, os registros são alarmantes, como na AI XICRIN DO CATETÉ, onde foi notificado, no período de julho a outubro de 1990, um movimento de 40 caminhões/dia carregados com 5 a 6 toras de mogno saídas da área indígena (VIDAL e GIANNINI, 1991). Considerando um volume médio de 5 m<sup>3</sup>/tora, teriam sido extraídos na AI XIKRIN aproximadamente 80.000 m<sup>3</sup> de mogno só no ano de 1990. Neste mesmo ano, as indústrias madeireiras em funcionamento nas cidades de Tucumã e Redenção, no Pará, processaram cerca de 460.000 m<sup>3</sup> de madeira em tora, sendo que o mogno representou a metade deste volume (Veríssimo et al, no prelo).

Diante destes dados, uma média de 35.000 m<sup>3</sup> para o conjunto das áreas Araweté/Igarapé Ipixuna, Trincheira-Bacajá e Apyterewa pode até ser considerado irrisório. Tendo em vista que a maior parte, senão todo o volume de mogno processado nas serrarias de Tucumã e Redenção (cerca de 35 serrarias) parece ser proveniente das áreas indígenas do sul do Pará, podemos estimar algo em torno de 20.000 m<sup>3</sup> de toras de mogno, em média, por área indígena, por ano. O que significaria um valor mais próximo de 60.000 m<sup>3</sup> para o conjunto das AIs objeto deste estudo, sem considerar outras espécies madeireiras também exploradas na região.

Sem dúvida que estas estimativas e especulações quanto ao volume madeireiro explorado são muito relativas, assim como as estimativas de volume existente de mogno pra toda a Amazônia, tornando pouco precisas as avaliações quanto ao estoque de mogno frente à velocidade de exploração. De qualquer modo, o bom senso e a experiência nos leva a crer que mais de 500 km de estradas dentro das florestas, somente nas áreas indígenas Araweté/Igarapé Ipixuna, Trincheira-Bacajá e Apyterewa não seriam abertas se não houvesse um justificável volume de madeira a explorar. E, considerando-se a total **ilegalidade** desta exploração (ainda que no Brasil as leis, e especialmente as de proteção aos índios e à natureza, sejam comumente desrespeitadas) é "deduzível" que ela se dê da forma mais acelerada possível. Neste sentido, parece haver um certo "acordo de cavalheiros" na divisão do "bolo" e uma estruturada união de forças por um bem comum: a **madeira**, e privilegiadamente - o **mogno**. Na nossa área de estudo foram identificadas pelo menos três grandes madeireiras atuando intensamente: a MAGINGO, a PERACHI e a IMPAR, sendo que as duas últimas mantêm fazendas dentro da AI APYTEREWA. Da fazenda da PERACHI partem as maiores estradas de acesso às áreas de exploração (fib. 6).

O mogno vem sendo explorado na Amazônia desde a década de 1960 e mais intensamente de 1985 para cá. De 1985 a 1990 foram exportados 989.938 m<sup>3</sup> de toras de mogno retirados das florestas amazônicas em apenas 5 anos. É a madeira mais valiosa no mercado internacional (US\$715.00/m<sup>3</sup>) e o custo médio de exploração (da procura ao transporte até a serraria) foi calculado por Veríssimo et al para esta região de estudo no valor de US\$146.8 por m<sup>3</sup>. Acrescentando-se os custos de processamento, transporte ao porto de Belém, impostos e taxas, despesas portuárias, agentes de exportação e custo de capital, a margem de lucro sobre o mogno fica em torno de 30%, ou aproximadamente US\$210.00/m<sup>3</sup> serrado.

Estes valores tornam evidentes o interesse e as vantagens em investir na abertura de 500 (ou 1.000 ...?) quilômetros de estradas em áreas indígenas, ou onde quer que haja concentração de mogno.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos com o levantamento de campo permitem afirmar que o tipo de exploração madeireira que vem ocorrendo nas AIs Araweté, Apyterewa e Trincheira-Bacajá é extremamente predatório. Voltada quase que exclusivamente à exploração de uma única espécie florestal (**Swietenia Macrophylla** King, o mogno), no mínimo 500 km de estradas foram abertas nos últimos 5 anos para este fim, como pode ser observado na fig. 6, onde uma estrada principal, saindo de Tucumã, se ramifica na AI Apyterewa, levando aparentemente à "lugar nenhum" dentro da floresta, que são os locais de retirada da madeira, pouco perceptíveis aos "olhos do satélite". Alguns ramais destas estradas também levam a garimpos de ouro e diamantes e verifica-se claramente, nesta imagem, que, no "rastro" da estrada principal (conhecida como Morada do Sol), as fazendas, grandes desmatamentos para pastagens e/ou culturas agrícolas, vão se instalando aceleradamente sem nenhum controle e planejamento do uso do solo - praticam-se grandes queimadas, eliminando toda a cobertura florestal e "passando por cima" de toda e qualquer legislação e/ou critério técnico de proteção e uso da terra (ver fotos 6, 7, 8 e 9)

Neste sentido, a nível regional observa-se uma crescente "ameaça" de ocupação generalizada das áreas indígenas, facilitada e direcionada pela exploração madeireira. Observa-se também uma forte tendência (ou intenção) de alcançar a Transamazônica, formando-se assim um eixo de extração e escoamento da madeira existente neste trecho entre os Médios Xingu e Tocantins.

O mogno é atualmente a espécie mais valiosa, conhecida como o **ouro verde** da Amazônia, sendo vendida a US\$715/m<sup>3</sup> serrado para o mercado internacional (Aimex, 1992). Segundo Veríssimo et al (no prelo), de 1971 a 1990 foram exportados cerca de 1,5 milhões de m<sup>3</sup> de mogno serrado, que correspondem a 3,0 milhões de m<sup>3</sup> de tora, ou 600 mil árvores de mogno.

O Pará é o estado de maior expressão na ocorrência e exploração de mogno. Dos planos de manejo protocolados no IBAMA, no período de 1987 a 1991, considerando-se apenas os planos deferidos, o Pará contribuiu com 82% do número, 70% da área e 91% do volume dos planos que contêm mogno apresentados às Superintendências dos estados do Amazonas, Acre, Mato Grosso, Rondônia e Pará (dados não publicados).

Além do fato de que grande parte da exploração de mogno está ocorrendo em áreas indígenas e terras da União, não se verifica a menor preocupação com o manejo da espécie, no sentido de garantir a sua perpetuação. As observações de campo, corroboradas pelos estudos de Veríssimo et al,



denotam pouca probabilidade de haver estoque de mogno para uma exploração futura, pois não foram encontrados indivíduos jovens (com DAP menor que 30 cm).

As pesquisas sobre o mogno - distribuição, volume real existente, regeneração natural, potencial genético são escassas e caminham a uma velocidade muito menor do que a sua exploração. E, na medida em que esta exploração acelerada derruba os indivíduos de melhor porte e condições fitossanitárias, sem a delimitação de áreas de produção de sementes e sem uma prévia e criteriosa seleção e coleta de sementes das árvores derrubadas, pode-se supor que a espécie em questão deverá sofrer, no mínimo, uma "erosão genética". A ameaça de extinção do mogno já é considerada por alguns pesquisadores. Rodan et al (1992), por exemplo, discutem a necessidade de inclusão do mogno no índice II da CITES (Convenção Internacional do Comércio de Espécies Ameaçadas), o que garantiria que o comércio do mogno possa ser feito somente com adoção efetiva do manejo sustentável.

As iniciativas de cultivo de mogno parecem ser muito débeis ainda. A empresa PERACHI vem desenvolvendo, há menos de 2 anos, um projeto aprovado pelo IBAMA, de produção de mudas e plantio do mogno na "sua" fazenda, com 3.900 ha de área desmatada dentro da AI APYTEREWA (fig. 6). As mudas são plantadas dentro da mata, para o qual são abertas estradas e picadas (ver fotos 13, 14 e 15). Segundo o engenheiro florestal responsável pelo projeto, André Silva, tem havido uma perda de 70% das mudas plantadas. Provavelmente, os resultados deste plantio estarão muito aquém de repor o que a empresa tem explorado na região.

Enfim, o trágico cenário que se configura pela exploração de mogno, e outras espécies madeireiras, nas AIs Araweté/Igarapé Ipixuna, Trincheira-Bacajá e Apyterewa - uma exploração ilegal, predatória, ocorrendo intensamente há pelo menos 5 anos, sem controle e fiscalização, onde projetos de exploração ("planos de manejo") dentro de áreas indígenas são aprovados pelo órgão federal (IBAMA) responsável pelo manejo racional de recursos florestais - caracteriza uma situação de **urgência** na definição e encaminhamento de medidas enérgicas, no sentido de reverter este desastroso quadro de degradação ambiental. Medidas estas que devem ser de caráter jurídico, político e técnico.

**BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

Almeida, S.S. de e Mérona, J.M.R. de Clareiras Naturais na Amazônia Central: Caracterização, Abundância e Influência na Regeneração da Floresta. In: CONGRESSO Nacional de Botânica, XL, Cuiabá, janeiro de 1989. Anais ... Vol. II, p. 520.

PROJETO RADAMBRASIL - Levantamento de Recursos Naturais. Vol. 4 - Folhas SB-22 Araguaia e parte da Folha SC-22 Tocantins. Rio de Janeiro, 1974.

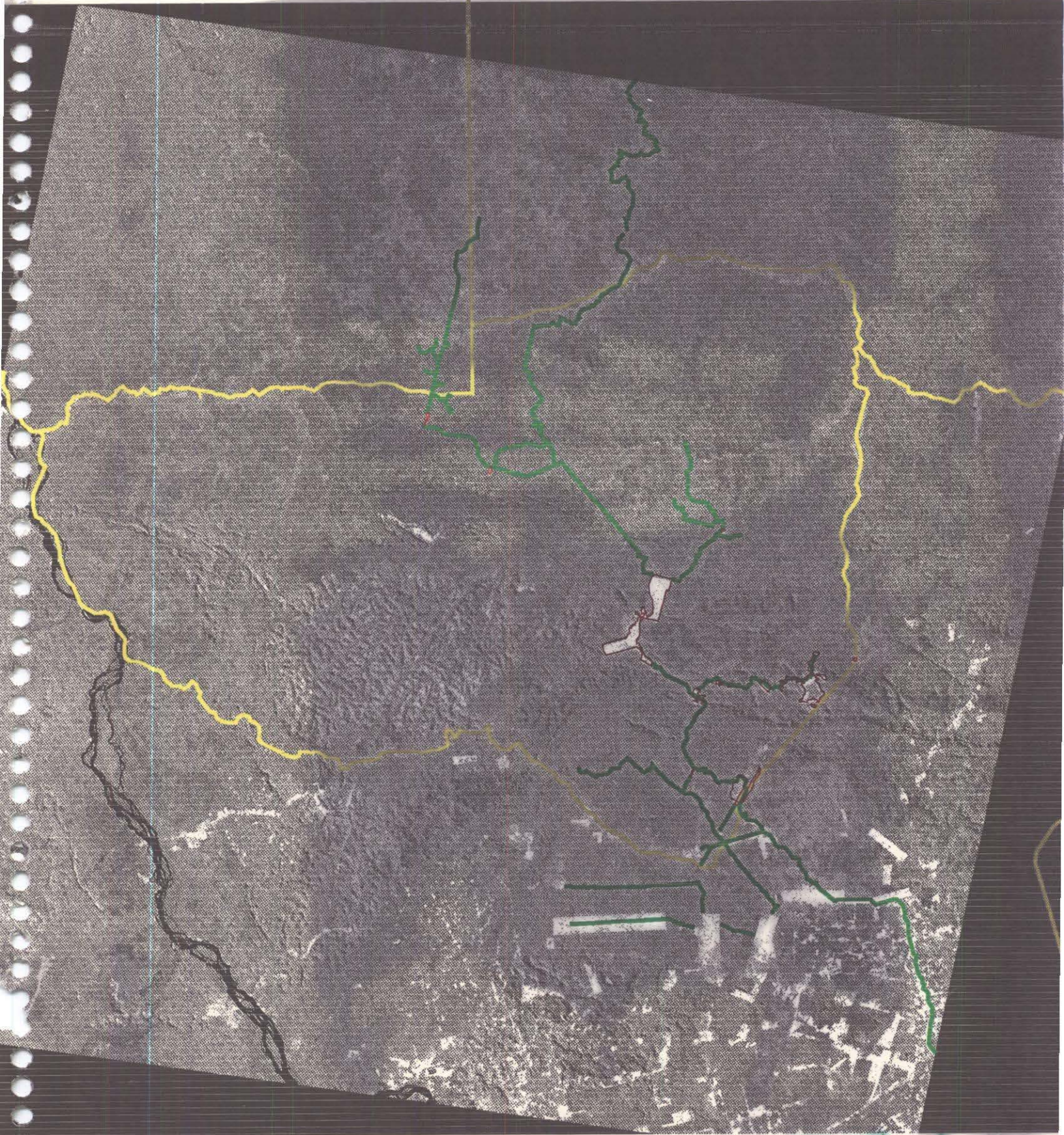
Rodan, B; Newton, A. e Veríssimo, A. Conservação do Mogno, Situação e Perspectivas. Trabalho não publicado.

Veríssimo, A; Barreto, P.; Tarifa, R. e Uhl, C. Impactos da Exploração de uma Espécie Madeireira de Alto Valor na Amazônia Oriental: O Caso do Mogno. AMAZON - Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, 36 p., (no prelo)

Vidal, L. e Giannini, I. Xikrin do Cateté Exploram Madeira e são explorados por Madeireiros. In: Povos Indígenas no Brasil. CEDI, **Aconteceu**. 18. São Paulo, 1991, p. 315-318.

CEDI, 1992 - O "Ouro Verde" das Terras dos Índios Exploração Empresarial de Madeira em Áreas Indígenas da Amazônia Brasileira.

- amarelo: limite das áreas indígenas
- verde: estradas e ramais das madeireiras
- vermelho: áreas desmatadas (fazenda, garimpo, pista de pouso, etc)



V/TUCUMÃ ↓



1- Vista aérea de Tucumã (Pará).



2- Avenida principal de Tucumã.



3- Pátio de uma serraria em Tucumã.



4- Mesmo pátio, com a madeira serrada.



5- Início da estrada Morada do Sol, que liga Tucumã às áreas indígenas/áreas da exploração madeireira.



6- Paisagem típica das margens da estrada: grandes áreas desmatadas, com a palmeira babaçu dominando no processo de regeneração.



7- Paisagem que precede a anterior (foto 6) no processo de ocupação às margens da estrada Morada do Sol - queimadas criminosas, com destruição total da cobertura florestal.



8- Castanheira (Bertholetia excelsa) serrada e queimada.  
Esta espécie é "protegida" por lei.



9- As queimadas para pasto ou agricultura atingem encostas íngremes, onde a erosão do solo é mais intensa.





10 e 11- Toras de mogno retiradas das áreas indígenas "aguardam" transporte para as serrarias.



- 12- Projeto de exploração florestal, aprovado pelo IBAMA, dentro da AI APYTEREWA.



- 13- Viveiro de produção de mogno na Fazenda Perachi, dentro da AI APYTEREWA.



14- Estrada aberta pela PERACHI  
para plantio das mudas de  
mogno.

15- "picada" onde são  
plantadas as mudas.





16- Estrada "das madeiras" na AI APYTEREWA, entre a Fazenda PERACHI e as cabeceiras do rio Bacajá.



17- Encontro com garimpeiro (a cavalo) na AI APYTEREWA, que "não sabia" estar em área indígena.



18- Acampamento em local recém utilizado pelos madeireiros, nas cabeceiras do igarapé Bom Jardim. Início do trecho de amostragem.



19- Índios Parakanã (da AI APYTEREWA) que acompanharam todo o trabalho de campo.



20- Ramal de exploração (estrada secundária) aberto pela madeireira PERACHI, na AI ARAWETÉ, com 1.800 m de extensão e 23 árvores derrubadas.



21- Mapeamento das estradas e trilhas de arraste - direção e extensão.



22- Seta deixada pelos mateiros, indicando aos exploradores o número de árvores e a direção da picada.



23- Árvore de mogno explorada; as medidas dos diâmetros do toco e da copa (ao fundo) e da distância entre toco e copa (comprimento da tora) traduzem o volume retirado.



24- Trilha de arraste sendo medida; nesta foram encontrados cinco tocos.



25- Base do tronco de um mogno não aproveitado para a serra-  
ria; apenas o "filé" é levado.