

**EXPLORAÇÃO MECANIZADA DA FLORESTA
TROPICAL ÚMIDA SEM BABAÇU**



EMBRAPA
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO
Belém, Pará

MINISTRO DA AGRICULTURA

Ângelo Amaury Stabile

Diretoria Executiva da EMBRAPA

Eliseu Roberto de Andrade Alves
— Presidente

Ágide Gorgatti Netto
— Diretor

José Prazeres Ramalho de Castro
— Diretor

Raymundo Fonsêca Souza
— Diretor

Chefia do CPATU

Cristo Nazaré Barbosa do Nascimento
— Chefe

Virgílio Ferreira Libonati
— Chefe Adjunto Técnico

José Furlan Júnior
— Chefe Adjunto de Apoio

**EXPLORAÇÃO MECANIZADA DA FLORESTA
TROPICAL ÚMIDA SEM BABAÇU**

Perminio Pascoal Costa Filho

Eng.º Florestal, Pesquisador do
CPATU-PNPF

Haroldo Bastos da Costa

Eng.º Florestal, Pesquisador do
CPATU-PNPF

Osmar Romeiro de Aguiar

Eng.º Florestal, Pesquisador do
CPATU-PNPF



EMBRAPA
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO
Belém, Pará

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido
Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n
Caixa Postal, 48
66.000 — Belém, PA

Costa Filho, Permínio Pascoal

Exploração mecanizada na Floresta Tropical Úmida Sem Babaçu,
por Permínio Pascoal Costa Filho, Haroldo Bastos da Costa e Osmar Ro-
meiro de Aguiar. Belém. EMBRAPA-CPATU-PNPF. 1980.

38p. ilustr. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 9).

1. Florestas Tropicais — Manejo. I. Costa, Haroldo Bastos da.
II. Aguiar, O. R. III. Título. IV. Série.

CDD : 634.95298115

CDU : 634.0.221(811.5)

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
PLANIFICAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DAS OPERAÇÕES FLORESTAIS	7
CARACTERÍSTICAS DA ÁREA	7
OPERAÇÕES DE CAMPO	8
TRANSPORTE RODOVIÁRIO	17
MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	18
PRODUÇÃO E CUSTOS	18
ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS DA EXPLORAÇÃO	19
PRODUTIVIDADE DAS OPERAÇÕES E EQUIPAMENTOS	19
MÃO-DE-OBRA UTILIZADA	20
CONSIDERAÇÕES GERAIS	21
CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS	23
ANEXOS	24

EXPLORAÇÃO MECANIZADA DA FLORESTA TROPICAL ÚMIDA SEM BABAÇU (*)

RESUMO : Pesquisa realizada em uma área experimental na Floresta Nacional do Tapajós, mostra, através testes e métodos de exploração em terreno plano e levemente ondulado com floresta alta sem babaçu, que : a derrubada orientada em relação às picadas principais, dá maior rentabilidade às operações subseqüentes (arraste, carregamento e transporte), assim como causa menor impacto ao resto da floresta, e que a distância ótima de arraste do skidder — trator articulado de 160 HP — é de 400 m o que permite um rendimento médio de 120 m³/dia. Também como conseqüência das operações, foi realizado levantamento de custos operacionais da exploração mecanizada, chegou-se à conclusão que o custo total da madeira posta na serraria, no percurso Flona-Tapajós-Santarém, sem considerar o custo de construção da rede de estradas, foi de Cr\$ 201,00/3 ou US\$ 7.00 (setembro/1979).

INTRODUÇÃO

A exploração florestal mecanizada racional, na floresta tropical úmida, por ser uma operação bastante complexa, ainda se constitui, sob alguns aspectos, em uma incógnita, exigindo muita planificação e organização das operações. Assim considerando, procura-se, neste trabalho, relatar as atividades de pesquisas realizadas em uma área experimental da Floresta Nacional do Tapajós, que servirão de base à realização, em escala maior, de uma futura exploração a nível industrial. Com a pesquisa, buscou-se atingir algumas metas previstas no plano inicial, tais como : produtividade de equipamentos (rendimento), minimização dos danos causados à floresta residual, dan-

(*) — Este trabalho recebeu apoio financeiro do Polamazônia convênio EMBRAPA/IBDF — CPATU/PNPFlorestal.

do, conseqüentemente, maior aproveitamento ao volume comercial explorado. Tais metas só foram atingidas graças à efetiva colaboração da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia — SUDAM, através do uso dos seus equipamentos, do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal — IBDF, através de pessoal de apoio técnico, e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA, pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido — CPATU, através de seus pesquisadores.

Devido à exploração empírica, que ora se faz na Amazônia, torna-se necessário este tipo de pesquisa. Dessa maneira, obtêm-se dados racionais de exploração florestal mecanizada, que servirão de orientação à iniciativa privada. Com isto, pode-se criar novas fontes de emprego, fixando mais o trabalhador em seu “habitat” natural (Brasil, 1978).

Objetivos Gerais

a) Realizar uma exploração florestal racional variando sua intensidade, a fim de avaliar a produtividade dos equipamentos e de mão-de-obra;

b) Avaliar os danos causados à floresta residual, a fim de se ter dados que possam orientar a elaboração de um plano de manejo

Objetivos Específicos

a) Investigar a metodologia e a organização da exploração mecanizada em matas altas sem babaçu, variando sua intensidade;

b) Determinar a distância média de arraste;

c) Avaliar o custo operacional da exploração mecanizada em matas sem babaçu, levando-se em consideração todas as estações do ano.

d) Aproveitar a execução deste trabalho para treinar operadores de equipamentos e técnicos de nível médio e superior em planejamento, em organização e execução da exploração e em transporte florestal (Brasil, 1978).

PLANIFICAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DAS OPERAÇÕES FLORESTAIS

O investimento inicial que se faz em maquinaria é normalmente elevado. Daí a necessidade de os trabalhos florestais serem planificados e organizados cuidadosamente, procurando-se compatibilizar a depreciação da maquinaria com as operações, para evitar um custo operacional muito elevado.

O trabalho foi realizado em uma área de 64 ha, e de acordo com mapa logístico pré-estabelecido. Dividiu-se a área em duas partes e dois níveis de cortes foram executados. Um, em árvores com diâmetro acima de 45 cm, e o outro, em árvores com diâmetro acima de 55 cm. Através deste cortes serão avaliados os danos causados ao meio ambiente (regeneração natural, clima, solos, etc.).

Foram abertas quatro picadas principais e, posteriormente, quatro pátios de estocagem, não tendo sido necessário se construir estrada, uma vez que a área é muito pequena. Daí a razão de não ter sido computado, para os cálculos de custo operacional, aquele referente à construção de estradas.

CARACTERÍSTICAS DA ÁREA

A área experimental mede 91 ha e se acha localizada em matas de terra firme sem babaçu, caracterizada por floresta de regeneração natural. Foram explorados 64 ha, sendo que em 39 ha, foram feitos cortes em árvores com diâmetro acima de 45 cm, e em 25 ha, em árvores com diâmetro acima de 55 cm.

Esta área já sofreu exploração extrativista de **Aniba duckei** (pau rosa), **Manilkara huberi** (maçaranduba), **Cordia goeldiana** (freijó cinza) e **Cedrela odorata** (cedro). Isso, provavelmente, ocorreu em meados de 1945.

Localização

Km 67 da BR-163, rodovia Santarém-Cuiabá.

Clima

Como em toda a região amazônica, o clima apresenta-se quente e úmido. Observações efetuadas em 1972 e 1977, pela estação me-

teorológica de Belterra, forneceram as seguintes informações climatológicas :

- Temperatura média anual : 25° C
- Umidade relativa (média de seis anos) : 86%
- Precipitação anual (média de seis anos) : 2.111 mm/ano
- Número de dias chuvosos (média de seis anos) : 182 dias.

Topografia e Solo

Apresenta topografia plana a ligeiramente ondulada, com ocorrência de solo tipo Latossolo Amarelo pesado.

OPERAÇÕES DE CAMPO

Uma vez que todas as operações realizadas no campo possuem valores independentes, neste trabalho elas serão particularizadas para que possam ser melhor identificadas e analisadas. Saliente-se, também, que o maior cuidado possível foi dado à vegetação remanescente.

Estradas

Normalmente, em uma exploração florestal mecanizada onde há o envolvimento de operações de transporte rodoviário, deve-se fazer uma boa rede de estrada, a fim de proporcionar o transporte do material explorado, até à indústria.

Em geral a rede de estradas é composta de :

- a) Estrada permanente principal;
- b) Estrada permanente secundária;
- c) Estrada temporária;
- d) Picadas de arraste;

No caso específico deste trabalho, não foi necessária a construção de uma rede de estradas, uma vez que a distância entre a área experimental e a estrada principal, BR-163, é muito pequena. Além

disso, a construção de estradas normalmente onera bastante o custo final da madeira, na indústria. Assim, foi suficiente, apenas, a construção de picadas de arraste.

Picadas de Arraste

Com o objetivo de racionalizar a exploração, tornando-a mais econômica, utilizou-se um mapa logístico para localizar as picadas principais ou ramais e os pátios de estocagem. Foram abertas quatro picadas e quatro pátios de estocagem. A abertura das picadas obedeceu à localização dos pátios de estocagem na mata. Cada pátio possui um ramal por onde o Skidder realiza o arraste. As dimensões dos pátios variam de acordo com a disposição geométrica da área a ser atingida pela exploração. Nas experiências anteriores, estudou-se a produtividade do arraste em várias distâncias, sendo que a máxima foi de 500 m. Este trabalho apresentou a vantagem de possuir uma faixa de 900 m, possibilitando, nestas circunstâncias, a análise do aspecto produtivo do equipamento. A utilização de quatro ramais, destinando-se um para cada pátio, teve por objetivo racionalizar a exploração. Chegou-se à conclusão, através de observações, que dois ramais por pátio é mais indicado, porque reduz a distância de arraste, dando ao experimento maior produtividade. A distância média de arraste, calculada em 400 m, possibilitou um menor tráfego do trator (Skidder) na mata, ocasionando menor dano à floresta. Por outro lado, o desmatamento da área para a construção de 8 picadas, em vez de 4, acarreta duplicação de custos, mas, ainda assim, é mais racional. A área desmatada equivale a 2% da área total explorada. Em relação às experiências anteriores, percebeu-se que a utilização alternada do tráfego do Skidder proporcionou menor desgaste dos ramais, havendo, conseqüentemente, melhores condições para a regeneração natural (FAO, 1974).

Abertura de Pátios de Estocagem na Mata

Os quatro pátios de estocagem abertos lateralmente à estrada principal, com dimensões de 100 x 40 m, foram localizados na área, de acordo com a disposição espacial das árvores. Isso permitiu variação em suas formas, uma vez que a distribuição das árvores era

praticamente homogênea. Outro aspecto a se considerar é que, quando a exploração for de forma sincronizada, isto é, quando o arraste e o transporte são executados simultaneamente, os pátios poderão ser dimensionados de acordo com o escoamento da madeira para a indústria. Neste caso, têm-se pátios menores. Para isso, é necessário que a época de exploração seja em período propício à utilização da carregadeira, ou seja, na época de seca, uma vez que este tipo de equipamento em período de chuva danifica substancialmente o terreno, tornando o trabalho difícil e quase impraticável. Pelas dimensões dos pátios (100 x 40 m) têm-se uma área com um total de 1,6 ha desmatados. A prática dessas atividades de maneira sincronizada tornaria a área bastante reduzida.

Durante o tempo chuvoso, o uso de carregadeira nos pátios de estocagem é quase impraticável. Neste caso, duas medidas devem ser tomadas para que a operação possa ter continuidade :

a) Modificar a forma de carregamento de madeira nestes pátios, utilizando-se guinchos estacionários ou catracas mecânicas.

b) Aumentar o número de pátios de estocagem e fazer boa drenagem, para que haja maior opção de uso, como, por exemplo, utilizar um mesmo pátio por um período curto de tempo. Assim, evita-se, tanto a compactação dos pátios, como a queda de rendimento do equipamento.

Derrubada

Essa atividade foi desenvolvida utilizando-se duas equipes, formada cada uma por um motosserrista e respectivo ajudante. A sua execução mereceu orientação específica, derruba orientada (Fig. 1), não só com o objetivo de atender às necessidades de produtividade do arraste, como, também, de evitar maiores danos às árvores remanescentes. É conveniente dizer-se que a derrubada em floresta tropical, com densidade de 16 árvores/ha, em sua maioria possuidoras de copas frondosas, torna-se impossível evitar um desmatamento, por ocasião da queda das árvores. Contudo, experiências obtidas em outros trabalhos deram certa flexibilidade para se saber qual a melhor orientação a ser dada na queda das árvores. Das 63 espécies abatidas, cinco são responsáveis por 53% do volume total explorado, a saber : andiroba, jutaí-açu, jarana, maçaranduba e abiurana.

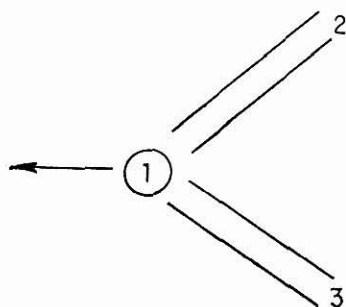


FIG. 1 — Forma de derrubada.

Para melhor controlar, planificar e organizar a operação de derrubada e assegurar que as árvores marcadas no mapa logístico sejam efetivamente derrubadas, os operadores de motosserras recebem faixas da área com a localização das árvores a serem derrubadas no dia. No fim do expediente, os operadores trazem o número de árvores derrubadas, com suas respectivas localizações. Assinalam-se as árvores derrubadas no mapa logístico original, para acompanhamento do progresso diário da operação, facilitando, assim, a realização dos cálculos.

A produtividade da derrubada é, de certa forma, sacrificada em virtude de o operador ter que observar, com atenção, a melhor orientação da queda das árvores (Fig. 2 e 3) numeradas e identificadas e de ter que tirar as medidas de diâmetro e comprimento de cada árvore. Este tempo que se perde é recompensado pela produtividade do Skidder e pela maior organização do trabalho.

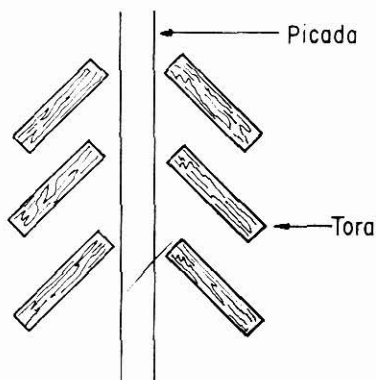


FIG 2 — Orientação de queda.

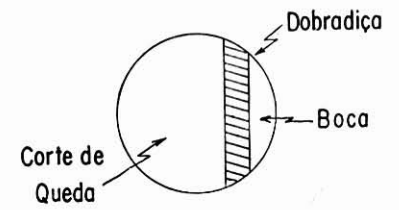
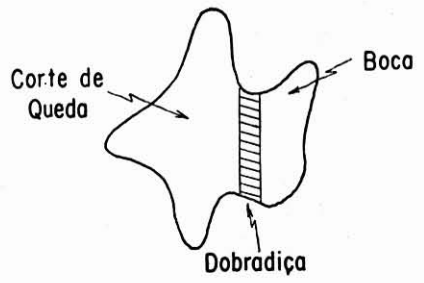
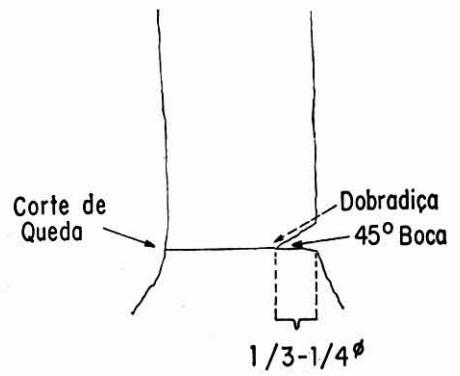


FIG. 3 — Corte de queda.

Para a realização dos cálculos de volume abatido por dia e para se determinar o custo de derruba, utilizam-se as seguintes fórmulas :

$$V = \frac{HD}{TD (1 + \sum TA)}$$

onde :

V = Volume abatido por homem e por dia, em m³

HD = Horas de trabalho por dia

TD = Tempo de derruba, em homem/hora por m³

TA = Tempo de ajustado ou horas perdidas, expresso sob forma de decimal.

$$C = \frac{c (1 + f) + Cs}{V}$$

onde :

C = Custo de derruba por m³

c = Salário por dia

f = Custo das vantagens marginais em percentagem, em relação ao salário

Cs = Custo por dia de amortização e do funcionamento do equipamento

V = Volume abatido por homem e por dia em m³ (FAO, 1978).

Estudo de tempo de derrubada (Anexo 1).

Arraste

Esta atividade é desenvolvida pelo trator florestal Skidder Ranger 668B, com capacidade limite de arraste de 12 t/viagem. Nesta exploração, procurou-se tornar mais racionais e econômicas todas as atividades, principalmente reduzindo ao máximo a quantidade de resíduos em forma de restos de troncos, dentro da área explorada, tornando-se mais fácil de ser manipulada durante as atividades de manejo propriamente dito.

Neste arraste, ao invés de se usarem estropos e motosserra no trabalho auxiliar, como em Curuá-Una, usou-se, apenas, o cabo principal, como acessório. Dessa forma, ficou limitado em um fuste por viagem. Em compensação, o comprimento dos fustes foram aproveitados ao máximo, quanto ao seu comprimento, dando uma produção quase igual àquela em que se utilizaram os estropos. Estes possibilitaram o arraste de mais de um fuste por viagem. Entretanto, quando se trata de árvores com DAP acima de 55 cm, com 12 m de comprimento, não há condições de se fazer o arraste de mais de um fuste por viagem, na picada secundária, não pela quantidade de volume, mas, sim, devido às curvas que se apresentam. Outra razão bastante significativa para se optar pelo uso exclusivo do cabo principal é que durante a operação de arraste com estropos, estes quebram-se muito, sendo quase impossível o conserto, devido às condições em que se encontra a área em exploração, e a aquisição de novos acarretaria custos bastante onerosos.

O uso de estropos torna-se mais econômico quando o arraste se desenvolve numa distância igual ou superior a 1.000 m. Neste caso, o fuste será arrastado da mata para a picada principal, apanhando-se outro, em seguida. Na picada principal, enlaçam-se os dois fustes, se for o caso, para se atingir o limite de carga.

Normalmente, para esta operação utiliza-se uma equipe formada por um operador de Skidder e três ajudantes, sendo que um deles deve saber operar motosserra, a fim de facilitar o arraste. Antes do início do arraste, o operador do Skidder, juntamente com seus ajudantes, têm a localização e o número de fustes que serão arrastados pelas picadas secundárias. Com isso, assegura-se a produção diária do Skidder e controla-se, com mais eficiência, a operação de enlace do fuste na mata, fazendo-a gastar um tempo que varia entre 5 e 20 minutos. Nesta operação tentou-se definir, também, e nas condições de trabalho, a distância ótima de arraste, a fim de se ter uma constância na produção do Skidder e se pode auxiliar, no futuro, a planificação de uma rede de estradas principais e secundárias (Brasil, 1978).

Todas as distâncias de arraste, foram medidas até o pátio de estocagem, na beira da estrada. Verificou-se então que a distância ótima de arraste ficou em 400 m. Isto não quer dizer que o equipamento não seja econômico a uma maior distância. Para uma floresta

onde o povoamento tem uma densidade de 50 m³/ha em diante, é econômico realizar-se o arraste com um equipamento de 160 HP, em terreno fácil, com uma velocidade de 50 m/minuto na picada secundária, e 80 m/minuto, na picada principal, até uma distância máxima de 1.000 m, utilizando-se carga máxima de 9 m³ por viagem.

Para se calcular o custo/horário do equipamento, os seguintes fatores devem ser considerados :

- a) Depreciação do equipamento;
- b) Juros;
- c) Seguro;
- d) Reparos e manutenção;
- e) Impostos;
- f) Mão-de-obra e
- g) Combustível.

Para este caso específico os custos foram :

Custo por hora : Cr\$ 700,00

Custo por m³ : Cr\$ 26,00

Estudo de tempo de arraste (Anexo 2).

Traçamento de Fustes no Pátio da Mata

Normalmente, são feitos três traçamentos, a partir da derrubada da árvore. Faz-se o primeiro na mata, onde se eliminam os defeitos, e o segundo, no pátio da mata. Neste, prepara-se o fuste para ser transportado por caminhão ou balsa. O terceiro é feito no pátio da indústria.

Neste trabalho, a operação de traçamento foi realizada no pátio da mata e na indústria. Isto porque os fustes foram arrastados em todo o seu comprimento, inclusive com tortuosidade, rachaduras e

oco. Estes defeitos foram eliminados no pátio da mata, reduzindo-se, assim, a quantidade de resíduos de troncos, ficando na mata somente os resíduos dos galhos.

Para a realização do traçamento no pátio da mata, considerando-se os seguintes aspectos : primeiro, foram eliminados todos os defeitos já mencionados; segundo, os fustes foram traçados com o comprimento máximo de 17 m, de acordo com a lei da balança rodoviária, e, terceiro, traçaram-se os fustes de acordo com a capacidade de carga da carregadeira. Em casos de toras bastante pesadas, torna-se necessário traçá-las em comprimento menor, contanto que não seja inferior a 3,5 m, limite mínimo admitido pela serraria.

Esta atividade foi desenvolvida por um operador de motosserra e mais dois ajudantes.

Carregamento do Caminhão

Utilizou-se uma carregadeira frontal Michigan, modelo 85 ART, montada sobre rodas. Geralmente, estas carregadeiras são utilizadas para o transporte de toras pequenas e longas e até fustes mais inteiros, isto é, maiores do que o comprimento do reboque do caminhão. Normalmente, estas carregadeiras têm uma capacidade de produção muito grande, chegando a carregar até 100 m³/h. O inconveniente é que este equipamento deve trabalhar em um terreno plano, seco, limpo, e sem nenhum obstáculo. Para isso, tem-se que preparar o pátio de estocagem com o auxílio de um trator de esteira. Ainda assim, durante a época de chuva a produção deste equipamento desce, pois é difícil o seu deslocamento em terreno que não é firme. Existem outras formas de carregamento, tais como : guincho estacionário, guincho auto-carga ou catraca mecânica com tratores, etc. Mas, para transportar grandes volumes por dia, este tipo de equipamento tem demonstrado ser o mais econômico, logicamente o mais viável.

A velocidade de carregamento de fuste inteiro, com carregadeira frontal articulada, depende de certos fatores : dimensão e potência da máquina, habilidade do operador, estado da área, distância entre a pilha de madeira e o caminhão, e orientação da pilha de madeira com relação à estrada (Fig. 4).

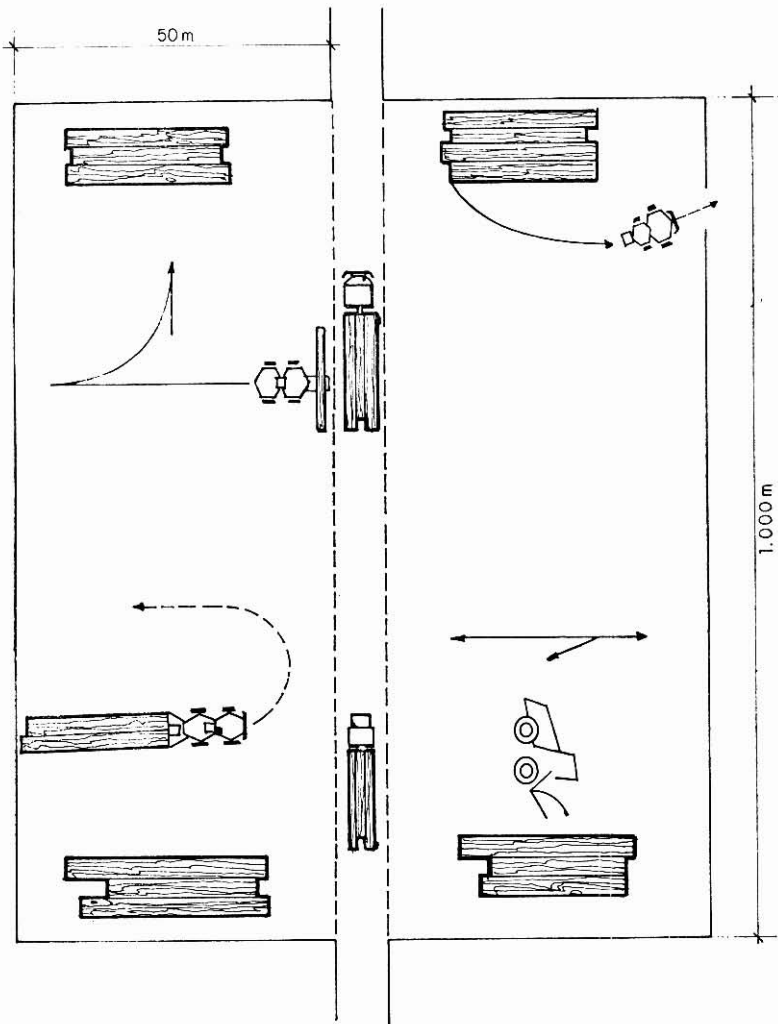


FIG. 4 — Movimentação de maquinaria no pátio mata.

TRANSPORTE RODOVIÁRIO

A escolha do equipamento ótimo para realizar o transporte rodoviário depende da forma do material a ser transportado, das características das estradas, da distância de transporte, da quantidade de matéria-prima a ser transportada, do dia, do mês ou do ano. Conhecendo-se estes fatores, pode-se optar pelo tipo de equipamento que

se deseja utilizar. Normalmente, utilizam-se caminhões com reboques, que, muitas vezes, são muito mais econômicos, devido à sua capacidade de carga. Ou, então, escolhem-se caminhões comuns, apenas com eixos trazeiros duplos.

Este trabalho, foi realizado na Santarém-Cuiabá, precisamente no Km 67. Utilizou-se um caminhão Scania Vabis, modelo LTIII, com semi-reboque e cambão telescópico, com capacidade para 28-30 m³ por viagem. Devido à distância de transporte, só foi possível realizar duas viagens por dia, sendo necessários 70 dias efetivos de trabalho para transportar toda madeira explorada na área de 64 ha. Evidentemente, o custo desse transporte por m³ é bastante significativo, em virtude da distância. Um aspecto que contribui negativamente para a produção do transporte foi o mau estado de conservação em que se encontrava a rodovia Santarém-Cuiabá, no trecho em que foi realizado o transporte.

Para distâncias longas, o caminhão adaptado com reboque, ou mesmo semi-reboque, demonstrou ser mais econômico, porque possibilitou o transporte de toras de grandes dimensões, ou seja, de fustes inteiros e, conseqüentemente, maior volume de madeira (FAO, 1974).

MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

A manutenção dos equipamentos é de grande relevância para o seu bom funcionamento. Somente uma perfeita assistência técnica será capaz de solucionar eventuais problemas que possam ocorrer nos equipamentos, para que as atividades de exploração não sejam prejudicadas.

Em face desta necessidade, é preciso que esteja montada na área de exploração uma oficina bem equipada e um almoxarifado com peças sobressalentes, pois, muitas vezes, a paralisação de uma máquina, por problemas mecânicos, pode ocasionar a interrupção de uma ou várias operações (FAO, 1974).

PRODUÇÃO E CUSTOS

Para a computação estatística dos dados de produção, foram elaboradas fichas de controle diário, semanal e mensal de todas as atividades por máquina, como, também, foi feito o estudo de tempo.

O custo operacional dos equipamentos é calculado determinando-se os componentes de custo :

Custo fixo : depreciação, juros, seguro e reparos.

Custo variável : combustível, lubrificantes, graxa, reparo e manutenção.

Custo de mão-de-obra : salários e encargos diversos.

ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS DA EXPLORAÇÃO

No processo de desenvolvimento de um país, ou de uma região, qualquer programa que se realiza sobre recursos naturais renováveis incide direta ou indiretamente sobre o desenvolvimento econômico-social da população. Os estudos aqui realizados servirão de base para orientar as indústrias madeireiras na exploração florestal. A exploração racional promoverá o uso da floresta Amazônica, de modo a obter de seus recursos o máximo de utilidade em benefício da própria economia da região, incrementando a produção madeireira, para melhor atender à demanda interna e fomentar a exportação.

Por outro lado, a evolução deste sub-setor florestal criará novas fontes de emprego, como, também, fixará o trabalhador rural, evitando seu êxodo para os grandes centros urbanos (Pandolfo, 1977 & SUDAM, 1978).

PRODUTIVIDADE DAS OPERAÇÕES E EQUIPAMENTOS

TABELA 1 — Trator de Esteira CAT-D6.

Atividades	Produção	Nº de dias trabalhados	Hora odômetro
Abertura de picadas principais	3.000 m	01	06 h
Abertura de pátios de estocagem e abertura de ramal para acesso de veículos aos pátios	16.000 m ²	06	32 h

Trator Florestal Skidder

- a) Atividade : arraste de toras
- b) Produção total : 4.182 m³
- c) Número total de toras arrastadas : 1.067
- d) Número de dias trabalhado : 40
- e) Total de horas trabalhada : 160 h/odômetro
- f) Número médio de fustes arrastados por dia : 26,4
- g) Volume médio por fuste : 3,9 m³.

Motosserras — A-90 (duas)

- a) Atividade : derruba
- b) Produção total : 4.608 m³
- c) Número de dias trabalhado : 32
- d) Número total de horas : 320
- e) Número de árvores derrubadas/dia : 32
- f) Volume médio por árvore : 4,5 m³
- g) Volume médio derrubado por dia : 144 m³
- h) Número total de árvores : 1.024.

TABELA 2 — Atividades dos braçais (quatro).

Atividade	Produção	Número de dias trabalhado
Abertura de picadas principais	6.300 m	16
Auxílio no arraste (três)	—	40
Auxílio para os motosserristas (dois)	—	40

MÃO-DE-OBRA UTILIZADA

Engenheiro Florestal	1
Capataz	1
Mecânico	1
Operadores de motosserra	2
Estropeiros	3
Ajudantes de motosserra	2
Cozinheiro	1
Operador de Skidder	1
Operador para carregadeira frontal	1
Motorista de caminhão de transporte rodoviário	1

Esse pessoal é básico para uma exploração florestal de pequena escala, quando se visa obter dados produtivos já evidenciados neste relatório. Qualquer escala produtiva que se necessitar operar, nestas condições, basta fazer a quantificação, tanto de equipamento, quanto de mão-de-obra. Não foi citada a necessidade de um operador para o trator de esteira na abertura de ramais e pátios de estocagem, por já existir o operador de Skidder.

Deve-se salientar que, no caso da Floresta Nacional do Tapajós — FLONA, mais particularmente no Km 67, onde se desenvolveu a exploração, conta-se com boas condições de trabalho; primeiro, por existir uma rodovia federal, não havendo, portanto, gasto nenhum relacionado com estrada; segundo, o Inventário Pré-exploratório já havia sido realizado. Estas vantagens muito contribuíram para que se pudesse utilizar a mão-de-obra citada acima, implicando, evidentemente, num custo bem mais minimizado. Nessas condições, a mão-de-obra especificada satisfaz plenamente.

TABELA 3 — Tempo não produtivo dos equipamentos (durante 120 dias de trabalho).

Motivo	Dias	%
Sem atividade	08	15
Chuva	05	10
Pneu furado (Skidder)	05	10
Máquina em pane (Skidder)	06	11
Feriados (Semana Santa)	05	10
Falta de óleo	01	01
Cabo quebrado	04	08
Tampa radiador (Skidder)	08	16
Falta retentor (Skidder)	02	04
Folga de campo	08	15
Total	52	100

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Neste item, são abordados alguns pontos importantes da exploração.

Comparando-se o volume derrubado com o volume arrastado até os pátios de estocagem na mata, verifica-se que há uma diferença de volume de 10%. A causa maior reside no fato de algumas espécies, quando derrubadas, racharem totalmente, sem aproveitamento nenhum

para as serrarias. Esse percentual corresponde à madeira rachada que foi computada no volume total derrubado.

Outro aspecto significativo é quanto às espécies que, freqüentemente, apresentam-se ocas. No caso desta exploração, o volume oco foi praticamente todo arrastado, a fim de minimizar a quantidade de resíduos na área.

Devido a ocorrência de ocós, tortuosidades e outros defeitos, o volume estocado sofrerá, um decréscimo de aproximadamente 10%. Dessa forma, o produto final que será transportado até as serrarias será da ordem de 90% do volume total explorado. Há, no entanto, a necessidade de se observar que o tempo de estocagem na mata poderá também contribuir com uma percentagem de perda, em virtude de algumas espécies apresentarem susceptibilidade e apodrecimentos e rachaduras, oriundos de ataque de insetos e insolação por tempo prolongado.

Analisando-se todos estes aspectos, é evidente achar-se relevante a perda em volume de madeira numa exploração dessa natureza. Mas, em florestas tropicais de terra firme, a ocorrência desses fatos é bastante comum, uma vez que a distribuição geográfica das espécies não varia muito e, portanto, as que contribuem com o maior volume de perda são praticamente encontradas em toda a Amazônia, nas florestas de terra firme. Como exemplo, citam-se: Maçaranduba, Jutaí-açu, Angelim pedra, Cupiúba, Abiuranas. A primeira, por rachar-se com facilidade, quando derrubada, as demais, por se apresentarem freqüentemente ocas.

CONCLUSÃO

Considerando-se todos os aspectos expostos, será possível, nestas condições de trabalho (vegetação, solos, clima, topografia) realizar-se uma exploração mecanizada racional, desde que haja um planejamento e uma boa infra-estrutura.

A experimentação tem demonstrado ser viável a exploração racional mecanizada da floresta amazônica, em áreas planas ou ligeiramente onduladas, em terra firme, abrindo-se com isso perspectivas novas aos empresários madeireiros. Assim sendo, deve-se levar a efeito pesquisas em maior escala com vistas a comprovar definitivamente a factibilidade de empreendimentos dessa natureza.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possível com a colaboração da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) através de seu Departamento de Recursos Naturais (DRN) que nos possibilitou o uso de seus equipamentos de exploração e transporte florestal.

COSTA FILHO, P.P.; COSTA, H.B. da & AGUIAR, O.R.
de. **Exploração mecanizada na Floresta Tropical Úmida sem Babaçu.** Belém, EMBRAPA.CPATU, 1980, Circular Técnica, 9.

ABSTRACT: In many aspects, the rational mechanized exploitation of the Humid Tropical Forest is still unknown. It was carried out a research on the Tapajós National Forest about mechanization methods for several landscape type in forest without babaçu. The trees were oriented cut in relation to the main roads and this process gave more efficiency to the other operations (pulling, carrying and transportation) and it causes less damage to the forest. The optimum operation distance of the skidders — articulated tractor with 160 HP — is 400 m with an average rentability of 120 m³/day. Also, it was carried out an operational cost survey and it was shown that lumber total cost until the lumber mill, following the route Flona — Tapajós — Santarém, as Cr\$ 201,00/m³ or US\$ 7,00 (September, 1970) without the roads' cost.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. SUDAM. **Estudo de viabilidade técnico-econômica da exploração mecanizada em floresta de terra firme região de Curuá-Una** PNUD/FAO/IBDF-BRA-76/027. Belém, SUDAM, 1978. 133p.
- FAO, Roma **Exploitation et transport des grumes en forêt dense tropicale; méthodes de travail et calcul des coûts.** Roma, 1974. 100p. (FAO. Mise en valeur des forêts, 18) .
- . **Planificación de carreteras forestales y sistemas de aprovechamiento.** Roma, 1978. 171p. (Estudios FAO, Montes).
- PANDOLFO, C. **A floresta amazônica brasileira; enfoque econômico-ecológico.** Belém, SUDAM, 1977. 118p.

ANEXOS

ANEXO 1 — Produção e custos da exploração na Florestal Nacional do Tapajós — Flona — Km 67 (durante 120 dias, volume comercial 62 m³/ha, baseado no volume de 4.182 m³).

Atividades	Equipe	Equipamento	Capacidade	Consumo em litro/hora	Produção p/hora	Custo/hora Cr\$	Custo/m ³ Cr\$
Abertura de pátios na mata	01 operador	01 trator CAT D6C 140 HP		30 l/h	420 m ²	700,00	6,63
	01 ajudante						
	01 motosserrista	01 motosserra alpina	90 CC	2 l/h	1250 m ²	135,00	0,42
Abertura de picadas principais	01 operador	01 trator CAT D6C 140 HP		20 l/h	500 m/h	730,00	1,05
	01 ajudante						
Derruba	02 motosserristas	02 motosserras	90 CC	2 l/h	15 m ³ /h	135,00	9,00
	02 ajudantes						
Extração	01 operador	01 trator RANGER 668B - SKIDDER 160 HP		16 l/h	26 m ³ /h	700,00	26,00
	03 ajudantes						
Traçamento de pátio na mata	01 motosserrista	01 motosserra alpina A 90	90 CC	2 l/h	50 m ³ /h	135,00	2,39
	01 ajudante						