

### APRESENTAÇÃO

#### Manejo florestal comunitário

Manejo florestal comunitário e familiar foi definido pelo Decreto 6.874/2009, como a execução de planos de manejo realizado pelos agricultores familiares, assentados da reforma agrária e pelos povos e comunidades tradicionais para obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema (BRASIL, 2009).

Para o Instituto Floresta Tropical, a definição de MFCF na Amazônia vai além dos conceitos legais, e permeia o modo de vida das pessoas que vivem da floresta para além dos aspectos econômicos, ambientais e sociais. É sobre tudo, um desafio contemporâneo, em que o principal obstáculo tem sido a incorporação de tecnologias capazes de mudar o modus operandi das pessoas, e ao mesmo tempo em que possa trazer retornos positivos para a qualidade de vida delas e do meio em que vivem.

Para atender às características inerentes ao MFCF, realizado por pequenos produtores (manejadores) comunitários, a IN 05 de 09 de 2015 classificou o manejo para fins de produção madeireira, segundo a produção, em duas escalas distintas, o manejo Pleno e o de Baixa Intensidade. Dentre várias diferenciações entre estas modalidades, destacamos no de Baixa Intensidade a impossibilidade de utilização de máquinas pesadas (Skidder, Trator, Carregadeira, etc) na etapa de exploração, por exemplo, arraste de toras com máqui-

nas pesadas; e extração máxima de 10 m<sup>3</sup>/ha manejado.

Na Amazônia há diversas experiências nas diferentes modalidades, sendo que na modalidade Pleno encontra-se em estágio consolidado, com inúmeros arranjos de equipamentos e planejamentos já definidos em função do terreno, equipamentos disponíveis e graus de investimentos. No entanto, na modalidade de baixa intensidade, muitas experiências ocorrem de forma ainda artesanal e empírica com baixo investimento tecnológico. Atividades manuais (**figura1**) ainda são frequentes, pouca diversidade de planejamento operacional e excessivo esforço físico por parte dos manejadores.



Imagem: IFT

Figura 1: Transporte manual realizado por manejadores.

O transporte primário é uma dessas atividades realizadas manualmente pelos manejadores. Trata-se do transporte das pranchas do local de derruba e semiprocessamento das toras até um local ou pátio intermediário para posterior retirada do interior da unidade de produção anual.

Esse boletim objetiva apresentar novas opções técnicas para o manejo florestal de

<sup>1</sup> Engenheiro Florestal. Mestre em Ciências Florestais (UFRA); Secretário Executivo (interino) do IFT;

<sup>2</sup> Técnico em Florestas. Graduando em Engenharia Ambiental. Técnico Instrutor Sênior do IFT;

<sup>3</sup> Engenheira Florestal. Mestre em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável na Amazônia (UFPA). Coordenadora do Programa Florestas Comunitárias do IFT.

<sup>4</sup> Engenheira Florestal. Mestre em Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (UFPA). Doutoranda em Recursos Florestais e Conservação (Universidade da Florida). Pesquisadora associada do IFT.

<sup>5</sup> Jornalista. Especialista em Jornalismo Empresarial e Assessoria de Imprensa (UGF). Mestrando em Comunicação Linguagens e Cultura (Unama). Jornalista Ambiental do IFT;

baixa intensidade, ao proporcionar que a mecanização de algumas atividades venha substituir o trabalho manual, aumentar os rendimentos operacionais e diminuir a penosidade do trabalho.

### **Mão de obra comunitária amazônica: o trabalho e uso de tecnologia no auxílio das atividades laborais**

Ao longo dos anos, o homem amazônico tem utilizado como ferramenta de trabalho seu próprio corpo. Seus braços e pernas são sua ferramenta de trabalho principal; porém com o aumento das áreas a serem trabalhadas em campo, passou-se a ter demanda por fontes mais eficientes em relação à tração animal e humana. Essas novas fontes surgiram, sobretudo, quando foram inventadas máquinas capazes de potencializar a realização das tarefas, durante a segunda guerra mundial (sec. XIX), em que o processo de modernização agrícola, envolveu os avanços da energia a vapor, da mecânica, da genética vegetal, dos descobrimentos da química agrícola, no âmbito mundial nos sistemas agrícolas capitalizados (BIANCHINI & PIERRE, 2013).

O surgimento de novas tecnologias e a mecanização do campo fez avançar enormemente nossas capacidades produtivas, as quais estão sempre em constante evolução, em resposta às novas demandas por pesquisas e tecnologias.

É vantajoso aderir tecnologias no dia a dia do trabalho na floresta, citamos como exemplos: a precisão e agilidade nas atividades, a incorporação de novos hábitos de trabalho e potencialização dos ganhos financeiros. Entretanto, condições ambientais, físicas e humanas podem tornar inviável a adoção de novas tecnologias, e há de se avaliar, por exemplo: as condições topográficas, o nível de capacitação dos trabalhadores, as intempéries ambientais, os efeitos na diminuição do uso de mão de obra local, entre outras.

No MFCF muitas atividades são em escala diminuta e por isso, muitas vezes, na fase de exploração usa-se somente força

de trabalho humana. No caso do desdobro de toras na floresta em pranchas ou tábuas, em muitos casos o uso de novas tecnologias tem se resumido ao uso de motosserras, enquanto as demais atividades: movimentação das peças, carregamento, transporte, descarregamento e empilhamento; são realizadas de forma manual pelos trabalhadores.

Essa modalidade de extração manual realizada pelos comunitários consiste no recolhimento da matéria prima lenhosa, que se encontra dispersa pela floresta, carregando as peças no ombro dos trabalhadores, deslocando e concentrando-as junto a uma estrada principal; onde ficarão empilhadas, para posterior transferência manual para veículos de transporte que as encaminharão rumo às unidades de consumo (Direção Geral das Florestas, 2003).

A decisão pela escolha do tipo de mecanismo de transporte primário dos produtos florestais em sistema de manejo de baixa intensidade, deve estar condicionado a fatores determinantes, como: a) método de carregamento/d Descarregamento, b) capacidade de carga útil, c) tipo e comprimentos dos produtos, d) tipo de terreno, área das parcelas, rede de ramais e estradas, e) distância média a ser percorrida, e f) dimensão dos entrepostos e localização.

### **Manejo Florestal Comunitário: planejamento para uso de novas técnicas e tecnologias**

A complexidade das atividades florestais e a variedade dos elementos que as integram, exigem um planejamento cuidadoso para que se atinjam níveis adequados de produtividade, de qualidade e de segurança no trabalho. Entre outros aspectos, o plano de cada intervenção na floresta deve contemplar os seguintes domínios: a) identificação dos trabalhos a executar, b) caracterização dos produtos a obter, c) datas, prazos de intervenção e calendário de certos trabalhos, d) limites das parcelas, condições de acesso, e) caracterização e preparação dos locais de trabalho, f) definição dos equipamentos/máquinas/



ferramentas e produtos e g) descrição dos métodos de trabalho (Direção Geral das Florestas, 2003).

O planejamento das atividades correspondentes às diferentes etapas do manejo foi dimensionado para o sistema de manejo seletivo de baixa intensidade. Na etapa pré-exploratória, além das atividades de delimitação, abertura de trilhas, inventário 100% e corte de cipós, também, foi planejada uma estrada principal que dividiu a área da UPA ao meio (Figura 2).

A abertura de trilhas de orientação, um bom microzoneamento da área e o planejamento da estrada principal deram as condições favoráveis para o trabalho dos manejadores, ao proporcionar a redução das distâncias operacionais nas atividades de corte, do transporte primário até a estrada principal e posterior transporte para fora da UPA. A estrada principal foi construída com trator agrícola de médio porte, enquanto os ramais de transporte primário foram construídos manualmente.

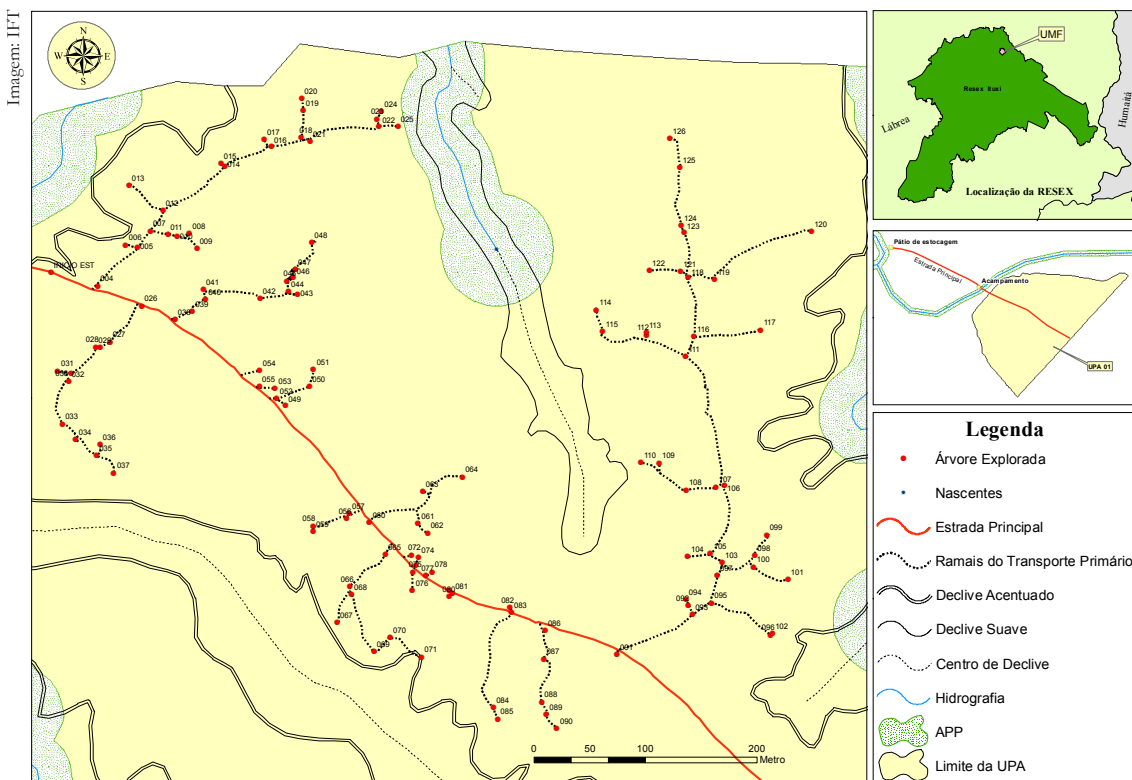


Figura 2. Mapa do macrozoneamento proposto no PMFS da Apadrit em Ituxi.

### Planejamento geral do sistema de manejo adotado em Ituxi

O manejo florestal sustentável da Associação dos Produtores Agroextrativistas da Assembleia de Deus do Rio Ituxi - Apadrit, pessoa jurídica que representa um grupo de beneficiários da Reserva Extrativista Ituxi, localizada no município de Lábrea, estado do Amazonas, teve início em 2015. Esse grupo que denominamos manejadores, realizam o manejo

de produtos florestais em uma área destinada para o PMFS de uso múltiplo da floresta. A área total da Unidade de Manejo Florestal – UMF é de 1.403,53 ha. A área correspondente a primeira UPA (unidade de produção anual) foi de 136 ha, sendo 26 ha área de preservação permanente - APP e 17 ha área não operacional.



Historicamente os manejadores tem como prática comum, fazer o transporte da madeira pré-beneficiada (tábuas e pranchas) na floresta, de forma manual. Em Ituxi não era diferente, os manejadores utilizavam-se dos ombros para transportar as peças, do local de corte e processamento até a margem da estrada principal. As distâncias variavam de 10 a 300m, e o transporte era feito individualmente ou em duplas.

Como alternativa de planejamento, foi apresentada aos manejadores as opções de fazerem o transporte primário utilizando microtrator agrícola e/ou motocicleta, ambos de pequeno porte, adaptados com carroça e carretinha, respectivamente, para esse fim. Na tentativa de visualizar esse tipo de maquinário, é apresentada na **figura 3 e 4**, imagens do microtrator agrícola e da motocicleta utilizados nos testes em Ituxi.

Imagem: IFT



Figura 3: Microtrator com carroça comum.

Imagem: IFT



Figura 4: Motocicleta adaptada com carretinha comum.

Para viabilizar o uso desses equipamentos, foram planejadas infraestruturas temporárias para o transporte primário. A madeira, desdobrada com motosserras logo depois do corte, foi planejada para sair por

ramais primários e secundários, abertos a partir dos tocos até a estrada principal.

A abertura dos ramais ocorreu de forma manual evitando danos e impactos mais severos à floresta. As técnicas utilizadas são aquelas disseminadas pelo IFT, que consistem no planejamento e demarcação dos ramais de transporte primários e secundários para posterior abertura. A largura dos ramais para o microtrator foi de 2,5 metros, considerando que a largura do mesmo com carroça era de 1,7 metros e para a motocicleta a largura do ramal foi de 1,3 metros. As quantidades de ramais variam em função do número e localização das árvores derrubadas, de forma a aproveitar o mesmo ramal para o transporte dos produtos serrados provenientes de mais de uma árvore, e com isso, gerando menor impacto à vegetação remanescente e ao solo.

Além da abertura dos ramais, foram abertas pequenas áreas para a manobra dos equipamentos, que eram realizadas próximo à árvore derrubada.

A construção dos ramais deu-se pela limpeza da vegetação (roço) e corte e retirada dos obstáculos (galhos, raízes e palhas) caídos transversalmente ao eixo do futuro ramal, utilizando-se de foice, facão e motosserra. Toda a serapilheira permaneceu para que não houvesse contato direto do rodado dos veículos com o solo nu. Também, não foi necessário fazer a construção de áreas para depósito das pranchas às margens da estrada principal (pátios), pois as pranchas eram dispostas na lateral em pequenas pilhas ao longo da estrada principal. A atividade de planejamento foi realizada por duas pessoas e para abertura dos ramais uma equipe com 3 integrantes, um motosserrista e dois ajudantes.

#### **Escolha das tecnologias e aspectos operacionais do transporte primário florestal**

Com a finalidade de melhorar os índices de produtividade e diminuir o esforço humano. Foram testadas para o transporte primário equipamentos acessíveis aos manejadores, microtrator e motocicleta.



O microtrator é uma máquina básica composta de dois módulos principais articulados no centro. O módulo dianteiro (motriz) é composto de duas rodas, um sistema de tração e controle, e o módulo traseiro é um porta-implemento. Diferentemente do microtrator, a motocicleta é um veículo de duas rodas com tração traseira movida por um motor que propicia sua auto locomoção. É bastante utilizada pelo seu baixo consumo de combustível e preço acessível quando comparada a outros meios de locomoção automotriz. Esses equipamentos diminuem o tempo e o esforço humano, gerando aumento considerável na produtividade (TECPAR, 2007). Além do que, uma maior escala de produção oferece melhores resultados quanto à rentabilidade (MEDINA; POKORNY, 2011). Essas são algumas das características que incentivam o uso desses equipamentos em diferentes etapas e atividades do MFCF, em especial no transporte primário.

### Transporte manual

O transporte manual de madeira realizado pelos manejadores não difere do transporte realizado em outras atividades florestais pelos comunitários. Tem como característica, nenhum ou pouco uso de acessórios, instrumentos rudimentares, construídos artesanalmente, e tem como limitante, a capacidade de levante humana do material a ser transportado.

No teste com o transporte de pranchas de 12x20x220cm, cerca de 50kg dependendo da densidade da espécie, o transporte era feito por uma única pessoa ou em duplas. Características condicionantes para o transporte manual foram identificadas. Observou-se que distâncias acima de 50m tornavam a atividade insalubre e com baixo índice de produtividade, em função das distâncias de até 300m que tinham que ser percorridas. O carregamento e empilhamento manual consistem em levantar, transportar e depositar o material lenhoso a braço. As distâncias a percorrer devem ser mínimas e prever pausas regulares no sentido de reduzir o esforço físico e a

fadiga, o que leva mais tempo e diminui o rendimento do trabalho, além do esforço físico e a fadiga ser um desmotivador dos manejadores para realização da atividade florestal (Direção de Serviços de Valorização do Patrimônio Florestal, 2003).

### Transporte com microtrator

No critério básico, tipo de rodado, os microtratores se caracterizam por possuir duas rodas motrizes com o operador sobre implementos adaptados ou caminhando atrás do conjunto. É um veículo de menor porte, por isso mais ágil e com capacidade para minimizar o problema da escassez de mão-de-obra (RODRIGUES et al., 2006). O uso do microtrator é em média 50% mais econômico para o transporte, em comparação com o poder de trabalho da tração animal, possuem uma boa eficiência energética e podem auxiliar ou substituir a força de trabalho braçal e/ou animal (GUPTA; KUMAR, 2001).

Em Ituxi foi utilizado o microtrator Tramontini, cujas características estão presentes na **Tabela 1**. Acompanha carroceria de madeira com capacidade de carga de 700 kg. Foi utilizado um manejador que já possui experiência na condução do equipamento, o qual contribuiu com a formação de outros manejadores com instruções de pilotagem.

Fonte: Microtrator Tramontini, adaptado autor:

Topi Motor	Motor horizontal Diesel
Marca	Tramontini
Modelo	S 195 NJ
Potência	DIN F 14 CV / 2200 rpm
Peso	163 kg
Largura	1,00 m
Comprimento	2,20 m
Pneus	6-12
Comprimento do conjunto trator+carroça	5,10 m
Largura da carroça	1,70 m

Tabela 1: Especificações técnicas do microtrator utilizado no teste operacional.

O uso do microtrator foi possível devido a abertura manual de ramais entre a estrada principal e às árvores derrubadas, desdobradas em pranchas.

A técnica aplicada com o microtrator para viabilizar a produção se desenvolveu



em 4 etapas:

- 1- Deslocamento do microtrator com a carroça vazia desde a estrada principal até local de manobra e embarque das pranchas;
- 2- Manobra do microtrator em local previamente aberto próximo ao local de embarque das pranchas de madeira;
- 3- Carregamento manual da carroça com pranchas de madeira;
- 4- Deslocamento da carroça carregada do local de embarque até o desembarque à margem da estrada principal;
- 5- Descarregamento manual das pranchas de madeira da carroça e imediato empilhamento.

Foi utilizada uma equipe com 4 pessoas, composta por um operador para o microtrator e três ajudantes para o carregamento e descarregamento das pranchas. Esse número permite um carregamento e descarregamento mais rápido, uma vez que é realizado de forma manual. Outra função dos ajudantes é facilitar a manobra da carroça, movimentando-a lateralmente e com isso reduzindo o espaço de manobra do conjunto microtrator-carroça.

A pilotagem do microtrator requer capacitação, pois o equipamento quando carre-

gado demanda conhecimento técnico para que se façam curvas, evite patinação das rodas motrizes e escolha a marcha adequada para impor uma velocidade condizente com o percurso dos ramais.

Nesse teste, a equipe (**figura 5**) acompanhava o deslocamento de ida e retorno, apoiando as manobras, carregamento, descarregamento e empilhamento.

### **Transporte com motocicleta**

O uso de motocicletas para o transporte de pequenas cargas é algo comum nos centros urbanos, no meio rural não é diferente. As motocicletas são veículos dimensionados para o transporte de uma ou no máximo duas pessoas, mas também serve para transporte de pequenas cargas.

Trabalhadores do campo a utilizam para o transporte de cargas inertes e cargas vivas (suínos, aves, peixes, etc). Há no mercado urbano uma série de acessórios para acoplamento em motocicletas (carretinha, sidecars, maleiros, etc), transformando-as em um equipamento de trabalho no dia a dia das famílias (transporte de gás, água, compras de supermercados, etc).

Em Ituxi foi utilizado o mesmo princípio, ou seja, de que a motocicleta poderia auxiliar tanto no deslocamento dos manejadores quanto no transporte primário da produção florestal. Para tanto, foi planejado a adaptação

Figura 5: Etapas do transporte primário (arraste) com microtrator.



Por se tratar de um conjunto microtrator e carroça usados, e em condições de manutenção precária, optou-se por limitar a carga da carroça em 8 pranchas por viagem. Cerca de 450-600 kg de

carga. Esse dimensionamento possibilitou com que as atividades acontecessem sem interrupção por quebras ou por excesso de patinação das rodas ao longo dos ramais.



de uma motocicleta de 150 cilindradas para o tracionamento de uma carretinha de pequeno porte (**Tabela 2**), utilizada para o transporte de pranchas na floresta. A equipe foi formada por um piloto e mais um ajudante.

Tipo Motor	4 tempos a Gasolina, arrefecido a ar, monocilíndrico, acionado por corrente
Marca	Honda Bros
Modelo	NXR 150 cc ESD
Potência	13,8 cv / 8.000 rpm
Peso	121,4 kg
Pneu traseiro	110/90 – 17M/C 60P PIRELLI MT90
<b>Especificações da carretinha</b>	
Comprimento	270 cm
Largura de carga	50 cm
Largura entre rodas	80 cm
Peso total	40 kg
Materiais utilizados na fabricação	Tubos e cantoneiras de ferro e madeira
Capacidade de peso	150 kg
Altura do solo	35 cm

Para o teste foi instalada uma adaptação no eixo traseiro da motocicleta no formato de rabicho, necessário ao acoplamento da carretinha (**figura 6**). Nesse rabicho engata-se a carretinha, o que permite tracioná-la e fazer manobras (motocicleta+carretinha). A carretinha deve ser fabricada em material de média resistência, como metais tubulares que por sua estrutura são leves e ao mesmo tempo resistentes. Comprimentos, larguras e distância do ponto de tração, deve se referenciar ao tipo de carga que será transportada.



Figura 6: Rabicho adaptado e carretinha utilizada para o transporte de pranchas de madeira.

Tal qual a metodologia utilizada no teste do microtrator, para a motocicleta, também foram considerados ciclos compreendendo 5 etapas: deslocamento vazio, manobra, carregamento, deslocamento cheio e descar-

regamento/empilhamento. Nas observações dos testes, a carga máxima recomendada não deve exceder 50% do conjunto piloto+motocicleta, pois acima desse valor irá sobrecarregar o conjunto tracionador e aumentar as frequências de patinagem.

Embora não tenham sido testadas diversas variações de equipamentos e acessórios, ainda assim é possível afirmar no campo da observação, que algumas mudanças podem trazer melhorias no sistema e aprimorar os ganhos no transporte, a saber: uso de motocicletas off road, utilização de pneu com clavas maiores (pneu biscoitão), reforçar o sistema de embreagem e adaptar o engate de tracionamento colocando-o sobre o centro de gravidade da roda traseira da motocicleta (**Figura 7**).

Ilustração: IFT

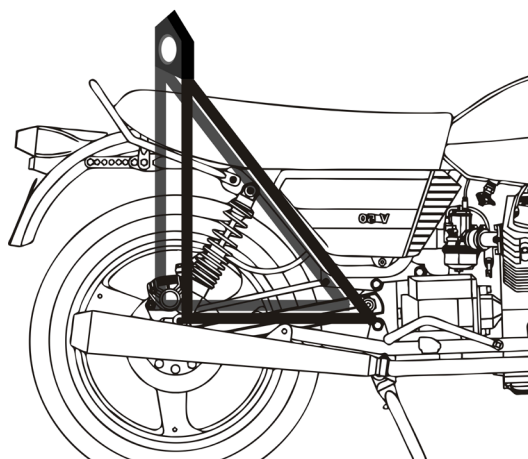


Figura 7: Ponto de adaptação do engate da carretinha.

## Resultados dos ensaios

Descrição dos aspectos operacionais: produtividade, consumos e rendimentos da produção

Ao introduzirmos o microtrator e a motocicleta no transporte primário, objetivava-se, principalmente, livrar os manejadores do esforço excessivo do trabalho manual para realizar essa atividade e aumentar a produtividade da mesma. De antemão estimávamos que os resultados pudessem ser positivos para ambos os fatores avaliados. O que de fato ocorreu.

Como mencionado na etapa de planejamento das atividades, para os testes foram aplicados variáveis conservadoras, por exemplo, a capacidade de carga da carroça do microtrator foi limitada a 8 peças (0,44m<sup>3</sup>), em média 500 kg, em função das condições frágeis da carroça. Outro moti-

vo para limitar a capacidade de carga foi o comprimento das pranchas, que por serem longas (2,20, a 3,0m) e se postas em grande quantidade ocasionavam sobrepeso na tra-seira da carroça, provocando baixo contato de tração no solo pelas rodas motrizes do microtrator, ou seja, limitando a capacidade deste em interagir com a superfície de rolamento dos ramais. Respeitado essas condicionantes, as viagens ocorreram sem contratempos operacionais, o que resultou em uma produção diária para esse conjunto de equipamentos e equipe de 7,25 m<sup>3</sup>/dia.

### Teste de Transporte Primário de Pranchas de Madeira com Microtrator

O objeto do pequeno estudo foram somente os “ciclos de transporte” em transporte primário, e se baseou num teste com “estudo de tempos” para estimar os parâmetros técnicos da produção de um esquema de transporte de madeira serrada em pranchas, por um microtrator. Conforme parâmetros de planejamento adotado no teste de transporte, pode se presumir que as condições de trabalho foram boas, se não ideais (terreno plano, sem maiores obstáculos no caminho de transporte, condições edáficas boas).

A madeira transportada foram pranchas com 20 x 12 cm transversais e com dois comprimentos de 2,20 e 3,00 m distintos, o que leva a um peso estimado entre 50 até 80 kg por peça, dependendo do comprimento da prancha e da espécie arbórea transportada. O carregamento e o descarregamento foram efetuados manualmente e são, portanto, fisicamente exigentes.

Por se tratar de carregamento manual, trabalhou-se com uma equipe de 4 pessoas, o que para este caso verificou ser muita mão de obra, já que parte destes ficavam ociosos durante os deslocamentos. Sendo assim somente durante o carregamento e o descarregamento todos os envolvidos

permaneceram trabalhando. Ressalta-se que é possível fazer o trabalho com 2 a 3 pessoas, ou seja, (#1) motorista e (#1) a (#2) ajudantes, sem perdas consideráveis de rendimento e ganho em custo operacional.

Outros índices de produtividade e rendimentos no transporte primário com microtrator estão expressos na **Tabela 3**.

Para o percurso de até 300m de ramais, em média um ciclo de transporte durou 29 minutos (mínima de 19 – máxima de 43 minutos), o que significa que um desempenho de 16 viagens por dia pode se considerar realístico. Esse parâmetro depende acima de tudo da distância de transporte, já que os processos de carregamento e descarregamento têm sempre, mais ou menos, a mesma duração em minutos.

Com base nesses parâmetros pode se calcular uma produtividade de um pouco mais que 7 m<sup>3</sup> por dia. A produtividade do trabalho é considerada relativamente baixa, em consequência da equipe com 4 integrantes nesse teste de produção – ou seja, um quarto (0,25) de um metro cúbico por hora por pessoa trabalhada (m<sup>3</sup>/h/homem). Ainda assim, provavelmente muito superior ao transporte manual, em vista da menor penosidade do trabalho, melhora o rendimento da equipe e a motivação para realização do trabalho florestal.

#### Parâmetros Principais de Produção

Produto: Transporte primário de pranchas de madeira com Microtrator

ITEM	VALORES	Min	Max	UNIDADES
Duração do ciclo de transporte	29	19	43	minutos
Peças por viagem	8	7	9	pranchas
Volume por viagem	0,44			m <sup>3</sup>
<b>Produtividade média estimada por m<sup>3</sup></b>				
Por dia	7,25			m <sup>3</sup> /dia
Por hora de trabalho*	0,23			m <sup>3</sup> /hora
Por litro de diesel	0,74			m <sup>3</sup> /l
<b>Principais custos variáveis por m<sup>3</sup></b>				
Mão de obra**	30,08			R\$/m <sup>3</sup>
Combustível***	5,50			R\$/m <sup>3</sup>

\*Equipe de 1 motorista e 3 ajudantes

\*\*Supondo salários mínimos com carteira assinada

\*\*\*Preço do litro diesel (R\$): 4,05

Tabela 3: Especificações técnicas do microtrator utilizado no teste operacional.

Os custos variáveis mais significativos (mão de obra e combustível) somam em torno de R\$ 35,00/m<sup>3</sup> supondo salários mínimos. Esse custo pode ser considerado



alto, mas se justifica diante de um preço de produto semiprocessado (pranchas) bem melhor, do que no caso da venda madeira em tora. Importante salientar que nessa consideração financeira, não foram computados custos fixos, principalmente depreciação e juros de capital e dos variáveis, por exemplo, a manutenção dos equipamentos. Importante ressaltar que esses índices refletem às condições apresentadas em campo: madeira em prancha, microtrator usado, quantidade de integrantes na equipe relativamente alta, condição do terreno e distância de transporte boas.

Os resultados desses parâmetros obtidos indicam viabilidade: a) técnica, b) operacional e c) financeira; para a adoção desse tipo de sistema técnico em pequenas áreas sob manejo madeireiro de baixa intensidade, ao proporcionar desempenho razoável, menor penosidade do trabalho, com diminuição do esforço físico (fadiga) dos trabalhadores e maior produtividade às atividades de transporte primário de produtos pre-beneficiados na floresta quando comparados ao transporte manual comumente utilizado pelos comunitários.

### **Teste de Transporte Primário de Pranchas de Madeira com Motocicleta**

Assim como o teste realizado com o Microtrator, o teste com a Motocicleta se baseou num "estudo de tempos" para estimar os parâmetros técnicos da produção de madeira serrada em pranchas. Adotaram-se os mesmos parâmetros de planejamento adotado no teste com Microtrator, com a diferença de que os comprimentos dos ramais não excederam 50 m de distância entre o ponto de coleta das pranchas e a estrada principal. O objeto do pequeno estudo foram somente os ciclos de transporte.

A madeira transportada foram pranchas com 20 x 12 cm transversais em dois comprimentos de 2,20 e 3,00 m o que leva a um peso de 50 até 80 kg por peça, dependendo do comprimento da prancha e da espécie arbórea trabalhada. O carregamento e o descarregamento foram efetuados manu-

almente com uma equipe composta pelo piloto da motocicleta e um ajudante. E, cada ciclo de viagem carregou 0,11m<sup>3</sup>. Em função de poucos ciclos de transporte observados, devido a quebra do equipamento e a pequena distancia percorrida durante as observações, os índices de produtividade e rendimentos no transporte primário com motocicleta serão reportados, mas não devem ser considerados informações relevantes para dimensionar esse tipo de sistema, em particular.

Para o percurso de até 50m de ramais, em média um ciclo de transporte durou 8 minutos. Em um eventual planejamento com esse percurso, 60 viagens diárias seriam possíveis.

Nessas condições, é esperada uma produtividade média de um pouco mais que 6,0 m<sup>3</sup> por dia. Produtividade considerada relativamente alta, em consequência do tipo de veículo e equipe envolvida na produção – ou seja, quase 0,5 m<sup>3</sup>/h trabalhada. E, consumo de combustível e ocupação de mão de obra relativamente baixos.

Importante enfatizar que esse teste procurou apresentar as experiências práticas e de funcionamento da técnica de transporte utilizando uma motocicleta, e que testes mais robustos são necessários para confirmar sua viabilidade do ponto de vista de análise de produção e financeira. A produtividade mencionada neste teste deve ser interpretada literalmente sob a ótica dos parâmetros apresentados, e não extrapolar para situações adversas, enquanto que os dados de custos são meramente demonstrativos e que tem a função de estimular os profissionais do setor florestal a encontrarem seus próprios valores que são intrínsecos à condição de planejamento que adotará em campo.

O maior aprendizado que essas informações podem trazer é a relevância da duração de um ciclo de trabalho, no planejamento da atividade florestal. Independentemente da atividade que será realizada, deve-se sempre avaliar e aplicar valores de "mínimo" e "máximo", atentar para uma boa interpretação desses valores e ponderar com sabedoria, a adoção de médias como valores padrão. Pois quando se trata de produtividade, o



quanto menor é o ciclo de transporte tanto maior será a produtividade da atividade e menor o custo de sua realização.

### Descrição dos impactos ecológicos

Os impactos ecológicos foram avaliados no âmbito da observação do antes e do depois, ou seja, sem parâmetros numéricos bem definidos. Os impactos se resumem àqueles advindos da abertura dos ramais para o microtrator e para a motocicleta e na exposição de solo ocasionada pela passagem dos rodados dos veículos. Em ambos os casos, os danos ambientais foram considerados pequenos, insignificantes, pois no que se refere à vegetação, a abertura foi concentrada no sub-bosque da floresta (arbustos, varas e arvoretas) sem atingir árvores ou abrir o dossel, dada a característica de dimensões do conjunto microtrator e motocicleta. No tocante ao piso florestal, ocorreu movimentação de solos em locais pontuais, principalmente nos pequenos aclives, em virtude da patinagem das rodas motrizes do microtrator ou da motocicleta. Para Gameiro; Lanças (1996), patinagem é a denominação que se dá ao deslizamento entre a banda de rodagem do pneu e o solo, sendo ela um fator determinante para que ocorra a tração.

Na **figura 8** demonstramos a infraestrutura de um ramal recém-aberto e após o décimo segundo ciclo de transporte primário realizado com o microtrator. É possível observar que a infraestrutura se manteve em condições estáveis, sem exposição de solo excessiva, o que possibilitará a regeneração do ramal.

### Considerações finais e recomendações

O teste realizado em Ituxi utilizando microtrator e motocicleta, além de uma necessidade operacional, foi uma maneira encontrada pelo IFT de responder as inquietações e provocações de diversos profissionais que apoiam e/ou assessoram pequenos empreendimentos florestais comunitários. Esses profissionais precisam explorar novas fórmulas, adaptar conhecimentos de maneira criativa e utilizar o bom senso em prol dos benefícios que podem oferecer a centenas de trabalhadores e manejadores pela Amazônia agora.

Se forem bem planejados e dimensionados a associação do conhecimento técnico com o conhecimento popular trarão bons resultados. Há um inúmero quantitativo de materiais, instrumentos, ferramentas que se bem direcionadas podem facilitar a vida do homem amazônico.

Acreditamos que microtratores e motocicletas, por serem de pequeno porte e ágeis em determinadas operações, é uma boa alternativa de aplicação para manejadores do MFCF, em que a aquisição de tratores convencionais se torna inviável. Pois microtratores e motocicletas têm como principais características a acessibilidade de preços de aquisição, baixo consumo de combustível e custos reduzidos de manutenção.

Além disso a diminuição do esforço físico para a realização da atividade florestal leva a uma maior motivação dos manejadores diminuindo a evasão da mão de obra durante as operações florestais comunitárias, aumentando o envolvimento do manejador à atividade florestal.

Figura 8: Condição do ramal antes (a), durante (b) e depois (c) da atividade de transporte.





## **Recomendações gerais:**

- Para obter bons resultados o planejamento e a organização das infraestruturas devem acontecer com antecedência. Com isso tem-se eficácia, bons níveis de segurança e controle dos trabalhos que se desenvolverão em campo.

- Não se deve ultrapassar a carga máxima permitida para o microtrator ou motocicleta. A carga deve ser sempre condicionada pelo tipo e condições do solo, reduzindo-a sempre no caso de solos instáveis;

- Quando vários trabalhadores transportam uma peça, é o trabalhador que se encontra mais atrás da carga que deve dar o sinal para levantar e baixar a mesma e todos os trabalhadores devem estar do mesmo lado da peça transportada;

- Terreno plano possibilita aumento da capacidade de carga e velocidade dos veículos, opostamente, terrenos com situações de aclives limita a capacidade de carga, devido a patinação e a falta de estabilidade gerada pelo peso que se desloca para a parte traseira dos veículos prejudicando a estabilidade do conjunto;

- Os ramais para o deslocamentos do equipamento devem estar livres de tocos, palhas e raízes, e abertos em locais planos ou com baixas declividades. Esses obstáculos ocasionam patinagem e desvios na trajetória do veículo;

- No empilhamento manual o trabalhador deve levantar o material lenhoso mantendo o dorso direito e fazendo trabalhar os músculos das pernas. A carga deve estar bem equilibrada e próxima do seu corpo;

- Para preservar a segurança dos veículos, principalmente os usados, nunca exceder a capacidade de carga, e preferencialmente, trabalhar com uma capacidade entre 50-80%, para diminuir custo de manutenção das máquinas e o menor

impacto sobre o solo;

- Mesmo após a abertura do ramal para a passagem do microtrator, os ajudantes devem manter disponíveis, enxada, motosserra e facão para continuarem rebaixando tocos e retirando pequenos obstáculos do trajeto;

- É indispensável a utilização de mapas logísticos operacionais para auxiliar no planejamento dos ramais, que permitirão a escolha do melhor local para facilitar o trabalho da equipe de abertura e transporte das peças, aumentando assim a produtividade e evitando desgaste de pessoal e maquinário.

Demonstramos neste boletim técnico que a produção no manejo florestal de baixa intensidade não precisa ser uma atividade extenuante e puramente braçal. Existe a possibilidade de inserirmos novas tecnologias ou adaptar as existentes, em quase todas as atividades do manejo. Desde o reconhecimento de áreas, inventários, aberturas de infraestruturas, corte, desdobro primário ou arraste de toras e transporte, em todas essas atividades é possível propor técnicas que facilitem a vida do trabalhador. Buscamos por meio desta publicação oferecer novas oportunidades técnicas de baixo impacto para o manejo florestal de baixa intensidade, diminuindo com responsabilidade ambiental a artesanidade e a penosidade do manejo florestal e atribuindo maior profissionalismo ao sistema de manejo comunitário.

Além disso a adoção desses sistemas pode possibilitar o aumento no tamanho das áreas de manejo, o emprego de mais mão de obra para trabalhar nessas áreas maiores com menos esforço físico de trabalho na floresta.

### Referências Bibliográficas

ARAUJO, H.J.B., et al. Produtividade e custos operacionais da colheita madeireira com microtrator em sistema de manejo florestal de pequena escala. **Circular Técnica, 23**. EMBRAPA-CPAF-Acre. 1998.

BIANCHINI, V; PIERRE, J. Da Revolução Verde à Agroecologia: **Plano Brasil Agroecológico**. Brasil Agroecológico: MDA.2013.

DIREÇÃO-GERAL DAS FLORESTAS . **Princípios de boas práticas florestais**. 2003. Disponível em: <http://www.dgf.min-agricultura.pt>; acessado em: XXX

GUPTA, J.P. ; KUMAR, S. Status of power tiller use in Bihar - A case study in Nalanda district. **Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America**. 2001.

BRASIL. 2009. Decreto nº 6.874, de 5 de junho de 2009. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**.

RODRIGUES, D. E., et al. Desempenho de um microtrator utilizando-se motores com diferentes alternativas energéticas. **Acta Science Technology**. 2006.

BRASIL. Instrução Normativa nº 05 de 10 de setembro de 2015. **Diário Oficial do Estado 32969 em 11/09/15**. SEMA.

GAMERO, C.A., et al. **Ensaio e certificação das máquinas de mobilização periódica do solo**. 1996.

TECPAR. Equipamentos e implementos agrícolas. Instituto de Tecnologia do Paraná. **DOSSIÊ TÉCNICO**. 2007

MEDINA, G., e colaboradores. 2011. **Avaliação financeira do manejo florestal comunitário**. NAEA.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos financiadores do presente estudo (Fundo Vale e USFS), ao ICM-Bio por possibilitar avanços positivos na cadeia da madeira de origem comunitária e aos manejadores do projeto Angelim por suas contribuições operacionais e conhecimentos populares, que contribuíram para a realização dos testes

operacionais. Aos técnicos e operadores instrutores do IFT que apoiaram nas etapas de planejamento e referenciais técnicos. Os pareceres, conclusões, recomendações e sugestões apresentadas neste estudo são de responsabilidade dos autores, e não refletem necessariamente a visão dos financiadores deste boletim.

#### Apoio



FUNDO VALE



USAID  
DO POVO DOS ESTADOS UNIDOS

#### Apoiadores In Kind



CIKEL



STIHL®



CATERPILLAR®

Os boletins técnicos do IFT, editados a partir de 2011, compilam informações sobre a atuação da instituição em diferentes âmbitos do manejo florestal na Amazônia. Tratam-se de resultados preliminares de pesquisas e testes realizados pela equipe técnica, além de observações de campo e notas de expedições que possam de alguma forma servir a sociedade. É voltado a estudantes, tomadores de decisão, jornalistas, profissionais florestais, instrutores de manejo florestal acadêmicos ou práticos e demais atores com interesse em temas ligados ao manejo de recursos naturais, especialmente florestais, na Amazônia.