



CIRCULAR TÉCNICA, 35

ISSN 1517-5278

**A UTILIZAÇÃO DE SERRARIAS PORTÁTEIS EM FLORESTAS
DE PINUS E EUCALIPTOS EM PEQUENAS PROPRIEDADES
RURAS: A EXPERIÊNCIA DA EMBRAPA / COTREL.**

Erich Schaitza
Vitor Afonso Hoeflich
Honorino Rodigheri
Roberto Ferron

Colombo, PR
2000



Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira km 111 - Caixa Postal 319

83411-000 - Colombo, PR Brasil

Fone: (0**41) 666-1313

Fax: (0**41) 666-1276

E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

Tiragem: 1.500 exemplares

Comitê de Publicações:

Américo Pereira de Carvalho, Antônio Carlos de S. Medeiros, Edilson Batista de Oliveira, Erich Gomes Schaitza, Honorino Roque Rodigheri, Jarbas Yukio Shimizu, José Alfredo Sturion, Moacir José Sales Medrado (Presidente), Patricia Póvoa de Mattos, Rivail Salvador Lourenço, Sérgio Ahrens, Susete do Rocio C. Penteado.

Revisão gramatical: Elly Claire Jansson Lopes

Normalização: Carmen Lúcia Cassilha Stival e Lidia Woronkoff

SCHAITZA, E.; HOEFLICH, V.A.; RODIGHERI, H.; FERRON, R. A utilização de serrarias portáteis em florestas de pinus e eucaliptos em pequenas propriedades rurais: a experiência da Embrapa / Cotrel.

Colombo: *Embrapa Florestas*, 2000. 25p. (*Embrapa Florestas*. Circular Técnica, 35).

1. Serraria. 2. Tecnologia da madeira. I. Título. II. Série.

CDD 674.2

© Embrapa, 2000

Produção:

ÁREA DE COMUNICAÇÕES E NEGÓCIOS

Supervisor: Miguel Haliski

LAYOUT DA CAPA:

Vera Lucia B. Eifler

COMPOSIÇÃO E DIAGRAMAÇÃO

Cleide da Silva Neto Fernandes de Oliveira

IMPRESSÃO

Gráfica Radial - Fone: 333-9593

Ago./2000

Índice

RESUMO	5
INTRODUÇÃO	7
OPORTUNIDADES PARA A UTILIZAÇÃO DE SERRARIAS PORTÁTEIS EM FLORESTAS DE PINUS E EUCALIPTOS.	9
VANTAGENS E RESTRIÇÕES À UTILIZAÇÃO DE SERRARIAS PORTÁTEIS.	12
ÁREA FLORESTAL NECESSÁRIA PARA A OPERAÇÃO SUSTENTADA DE UMA SERRARIA PORTÁTIL	16
PINUS	16
EUCALIPTO	18
O CASO DA COTREL / EMBRAPA.	19
CONCLUSÃO	25

A UTILIZAÇÃO DE SERRARIAS PORTÁTEIS EM FLORESTAS DE PINUS E EUCALIPTOS EM PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS: A EXPERIÊNCIA DA EMBRAPA / COTREL.

Erich Schaitza *
Vitor Afonso Hoeflich **
Honorino Rodigheri ***
Roberto Ferron****

RESUMO

A atividade florestal pode ser muito rentável para pequenos produtores, caso consigam agregar valor à produção florestal na própria propriedade. O projeto desenvolvido pela Embrapa, com o apoio da Cotrel e da Woodmizer, mostra que serrarias portáteis podem ser uma excelente alternativa para agregar valor à madeira na propriedade. Na análise de viabilidade da serraria, considerou-se que ela poderia ser comprada através de dois tipos de empréstimos públicos ou por autofinanciamento. Nas três situações, a serraria mostrou-se rentável para produtores rurais, pequenas comunidades e prestadores de serviço. Na pior situação, em que um prestador de serviços trabalha com altas taxas de juros e paga um empréstimo de 36 meses para adquirir a serraria, o fluxo de caixa da atividade é positivo, mas o lucro é quase inexistente. No entanto, há ainda a possibilidade de aumentar o lucro, através de melhoria da eficiência e do uso da máquina em mais de um turno. O uso da serraria por um grupo de proprietários rurais ou por uma comunidade é ainda mais rentável porque estes podem se beneficiar de empréstimos a juros baixos. Os proprietários rurais se beneficiarão ainda do maior valor agregado à madeira, e não só da operação da serraria. As comunidades se beneficiam também da geração de empregos em seus limites e com o aumento de renda de seus cidadãos. Além de benefícios econômicos, os sistemas de produção baseados em serrarias portáteis são mais vantajosos do ponto de vista ambiental,

* Eng. Florestal, B. Sc., CREA nº 12.292-P, Pesquisador da *Embrapa Florestas*.

** Eng. Agrônomo, Doutor, CREA nº 3012/D,PR, Pesquisador da *Embrapa Florestas*.

*** Eng. Agrônomo, Doutor, CREA nº 5.904/D, Pesquisador da *Embrapa Florestas*.

**** Eng. Florestal - COTREL.

pois há uma diminuição no tráfego de caminhões e máquinas pesadas na área da floresta e em estradas e também há uma descentralização de resíduos. Não há restrições tecnológicas quanto ao uso de serrarias portáteis pois são mais precisas e eficientes que muitas serrarias estacionárias tradicionais. No caso de o material serrado ser eucalipto, seu uso é altamente desejável, uma vez que defeitos ligados a tensões de crescimento aumentam com o tempo e o desdobro da madeira deve ser feito o mais rápido possível, após a derrubada. Algumas agências internacionais de desenvolvimento internacionais notaram o potencial de serrarias portáteis em programas de manejo florestal comunitário e apóiam a execução de projetos em vários países. É o caso das Nações Unidas, do projeto Bolfor, na Bolívia e de programas da ITTO, em florestas tropicais do Peru. Programas ligando o uso de serrarias portáteis em áreas de agricultura familiar, plantio de florestas de rápido crescimento, captura de carbono e industrialização de produtos de madeira parecem ser uma boa alternativa para a promoção do desenvolvimento rural e poderiam ser financiados por doadores internacionais. A Embrapa continuará o projeto de pesquisa, focando o uso de secador solar de madeira e o aproveitamento de resíduos da serraria, na produção de cogumelos comestíveis e carvão.

THE USE OF PORTABLE SAWMILLS IN PINE AND EUCALYPTUS FORESTS IN SMALL PROPERTIES: THE EXPERIENCE OF EMBRAPA / COTREL

ABSTRACT

Small-scale forestry can be a highly profitable activity and if farmers add value to wood at their properties, then forestry can be an important factor to help small properties to achieve sustainability. Portable saw-mills are a good alternative to add value at the property as showed the project developed by Embrapa with the support of Cotrel and Woodmizer, which aimed at providing forest technology to small farmers as a support to regional sustainable development. Two types of public loans or self-financing situation were studied and in all cases the sawmill proved to be profitable to farmers, small communities and to independent contractors. In the worst situation, where an independent owner works with high interest rates and

payment of a loan in 36 months, the balance of the business was positive, but profit was nearly inexistent. Nevertheless, there is a good leeway to increase profit with an increase of efficiency in the use of the machine and with its use in more than one shift. The use of the portable sawmill by a community of farmers or by a small town is more profitable as they can benefit from lower interest loans. Farmers will also benefit on the increased value of wood and not only from the operation of the mill. Communities benefit also from jobs generated within their boundaries and with the increased wealth of their citizens. In addition to economic advantages, systems based on portable sawmills are more environment friendly than traditional ones as there is a diminution of traffic of trucks and tractors in the forest area and roads and a decentralization of residue. There is no technological restriction to the use of portable sawmills as they are as precise and efficient as most stationary mills. If the raw material sawn is eucalypt, their use is rather desirable as defects in logs will increase with time and it is recommendable that logs are cut as soon as possible after felling. Some international development agencies have already seen the potential of industrialization of wood at community or farms and sponsored experiences in tropical countries. This is the case of United Nations support to BOLFOR program in Bolivia and to programs of ITTO in the Peruvian Amazon, both in natural forests. Programs tying reforestation or forestation of fast growing species, the possibilities of trapping of carbon in areas of small farmers and sinking it through the production of solid wood products with small-scale portable mills seems to be a good possibility of promoting rural development and could be funded by these international donors. Embrapa will continue this research project with a focus on solar drying of wood and the use of residue at the property to the production of mushrooms and charcoal.

INTRODUÇÃO

As pequenas propriedades rurais são muito importantes para o desenvolvimento da região sul do Brasil, uma vez que são responsáveis por boa parte da produção agrícola da região, gerando um grande número de empregos e fixando as populações nas áreas rurais. Porém, a baixa rentabilidade da atividade agrícola e a incapacidade de se produzir bens básicos, nas quantidades necessárias para gerar receita

suficiente que possibilite um padrão de vida adequado, vem forçando os agricultores a deixar as áreas rurais e migrar para as cidades.

Há casos em que a geração inadequada de receita deve-se ao baixo nível tecnológico dos agricultores. Em áreas muito pequenas, nem mesmo alta tecnologia aplicada à produção agrícola básica consegue promover a sustentabilidade de pequenos fazendeiros. Uma das maneiras de se atacar esse problema é o desenvolvimento de tecnologia adequada à industrialização de produtos nas pequenas propriedades rurais, aumentando a receita por unidade de área.

O cultivo de árvores de crescimento rápido é lucrativo e, muitas vezes, mais vantajoso do que a produção de grãos e alimentos, particularmente em solos mais pobres. A colheita anual de 10 ha de eucalipto ou pinus proporciona um nível de receita superior aos salários da maior parte dos agrônomos ou engenheiros florestais. Porém, para se conseguir isso, seria necessária uma floresta de 150 a 200 ha de área. Assim, pequenas propriedades quase nunca conseguem satisfazer os níveis de receita, através da venda de toras. Por outro lado, se a produção de toras de uma floresta for cortada numa serraria portátil, a mesma receita pode ser alcançada em áreas pequenas, pois esse processo aumenta o valor da madeira de 3 a 4 vezes.

A *Embrapa Florestas* desenvolve um grande projeto chamado “Uso integral da madeira de árvores de crescimento rápido”, que visa gerar tecnologia para o processamento de madeira proveniente das plantações brasileiras. Esse projeto está subdividido em 5 subprojetos:

- 1) Desenvolvimento de técnicas laboratoriais para análise;
- 2) Propriedades da madeira;
- 3) Secagem da madeira;
- 4) Uso de florestas e resíduos industriais florestais;
- 5) Transferência de tecnologia para pequenos produtores.

Este trabalho foi realizado sob o subprojeto 5, com o apoio da Cotrel, uma cooperativa de pequenos produtores e da Woodmizer, um fabricante de serrarias portáteis.

A Cotrel ofereceu suporte financeiro para investimento em atividades de campo. A Woodmizer vendeu as serrarias com grandes descontos, treinou técnicos da Embrapa e da Cotrel na operação das serrarias e patrocinou a publicação deste trabalho.

A experiência de se associar um fabricante de máquinas a um grupo de usuários finais, num mesmo projeto de pesquisa, foi muito mais importante para os pesquisadores envolvidos no projeto do que os recursos financeiros disponibilizados pelos dois grupos. Uma abordagem sistêmica dos problemas teve sempre que ser levada em consideração durante o desenvolvimento do projeto, como complemento da pesquisa disciplinar e experimental comum que o grupo estava acostumado a desenvolver.

Neste trabalho, uma visão geral da situação das florestas brasileiras e indústrias florestais é apresentada junto com um breve comentário sobre a importância da indústria florestal de pequena escala e sobre a oportunidade de desenvolvimento de sistemas produtivos, baseados em serrarias portáteis. Apesar da atividade florestal em pequena escala e serrarias portáteis serem muito populares na Europa e Estados Unidos, existe no Brasil um sentimento generalizado de que a atividade florestal está reservada às grandes empresas e que serrarias portáteis não são eficientes ou lucrativas. O caso sobre a serraria portátil operada pela Cotrel e Embrapa é apresentado numa tentativa de demonstrar que essa crença é falsa e que produtores, empreiteiros e municípios podem se beneficiar com experiências similares.

O trabalho dirige-se aos serviços de extensão rural, a agrônomos, engenheiros florestais e técnicos de cooperativas e empresas de assistência técnica das regiões sudeste, centro e sul do Brasil.

OPORTUNIDADES PARA A UTILIZAÇÃO DE SERRARIAS PORTÁTEIS EM FLORESTAS DE PINUS E EUCALIPTOS.

A política brasileira de incentivos fiscais para reflorestamento, nas décadas de 70 e 80, dirigia-se às grandes plantações industriais e apenas projetos com áreas mínimas de 1.000 ha tinham direito a deduções fiscais. Simultaneamente, o governo promovia o estabelecimento e desenvolvimento das indústrias de papel e celulose, aglomerado e chapas de fibra e siderúrgicas, que se transformaram em grandes proprietários florestais e às quais estava ligada grande parte dos incentivos fiscais florestais.

Por outro lado, os bancos e outras instituições financeiras plantavam grandes áreas florestais ao mesmo tempo que ofereciam oportunidades de deduções fiscais para cidadãos comuns, através de fundos de investimento baseados em reflorestamento. Como o seu interesse principal era captar o máximo possível de dinheiro de terceiros e plantar florestas com o menor dispêndio financeiro possível, muitos reflorestamentos foram realizados em áreas isoladas e distantes de projetos industriais. Estes são, precisamente, a primeira boa oportunidade para o estabelecimento de pequenas indústrias, baseadas na utilização de serrarias portáteis. Exemplos de tais áreas podem ser encontrados em Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Mato Grosso e Bahia. Um exemplo típico são as plantações de pinus na região de Cerro Azul, a 150 km de Curitiba, no coração da indústria madeireira do Brasil, onde pinus são vendidos a US\$2/m³ em pé, mas devido ao acesso precário e a quase impossibilidade de transporte em caminhões, as toras dessa região não podem competir com a madeira produzida em áreas mais acessíveis, mesmo se o preço da madeira nas serrarias fosse 7 a 10 vezes mais alto. O transporte de tábuas diluiria o preço do transporte das cargas de valor mais alto e o baixo preço da madeira em toras muito bem compensaria os custos de se transportar uma serraria para lá.

A política governamental mudou na década de 90 e os esforços passaram para reflorestamentos de pequena escala nas regiões sul, sudeste e centro do Brasil. Os incentivos variam de estado para estado, mas a maior parte deles construiu viveiros regionais, distribuiu mudas e implementos subsidiados aos produtores e ofereceu assistência técnica, através da extensão de serviços públicos. Além disso, muitas empresas florestais decidiram que promover a atividade florestal em suas fábricas era uma boa maneira de satisfazer suas necessidades de matéria prima.

A produção e distribuição anual de mudas, na maioria de eucalipto e pinheiro, pode ser estimada, conservadoramente, em 40 milhões de mudas, o que representaria uma área plantada anual de, no mínimo, 10.000 ha, se apenas 50% dessas mudas fossem realmente plantadas.

A maior parte dessas árvores foram plantadas em pequenas propriedades e a produção futura não estará ligada a qualquer projeto industrial. Esse é o segundo caso onde a utilização de pequenas

indústrias comunitárias como serrarias portáteis, fornos a carvão e plantas de microdestilação para extração de óleo constituem uma ótima alternativa para a promoção do desenvolvimento em zonas rurais e para a fixação do homem no campo, com empregos de boa qualidade.

Os recursos madeireiros não florestais são a terceira fonte potencial de matéria prima para as serrarias portáteis. Há uma tendência para o uso de sistemas agroflorestais onde árvores, plantações e gado são utilizados simultaneamente num sistema produtivo. O crescimento de pinus e eucaliptos, quando plantados em fileiras, como barreiras quebra-vento ou como árvores de sombra é excepcional e muitas árvores atingem diâmetros à altura do peito de mais de 60 cm em 15 ou 20 anos. Além do mais, a utilização de árvores ornamentais de hortos florestais municipais e sítios semi-urbanos ainda é inexplorada e pode ser que existam clientes que queiram pagar preços mais altos por serviços de serraria.

Numa abordagem geográfica, as regiões sul e sudeste do Brasil são áreas onde o uso de serrarias portáteis deveria ser incentivado, atualmente. Como alguns estados como o Tocantins, Goiás, Mato Grosso do Sul e Maranhão estão incentivando reflorestamento com eucalipto, as serrarias portáteis se tornariam uma oportunidade excelente de negócio nessas áreas.

Se considerarmos uma área ainda maior, alguns países da América Latina e Caribe têm grande potencial para o desenvolvimento de programas florestais, onde as serrarias portáteis desempenhariam um papel importante.

O Uruguai, a Argentina e o Chile merecem atenção especial, na América do Sul. O Uruguai lançou um Plano Florestal, em 1990, com uma meta inicial de atingir 200.000 ha de reflorestamento em 5 anos. Em 1999, já atingiu 563.337 ha, 82% com eucalipto, 15% com pinus e o restante com Salicaceae. Estima-se que a produção de madeira dessas plantações será de 8.000.000 m³ até o ano 2003, comparada a uma produção atual de 1.000.000 m³ (Fonte: Departamento de Floresta do Ministério Uruguaio de Agricultura e Pesca, 1999). A Argentina tem aproximadamente 800.000 ha de pinus (50% da área total), eucaliptos (30%) e álamos (16%), a maior parte deles nas regiões de Misiones, Corrientes e Entre Rios, próximas à fronteira com os estados sulinos do Brasil (Fonte:

Departamento de Floresta da SAGPyA, 1999). O Chile é um país onde o setor florestal é o mais importante em termos de economia nacional. Segundo o INFOR e o CONAF, 86.579 ha de pinus e eucaliptos foram plantados em 1998 e a área total reflorestada é de 2.000.000 ha. A Colômbia, a Venezuela e o Peru também têm programas florestais importantes com eucalipto e pinus tropicais. Toda a América Central e o Caribe têm extensas áreas cobertas com florestas tropicais, onde pinus tropicais constituem um recurso importante.

Vantagens e restrições à utilização de serrarias portáteis.

O sistema tradicional de produção de madeira serrada consiste em se cultivar árvores numa propriedade, derrubá-las, transportar as toras para uma serraria, onde o processo de serragem e venda ao consumidor final, ou sua utilização final, constituem um outro processo industrial.

Sempre que madeira é transportada ou beneficiada, acrescenta-se valor a ela. Um metro cúbico de madeira em tora vendido por R\$ 20 em pé, poderia ser vendido por R\$25 num pátio próximo a uma estrada e por R\$34 numa fábrica. Uma vez serrada, ela será vendida a R\$62,50 (meio metro cúbico de madeira serrada). Com isso, $\frac{1}{4}$ do valor da madeira serrada permanecerá na propriedade e os outros $\frac{3}{4}$ irão para outros participantes da cadeia produtiva.

Com as serrarias portáteis, elimina-se o transporte de toras. A serraria é levada à área de derrubada ou para um pátio intermediário onde o desdobro é realizado. Com isso, a madeira já deixa a propriedade ao valor total de R\$62,50, na forma de meio metro cúbico de tábuas.

Mesmo sem uma análise econômica, é fácil perceber que o sistema é eficiente do ponto de vista energético, graças à eliminação do transporte das toras. Além disso, não há transporte de resíduos, uma vez que 2 m³ de tora produzem 1 m³ de madeira serrada. Os impactos ambientais causados por caminhões e tratores pesados são minimizados devido à diminuição da movimentação de toras e de um tráfego menor de caminhões para o mesmo volume de árvores derrubadas.

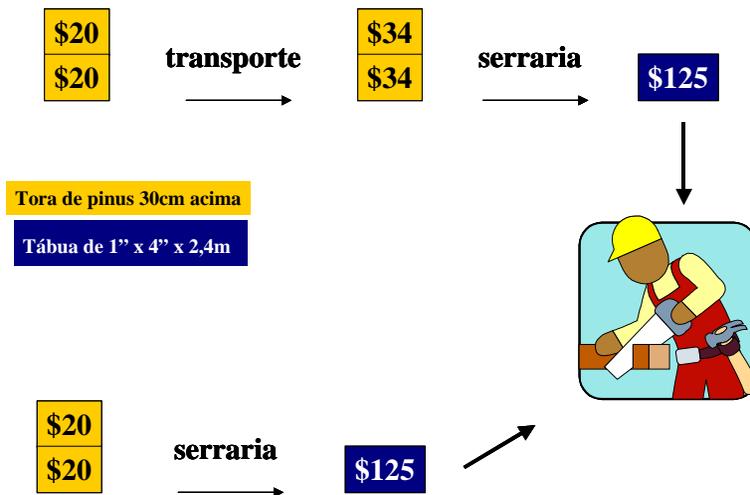


FIGURA 1 – Sistema tradicional x sistema de serraria portátil

Uma linha de pensamento contra as serrarias portáteis afirma que a utilização maximizada do resíduo em fábricas modernas constitui matéria prima importante para outros processos industriais. Entretanto, existem várias maneiras de se utilizar os resíduos ou de vendê-los a terceiros. A serragem pode se tornar o substrato para o cultivo de cogumelos; sobras podem ser utilizadas como lenha, transformadas em carvão ou picadas para outros fins, aumentando assim a renda do produtor. Na pior das hipóteses, os resíduos de madeira podem tornar-se cobertura morta em pomares ou mesmo em reflorestamentos.

Existe um certo preconceito por parte da sociedade urbana e de ambientalistas em relação a serrarias em geral, por serem consideradas como causas do desmatamento. O mesmo preconceito será aplicado às serrarias portáteis, especialmente quando cortarem madeira de florestas naturais.

Existe uma escolha razoável entre serrarias portáteis. Algumas são simples e baratas, outras sofisticadas e caras, o que quer dizer que existe uma grande diferença de capacidade produtiva entre os diferentes modelos. No momento da escolha de uma serraria, não se deve considerar apenas produtividade e disponibilidade de matéria prima, já que o custo inicial do investimento pode ser o principal

fator limitante do uso mais amplo desta tecnologia, uma vez que o equipamento mais barato disponível no mercado custa mais de US\$ 10.000. Esse fator isoladamente é responsável por 1/3 do custo total do negócio, inclusive mão-de-obra e madeira. O Gráfico 1 mostra o valor das prestações mensais necessárias para se pagar um empréstimo com taxas de juros e prazos de pagamento diferentes.

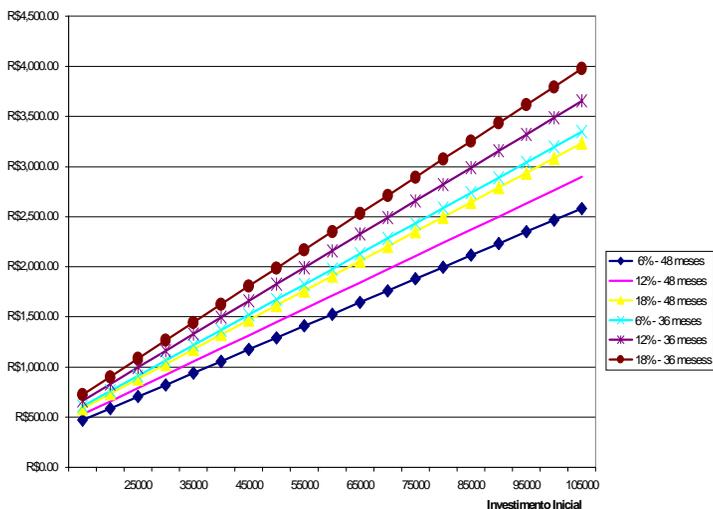


Gráfico 1. Prestações mensais de empréstimos com taxas de juros e prazos diferentes.

É importante observar que os produtos feitos com uma serraria portátil terão seus preços determinados pelo mercado e que precisam ter a mesma qualidade dos produtos comercializados pelas serrarias tradicionais. Do ponto de vista tecnológico, não há restrições quanto à qualidade das serrarias portáteis e seus produtos. A idéia de que não são precisas, ou de que não dão conta de toras de diâmetros maiores, é falsa. Na verdade, a maioria das serrarias portáteis disponíveis no mercado são mais precisas do que as antiquadas serrarias que utilizam serras de fita, comuns pelo país afora. Existem algumas serrarias portáteis capazes de dar conta de toras com mais de 1,5 m de diâmetro e 9 m de comprimento, mas normalmente elas cortam toras de até 80-90 cm de diâmetro e 4-6 m de comprimento. A maioria das toras comerciais, provenientes de plantações, dificilmente atingem essas dimensões e o tamanho das toras raramente constitui um problema.

Os produtores normalmente enfrentam problemas com a venda de toras, particularmente quando têm pouca quantidade para vender. Compartilhar madeira com o proprietário de uma serraria e receber parte da madeira cortada como pagamento é uma prática muito comum, mas geralmente o proprietário da serraria fica com uma parte maior da madeira e freqüentemente com as melhores tábuas.

Sua fatia é maior, porque é responsável pelo transporte das toras e fica com a melhor parte, porque a divisão da produção é feita na ausência dos produtores. Esses dois problemas são resolvidos com as serrarias portáteis, uma vez que se elimina o transporte, e o corte é feito na presença de ambas as partes, onde ambos participam da decisão sobre o que cabe a cada um.

Uma situação comum nas pequenas propriedades é que, às vezes, a quantidade de madeira disponível para corte não é suficiente para justificar o uso de um caminhão, guinchos e equipamento de arraste pesados para puxar as toras e transportá-las para a serraria. No entanto, as toras podem ser muito grandes para serem carregadas manualmente ou transportadas por um trator agrícola ou num caminhão pequeno. As serrarias portáteis são particularmente apropriadas para esses casos, porque podem ser colocadas perto das toras ou até mesmo montadas sobre as toras para se evitar qualquer movimento delas.

Não existem serrarias portáteis¹ feitas no Brasil e nenhum fabricante oferece serviços especializados para elas. Esse é um problema sério e muitos usuários potenciais não comprarão uma serraria se não houver serviços apropriados disponíveis. Além disso, equipamentos importados geralmente vêm acompanhados de manuais escritos em Inglês ou Espanhol, idiomas que não são imediatamente inteligíveis para a maioria absoluta dos clientes brasileiros. A burocracia necessária para se importar uma máquina também é um problema e poucas pessoas estão dispostas a mexer com isso.

O Brasil está passando por um acentuado processo de migração rural para as cidades e uma série de problemas sociais decorrem

¹ Existem serrarias transportáveis feitas no Brasil. A diferença delas para as serrarias portáteis é que não podem ser transportadas por uma ou duas pessoas em um veículo pequeno, requerem a utilização de um caminhão e carregadores e não podem ser montadas para serem utilizadas em questão de minutos.

disso. Uma das causas principais desse êxodo é a falta de alternativas econômicas e empregos nas pequenas comunidades rurais, uma vez que a maior parte da produção de bens básicos é vendida sem maior agregação de valor e é assim industrializada. Como as serrarias portáteis podem adicionar valor à produção básica, e gerar empregos a um custo relativamente baixo nas próprias comunidades, elas são vantajosas do ponto de vista público.

ÁREA FLORESTAL NECESSÁRIA PARA A OPERAÇÃO SUSTENTADA DE UMA SERRARIA PORTÁTIL

A decisão de compra de uma serraria portátil depende da disponibilidade de madeira dentro de uma distância razoável. Se um produtor quiser adquirir uma serraria para cortar árvores isoladas e para uso eventual, deve optar por uma máquina de baixa capacidade e de investimento menor. Por outro lado, se houver grandes quantidades de madeira e um bom mercado para produtos de madeira serrada, a escolha deve recair sobre uma máquina mais potente, levando-se em conta também a área florestada necessária para suprir a demanda da serraria de maneira sustentável, como se o negócio fosse durar para sempre.

A questão da sustentabilidade pode não ser importante para o proprietário da serraria se a sua única preocupação for a suficiência de matéria prima para um determinado período de tempo, enquanto o negócio ou a máquina durarem. No entanto, ela é muito importante para pessoas envolvidas em programas de desenvolvimento que visam manter empregos, cobertura florestal e florestas com produção sustentável.

Pinus

A serraria portátil utilizada em todos os exemplos deste trabalho (uma Woodmizer Hidráulica LT30) pode cortar entre 7 e 10 m³ de toras por dia, 252 dias por ano. Isso significa que será necessário um fornecimento de 1.764 a 2.520 m³ por ano.

Três situações de cultivo de florestas de pinus razoavelmente manejadas no sul do Brasil e Argentina foram simuladas através do SISPINUS, um simulador de cultivo e produção desenvolvido pela

Embrapa Florestas para *Pinus elliottii* e *P. taeda* para definir a área florestal necessária para se suprir uma serraria de maneira sustentável. O programa mostra a produção de toras agrupadas em classes definidas pelo usuário.

As seguintes condições foram usadas para as três situações.

- os talhões têm a mesma idade;
- a densidade inicial dos talhões era de 1.666 árvores/ha com uma sobrevivência inicial de 98%;
- um desbaste sistemático aos 8 anos de idade, reduzindo a densidade do talhão para 1.100 árvores/ha;
- um desbaste seletivo aos 18 anos de idade, reduzindo a densidade do talhão para 600 árvores/ha;
- árvores cortadas em toras para serraria com 2,7 m de comprimento e um diâmetro pequeno, mínimo de 20 cm;
- toras menores destinadas para celulose;
- corte final aos 25 anos.

A única diferença entre as três rodadas do simulador foi o índice de sítio, que assumiu valores de 18 m, 21 m e 23 m para a idade índice de 15 anos, representando o crescimento em solos ruins, médios e bons.

A produtividade variou de 380 a 710 m³/ha para a rotação, o que significa que a área florestal precisa ser de 62,1 ha, no caso de uma floresta de alta produção e serraria de baixa produção, ou de 165,6 ha, numa situação inversa. Uma floresta média produziu 580 m³ e conseguiu abastecer uma serraria com 8,5 m³ diários, com 92,3 ha, de forma sustentável.

Esses números podem parecer confusos, mas eles dão suporte à suposição de que qualquer proprietário de floresta, comunidade de proprietários, ou município, com uma área florestal total de 125 ha, pode operar tal serraria. Além do mais, isso significa que todas as áreas onde 5 ha de pinus forem plantados anualmente, durante um período de 25 anos, terão matéria prima suficiente para manter uma serraria em operação.

Eucalipto

Não existe um modelo de crescimento e produtividade para a produção de toras para serraria de florestas de eucalipto. Conforme apresentado anteriormente, o interesse em se serrar eucaliptos cultivados é recente. As suposições acerca da produtividade foram baseadas na experiência prática do autor.

A maioria das plantações de eucalipto no Brasil são manejadas basicamente para fornecer biomassa para a produção de energia e polpa. As densidades iniciais do talhão ficam entre 2.000 a 1.600 plantas/ha. O crescimento depende muito da intensidade da silvicultura, uma vez que eucaliptos são muito sensíveis à preparação do solo, fertilização, controle de plantas daninhas e formigas. Qualquer silviculturista razoável pode colher 180 m³ de madeira num corte final depois de uma rotação curta de 6 anos, ou 300 m³ numa rotação um pouco mais longa, de 10 anos. Na rotação de 6 anos, muito pouca madeira estará disponível para serraria porque a maioria das toras terá menos de 20 cm na ponta mais fina. Na rotação de 10 anos, aproximadamente 10% da madeira terá dimensões grandes o suficiente para ser serrada.

Isso significa que a produção de toras serradas nesse tipo de manejo é bastante baixa e, se considerarmos a mesma produção para a serraria do exemplo, 580 a 840 ha de eucalipto seriam necessários para manter um fornecimento sustentável de madeira.

Se as plantações de eucalipto forem manejadas em rotações mais longas, de até 20 anos e desbastes forem feitos para diminuir a competição, 400 a 500 m³ de toras para serraria podem ser colhidas dos desbastes e das 250 a 300 árvores que restarem para corte final. Assim, entre 70 e 125 ha seriam suficientes para abastecer a serraria.

Eucaliptos são conhecidos como árvores difíceis de serrar e sua conversão em produtos de valor mais alto é muito mais cara do que a maioria das coníferas e outras madeiras nobres. A maioria das espécies de eucalipto apresenta defeitos como grã espiralada, tensões de crescimento, alta frequência de nós, alto índice de contração, colapso etc. Entretanto, programas de aprimoramento genético podem reduzir alguns desses defeitos e as podas podem melhorar a proporção de madeira isenta de nós.

A melhor maneira de se serrar eucalipto é através de abordagens de desdobro simétricas, utilizando-se sistemas de serras duplas ou quádruplas, mas serras simples também podem serrar adequadamente. No entanto, há necessidade de muita movimentação da tora e de cortes para correção de distorções, consumindo muito tempo. Assim, deve-se optar por serrarias com boa capacidade e serras múltiplas no caso de eucalipto ser a matéria prima, exceto em casos onde a mão-de-obra é barata e abundante para realizar essa tarefa.

Uma das vantagens das serrarias portáteis é que as rachaduras de topo causadas por tensões de crescimento aumentam com o tempo e então os troncos precisam ser cortados o mais cedo possível para se evitar esse problema. As serrarias portáteis podem cortar a madeira quase que imediatamente após a derrubada, antes das rachaduras começarem a aparecer.

O caso da COTREL / EMBRAPA.

A *Embrapa Florestas* e a Cooperativa Triticola de Erechim (Cotrel), uma cooperativa de pequenos produtores localizada em Erechim, RS, estão desenvolvendo um projeto de pesquisa conjunta, com o objetivo de oferecer a melhor alternativa para desenvolvimento regional, baseada em atividade florestal em pequenas propriedades rurais. O projeto inclui pesquisa e transferência de tecnologia em diferentes áreas, inclusive introdução e seleção de espécies, agrossilvicultura, silvicultura, economia e processamento da madeira.

O projeto vem operando uma serraria portátil Woodmizer LT30HD, desde o ano passado, e prestando serviços a várias comunidades locais para que se possa determinar a viabilidade econômica da serraria portátil e a possibilidade de se gerar empregos de qualidade nas comunidades rurais, a fim de se evitar o êxodo rural. A análise econômica apresentada a seguir reflete os dados pesquisados durante esse período.

Os autores acreditam que três grupos principais podem operar serrarias portáteis: empreiteiros independentes, prestando serviços locais; pequenas comunidades ou grupos de produtores; e pequenos municípios prestando serviços a seus cidadãos. Todos podem

conseguir financiamento no mercado para esse tipo de empreitada, mas teriam taxas de juros e condições diferentes e é isso que estabelece a gama de taxas de juros utilizada nesta análise.

O empreiteiro independente pode aplicar os empréstimos feitos junto ao PROGER, empréstimos governamentais com taxas de juros anuais de aproximadamente 18% (um imposto composto pela TJLP + 5% ao ano). Esse é um juro razoável, uma vez que a inflação brasileira está em torno de 8% e a taxa de juros para empréstimos a curto prazo é de aproximadamente 4% ao mês ou 60% ao ano. A parte interessada deve procurar o SEBRAE, o Banco do Brasil ou a CEF para pedir um empréstimo e apresentar uma análise de viabilidade do negócio, descrição de empregos gerados e algum tipo de garantia real. Outra possibilidade é o FINAME, um empréstimo governamental com impostos mais altos, mas que é oferecido pela maioria dos bancos comerciais em todo o país. A taxa de juros é de aproximadamente 25% ao ano (TJLP + 12%) e é necessário apresentar uma garantia real. Esse empréstimo é muito caro para a maioria das situações.

A comunidade de produtores e o município podem solicitar um empréstimo governamental chamado PRONAF AGREGAR, com taxas de juros de 6% ao ano. Esse empréstimo é dado a grupos de pequenos produtores rurais, comunidades e municípios que necessitam recursos financeiros para estabelecer um negócio que agregue valor à sua produção agrícola básica. O empréstimo é concedido pelo Banco do Brasil para organizações registradas oficialmente, que podem ser municípios, associações ou cooperativas de pequenos produtores rurais. A principal restrição é que sua renda precisa ser basicamente proveniente de atividade agrícola ou florestal.

Em ambos os casos, equipamento importado pode ser adquirido somente se tiver sido “nacionalizado” com antecedência. Isso quer dizer que terceiros teriam que importar a máquina para depois vendê-la ao tomador do empréstimo.

Assim, a análise levou em consideração três taxas de juros diferentes: 6%, igual ao do PRONAF AGREGAR; 18%, a mesma do empréstimo PROGER; e 12% uma taxa intermediária que pode ser considerada como custo de oportunidade do dinheiro se o investidor usar capital próprio.

A Woodmizer LT30HD, de propriedade da Embrapa, custaria aproximadamente R\$80.000 no Brasil, quase duas vezes mais do que custaria nos Estados Unidos, devido aos altos impostos de importação. A serraria é equipada com braços hidráulicos para movimentação de toras e vem com controle da cabeça de corte computadorizado (Figura 2), dois equipamentos que aumentam a produtividade e permitem que apenas um operador e um assistente aproveitem a serraria ao máximo. No caso de mão-de-obra barata e abundante, pode-se dispensar os hidráulicos a fim de se reduzir o investimento inicial, podendo ser substituídos por um assistente, particularmente no caso de toras com diâmetro inferior a 50 cm.

O projeto Embrapa / Cotrel operou a serraria com um operador contratado em tempo integral, recebendo um salário mensal, mais os custos indiretos no valor de R\$800,00. Não foi necessária a contratação de um assistente, pois o próprio cliente forneceu esse serviço. Como a produtividade da serraria depende muito da capacidade do seu operador, a contratação e a remuneração de um operador é uma decisão delicada, uma vez que um melhor resultado está diretamente relacionado à qualificação do operador e do responsável pela manutenção.

A serraria é entregue no local escolhido para operação, bem cedo, pela manhã, num caminhão da cooperativa, que passa o resto do dia entregando mudas, fertilizantes e outros suprimentos aos associados. Como o caminhão cobra R\$0,30 por quilômetro de distância entre o local do associado e um dos 25 escritórios da cooperativa, esse foi o valor atribuído ao transporte da serraria. Uma distância de 900 km foi considerada, a um custo mensal de transporte de R\$270.

As serrarias tradicionais da região geralmente cobram R\$35/ m³ de toras a serem serradas em tábuas com 25 mm de espessura e esse foi o preço estabelecido para os serviços da serraria durante o período experimental. De fato, há uma certa folga para o aumento desse preço, desde que os proprietários economizem os custos de transporte da serraria. Os custos variáveis são bastante baixos e se resumem a R\$2,00/ m³ de diesel (3l / m³), R\$1,00/ m³ de lubrificantes e peças de reposição e R\$1,00/ m³ de folhas de serra e serviços de afiamento.

A produção diária variou de acordo com a qualidade, espécie e tamanho das toras, mas sempre dentro de uma faixa de 6 a 11 m³. Uma produção diária média de 7 m³ pode ser facilmente alcançada num turno de 8 horas. Com 21 dias de operação, isso equivale a uma produção mensal de 147 m³ ou uma receita bruta de R\$5.145,00.



Figura 2. Serraria em operação, na propriedade da *Embrapa Florestas*.

Condições do teste

Valor FOB da máquina	US\$25.300 or R\$47.000
Valor estimado da máquina no Brasil	US\$43.000 or R\$80.000
Depreciação mensal em 10 anos, sem valor residual	R\$667,00
Juros PRONAF AGREGAR	6% / ano
Juros PROGER	18% / ano
Custo de oportunidade do próprio dinheiro	12% / ano
Salário do operador (com custos indiretos)	R\$800,00 / mês
Custo de lâminas	R\$ 1,00 / m ³
Diesel	R\$ 2,00 / m ³
Lubrificantes e peças	R\$ 1,00 / m ³
Uso da máquina	21 dias / mês
Turno de trabalho	8 horas / dia
Produtividade por turno	7 m ³
Valor cobrado para serrar 1 m ³ de toras	R\$35,00

Fluxo de caixa da operação da serraria portátil

Custos variáveis para a produção de 147 m ³ em um mês	
Lâminas (R\$1,00 x 147 m ³)	R\$ 147,00
Diesel (R\$2,00 x 147 m ³)	R\$ 254,00
Lubrificantes e peças (R\$ 1,00 x 147 m ³)	R\$ 147,00
Total 1	R\$ 508,00
Custos fixos sem incluir empréstimo para compra de serraria	
Salário do operador incluindo custos indiretos	R\$800,00
Depreciação	R\$667,00
Transporte da serraria por 900km	R\$270,00
Total 2	R\$1737,00
Custo de prestações mensais para compra de serraria	
PRONAF AGREGAR (6% - 36 meses)	R\$2.433,75
PRONAF AGREGAR (6% - 48 meses)	R\$1.878,80
PROGER (18% - 36 meses)	R\$2.892,19
PROGER (18% - 48 meses)	R\$2.350,00
DINHEIRO PRÓPRIO (12% - 36 meses)	R\$2.657,14
DINHEIRO PRÓPRIO (12% - 48 meses)	R\$2.106,71
Custo mensal total da serraria com diferentes empréstimos	
PRONAF AGREGAR (6% - 36 meses)	R\$4.678,75
PRONAF AGREGAR (6% - 48 meses)	R\$4.123,80
PROGER (18% - 36 meses)	R\$5.137,19
PROGER (18% - 48 meses)	R\$4.595,00
DINHEIRO PRÓPRIO (12% - 36 meses)	R\$4.902,14
DINHEIRO PRÓPRIO (12% - 48 meses)	R\$4.351,71
Renda da produção de 147 m ³	
Serviço	R\$5.145,00

Um empreiteiro independente teria lucro se iniciasse o negócio com capital próprio ou com empréstimo do PROGER, mas seu lucro seria muito pequeno se optasse por qualquer uma das alternativas de pagamento em 36 meses. Nas alternativas de 48 meses, sua receita mensal, o salário considerado como custo fixo mais a diferença entre a receita de serviços e despesas, seria de R\$ 1.350,00 ou R\$ 1.590,00, que é mais ou menos o salário bruto de um engenheiro florestal ou agrônomo que trabalha numa cooperativa. Ele teria como alternativas: alugar a serraria parte do tempo, trabalhar mais horas, contratar empregados, aumentar sua produtividade, ou cobrar um pouco mais por seus serviços. Além disso, após quatro anos de trabalho, ele não terá que pagar mais nenhuma prestação e a serraria continua funcionando e seus ganhos aumentarão sensivelmente.

Se uma serraria puder ser levada a um pátio industrial e funcionar durante a noite, cortando 7 m³ por dia, sua produção mensal poderia aumentar para 252 m³ e a receita mensal dobraria para R\$ 10.290,00, mas os custos com um turno extra aumentariam apenas em R\$ 2.045,00 (custos variáveis mais custos fixos sem custos financeiros) para um total de R\$ 7.182,00 e o negócio seria muito lucrativo.

Se o negócio é lucrativo para o empreiteiro independente, seria muito mais para um grupo de produtores cortando em suas próprias propriedades e para municípios oferecendo serviços para seus cidadãos. Primeiro, os dois grupos têm a alternativa de obter recursos financeiros a taxas de juros mais baixas se fizerem empréstimos junto ao PRONAF AGREGAR. Segundo, eles estarão agregando valor ao seu produto e o seu lucro por metro cúbico será superior aos R\$ 35,00 cobrados pelo empreiteiro independente que opera uma serraria.

Se os produtores cultivassem pinus no sul do Brasil, receberiam R\$ 20,00/ m³ se vendessem a madeira em pé. São necessários 3 m³ de toras para gerar 2 m³ de madeira serrada, que poderia ser vendida a R\$ 125,00/ m³. Isso significa que eles receberiam os seus R\$ 60,00 pela produção, gastariam aproximadamente R\$ 105,00 (3 m³ x R\$ 35,00) e venderiam sua madeira por R\$ 250,00. Isso representa mais R\$ 85,00, mais do que o dobro da receita que teriam com sua produção básica.

Toras de eucalipto valem um pouco mais nesta região e seriam vendidas a R\$ 30,00/ m³ em pé. São necessários 2 m³ de toras para

produzir 1 m³ de tábuas. Por outro lado, tábuas de eucalipto valem mais e podem ser vendidas a R\$180,00/ m³. Nesse caso, teriam R\$60,00 pela produção, gastariam R\$70,00 no processo de serragem (2 m³ x R\$35,00) e venderiam as tábuas por R\$180,00, com um ganho extra de R\$50,00, adicionado ao valor das toras.

O pequeno município se beneficiaria com a riqueza dos cidadãos, com a geração de empregos dentro de suas fronteiras e dos impostos gerados pelos novos negócios.

Finalmente, é necessário notar que o desdobro é o primeiro passo para o beneficiamento da madeira e outras pequenas indústrias podem complementar o trabalho da serraria portátil. Uma secadora, fornos a carvão, pequenas carpintarias e fábricas de móveis podem adicionar ainda mais valor à madeira e gerar divisas localmente.

CONCLUSÃO

A utilização de serrarias portáteis por comunidades de pequenos produtores rurais pode se constituir numa ferramenta importante para a promoção de desenvolvimento rural e sustentabilidade para pequenas propriedades tanto no Brasil como em países que possuem recursos florestais imediatamente disponíveis.

A maior restrição a uma utilização mais generalizada deste tipo de equipamento é o custo, uma vez que todas as serrarias portáteis são importadas e os altos impostos de importação brasileiros quase que dobram o custo, comparado ao preço do país de origem. As taxas de juros mais altas praticadas no país também constituem um problema. Por outro lado, o negócio de serrarias portáteis mostrou-se lucrativo mesmo quando uma serraria de ponta e cara foi adquirida e taxas de juros de 18% anuais foram consideradas, na experiência realizada pela Embrapa e a Cotrel.

Se as serrarias portáteis são consideradas como uma ferramenta importante para o desenvolvimento, isenção ou dedução de impostos poderiam reduzir seu custo e expandir sua utilização. Alguns equipamentos agrícolas se beneficiam ou têm se beneficiado de tais deduções. O mesmo é verdadeiro para taxis, que não pagam imposto sobre produtos industrializados, representando um desconto de até 20% no custo final.

Algumas agências de desenvolvimento internacionais já perceberam o potencial da industrialização da madeira, em comunidades ou propriedades rurais e patrocinam experiências em países tropicais. É o caso do apoio das Nações Unidas ao programa BOLFOR, na Bolívia, e aos programas da ITTO na Amazônia peruana, ambos em florestas naturais. Programas que associam reflorestamento com florestamento com espécies de crescimento rápido, possibilidades de captação do carbono em áreas de pequenas propriedades rurais e seu armazenamento, através da produção de produtos de madeira sólida, com serrarias portáteis de pequena escala, parecem ser uma boa possibilidade de promoção de desenvolvimento rural e poderiam ser financiados por essas agências internacionais.

Os fabricantes de serrarias portáteis também podem contribuir diminuindo o custo das serrarias, estabelecendo joint-ventures com empresas locais para que produzam parte do equipamento localmente. Vários estados brasileiros oferecem incentivos para a implantação de fábricas. Além do mais, isso poderia resolver o problema da falta de assistência técnica e treinamento apropriado para usuários finais, porque redes de distribuição e assistência teriam que ser criadas.

Alternativas rentáveis para a industrialização da madeira na própria propriedade ainda precisam ser estudadas e uma base de estudos de caso precisa ser construída para que os serviços de extensão agrícola e florestal possam utilizá-la como demonstração no seu trabalho. Serrarias podem ser uma excelente ferramenta para a promoção de igualdade social, uma vez que a riqueza pode ser dividida entre os produtores e os proprietários de serrarias, ao invés de concentrar-se nas mãos de um grupo industrial. No entanto, parcerias com grupos industriais são desejáveis porque eles se beneficiariam com o fornecimento de produtos de madeira semi-processados, para mais beneficiamento.

O projeto Embrapa / Cotrel, desenvolvido com o apoio da Woodmizer, um fabricante americano de serrarias portáteis, demonstrou que o equipamento é viável dentro das condições brasileiras tanto no desdobro de pinus como de eucaliptos. Além disso, as serrarias teriam um papel muito importante a desempenhar como fator de motivação para estimular reflorestamentos, porque os produtores rurais vêem nelas uma oportunidade real de vender

suas florestas ou industrializá-las por si mesmos, mesmo se não houver outras fábricas na vizinhança. O enfoque deste projeto passará para a análise da secagem solar de tábuas, das possibilidades de produção de cogumelos utilizando-se serragem como substrato, e produção de carvão com sobras de madeira.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro e intelectual dado pela Cooperativa Triticola de Erechim e pela Woodmizer.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente: Fernando Henrique Cardoso

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

Ministro: Marcus Vinicius Pratini de Moraes

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Diretor-Presidente: Alberto Duque Portugal

Diretores Executivos:

Dante Daniel Giacomelli Scolari

Elza Ângela Battaglia da Cunha

José Roberto Rodrigues Peres

Embrapa Florestas

Chefe Geral: Vitor Afonso Hoeflich

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento: Moacir José Sales Medrado

Chefe Adjunto de Comunicações, Negócios e Apoio: Erich Gomes Schaitza

Chefe Adjunto de Apoio Administrativo: João Pereira Fowler