

ANÁLISE DOS CUSTOS DO RENDIMENTO EM MADEIRA SERRADA DE *Pinus taeda* PARA DUAS METODOLOGIAS DE DESDOBRO

Mauro Itamar Murara Júnior¹, Márcio Pereira da Rocha², Romano Timofeiczuk Júnior³

¹Eng. Florestal, M.Sc., Depto. de Tecnologia da Madeira, UnC, Canoinhas, SC, Brasil - mmurara@gmail.com

²Eng. Florestal, Dr., Depto. de Engenharia e Tecnologia Florestal, UFPR, Curitiba, PR, Brasil - mprocha@ufpr.br

³Eng. Florestal, Dr., Depto. de Economia Rural e Extensão, UFPR, Curitiba, PR, Brasil - romano@ufpr.br

Recebido para publicação: 26/06/2008 – Aceito para publicação: 16/12/2008

Resumo

Este trabalho teve o objetivo de analisar a estrutura de custos de madeira serrada de *Pinus taeda* com duas metodologias de desdobro, denominadas de sistema convencional e sistema otimizado. Os diâmetros das toras variaram de 18 a 44 cm. Foram testadas 100 toras, sendo 50 toras divididas em cinco classes diamétricas para cada sistema de desdobro. Utilizando o sistema convencional de desdobro, verificou-se que os custos fixos representaram 12,03% do custo unitário de produção. Desses, os gastos com salários e encargos sociais foram os mais significativos, representando 9,22% do custo total unitário de produção, e por 76,61% dos custos fixos. O custo variável representou 87,97% do custo total unitário de produção, sendo que 84,64% foram relativos a aquisição de toras. Utilizando o sistema programado de desdobro das toras, a participação percentual do custo fixo aumentou para 14,87%, decorrente da queda ocorrida nos custos variáveis. A participação do custo variável unitário representou 85,13% do total dos custos unitários, apresentando uma redução de 3,23% em relação ao desdobro convencional. Com o desdobro programado, a redução no custo total foi de 5,12%.

Palavras-chave: Pinus; classificação de toras; modelos de corte; otimização.

Abstract

Income analysis costs in Pinus taeda sawn wood using two methodologies. This study aimed to examine the cost structure of *Pinus taeda* sawn wood using two methodologies of log sawing, called conventional and optimized systems. The logs diameter ranged from 18 to 44 cm. A total of 100 logs were tested, being 50 logs divided into five diameter classes for each sawing system tested. Using the conventional sawing method, the fixed costs accounted for 12.03% of the unit production cost. From these, wages and social charges accounted for 9.22% of the total unit production cost, and for 76.61% of the fixed costs. The variable cost represented 87.97% of the total unit production cost, and the logs acquisition accounted for 84.64% of the variable cost. Using the optimized sawing system, the percentage of fixed cost increased to 14.87%, due to the decrease in the variable costs. The participation of variable cost unit accounted for 85.13% of total the unit costs, showing a reduction of 3.23%, compared to the conventional sawing method. The reduction in the total cost using the optimized sawing method was 5.12%.

Keywords: Pine; logs classification; sawn models; optimization.

INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas, o perfil de consumo de madeiras oriundas de reflorestamento mudou substancialmente em função das restrições de exploração e da disponibilidade de espécies florestais nativas. A cadeia produtiva estendeu-se para as essências de rápido crescimento, plantadas e manejadas. A grande concentração de plantios de *Pinus* spp. encontra-se na região Sul do Brasil, especificamente nos estados do Paraná e Santa Catarina, onde as espécies mais plantadas são *Pinus elliottii* e *Pinus taeda*.

A madeira de pinus exerce importante papel no fornecimento de matéria-prima para indústrias de papel e papelão, laminados, compensados e indústria moveleira. As perspectivas de crescimento no consumo de toras de *Pinus* spp. no Brasil para uso industrial têm se mostrado promissoras. Contudo, o aumento na área plantada, que deveria acompanhar as tendências de crescimento do consumo, está aquém das necessidades. O elevado consumo que tem ocorrido na região Sul do Brasil nos últimos anos refletiu no aumento dos preços das toras, fazendo surgir a necessidade de se otimizar o processo de desdobro das toras destinadas para as indústrias de serrados e moveleira.

O baixo rendimento em madeira serrada obtido pelas serrarias dificulta a competição das indústrias de móveis na exportação, pois utilizam tecnologias ultrapassadas e maquinários que não proporcionam bons rendimentos no desdobro da tora, por estarem desgastados ou mesmo por utilizarem ferramentas de corte com espessuras elevadas. Dessa forma, há necessidade urgente de se tomarem ações estratégicas fundamentais para que não ocorra a estagnação da indústria madeireira. De acordo com Ribas (1989), os rendimentos atuais atingem cerca de 44%, e a utilização de novas tecnologias de desdobro podem proporcionar significativos incrementos no aproveitamento da tora.

Portanto, a necessidade da seleção de toras por classes diamétricas e o estabelecimento de diagramas de corte são fatores de grande importância, em função de poderem propiciar níveis de rendimentos mais elevados para aquele determinado tipo de material que está sendo utilizado. Dessa maneira, é possível melhorar o rendimento em madeira serrada proporcionado por cada classe utilizada, reduzindo os custos de produção.

Um criterioso controle de qualidade da matéria-prima que ingressa na indústria é de grande importância. Evitar toras com um maior potencial de gerar resíduos permite melhorias substanciais na economia e no desempenho operacional da serraria. A implantação de um sistema de fiscalização padrão baseado na aplicação de regras de classificação que rejeite ou penalize as toras defeituosas é uma boa alternativa de controle da geração de resíduos. O sistema de desdobro convencional utiliza, na maioria das vezes, o sistema de corte tangencial em sanduíche, que consiste em “fatiar” a tora tentando-se obter o maior número de peças. Olandoski *et al.* (1998), utilizando sistema de desdobro convencional, obtiveram rendimento médio em madeira serrada de 50%.

Segundo Leite (1994), um sistema de desdobro programado constitui-se na utilização de um sistema de corte previamente estudado, objetivando a máxima utilização da tora. Biasi; Rocha (2003), utilizando diagramas de corte para classes de toras entre 18 e 45 cm de diâmetro de *Pinus elliottii*, obtiveram um rendimento médio em madeira serrada de 43,17%, ocasionando redução dos custos do produto. Esta pesquisa objetivou analisar a estrutura de custos para duas metodologias de desdobro de *Pinus* spp. e diferentes classes diamétricas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo e madeira utilizada

Este estudo foi realizado em uma serraria localizada na cidade São Bento do Sul, estado de Santa Catarina. Trata-se de uma serraria de pequeno porte, com 18 funcionários e capacidade produtiva média em madeira serrada de 900 m³/mês.

A espécie utilizada para o estudo foi *Pinus taeda*, com toras de diâmetros médios entre 18 e 44 cm, divididas em 5 classes diamétricas (Tabela 1). O preço do m³ de toras utilizado no estudo foi o praticado na região, com diferenças de preços entre as classes diamétricas. Após o procedimento normal de recebimento das toras no pátio da serraria, elas foram separadas em lotes e mensuradas individualmente, para obtenção do volume real.

Tabela 1. Seleção de toras de *Pinus taeda* em cinco classes diamétricas para desdobro e obtenção do rendimento em madeira serrada por classe diamétrica para duas metodologias de desdobro.

Table 1. Selection of logs of *Pinus taeda* in five diametrical classes to sawing and yield determination of saw wood by diametric class for two sawing methodologies.

Classe	Diâmetro (cm)	Comprimento (m)
1	18,0 - 24,0	3,00
2	24,1 - 28,0	3,00
3	28,1 - 34,0	3,00
4	34,1 - 38,0	3,00
5	38,1 - 44,0	3,00

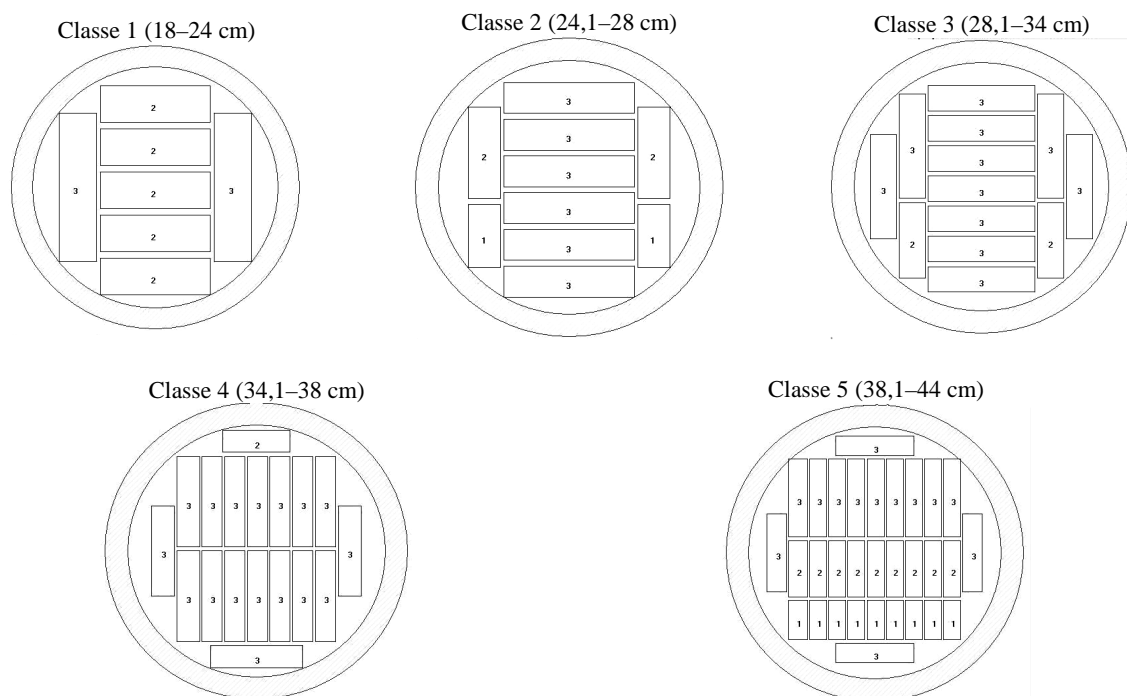
Maquinário utilizado no desdobro

No desdobro principal foi utilizada uma serra de fita com diâmetro de volantes de 1,25 m e altura de corte de 80 cm. Para resserragem das costaneiras, foi utilizada uma serra de fita horizontal de 2 cabeçotes, com volantes de 1,25 m de diâmetro e altura de corte de 50 cm. Para refilamento das tábuas originadas da resserragem, foram utilizadas duas serras circulares refiladeiras com altura de corte de 80 mm. Os semiblocos obtidos no desdobro principal foram direcionados para uma serra circular multilâmina com altura de corte de 110 mm.

Sistemas de desdobro utilizados

O sistema de desdobro convencional utilizado pela serraria consistiu na entrada das toras sem nenhuma classificação diamétrica, sendo que na entrada da serra principal elas eram classificadas visualmente pelo operador da máquina. Com base nessa classificação visual, o operador optava pelo melhor posicionamento da tora sobre o carro porta-tora, definindo o diagrama de corte a ser desenvolvido para cada uma. Após o desdobro, todas as tábuas obtidas de cada tora, separadas em suas respectivas classes diamétricas, foram medidas para posterior obtenção dos rendimentos em madeira serrada para o sistema de desdobro convencional.

No sistema de desdobro otimizado, todas as toras foram separadas por classe diamétrica. Para cada classe diamétrica foi definido um diagrama de corte específico, com auxílio do *software* otimizador e simulador de corte MaxiTora, da empresa Lindbeck Informática (Figura 1). Após a definição dos diagramas de corte e da separação das toras por classes diamétricas, elas foram desdobradas seguindo seus respectivos diagramas de corte. Após o desdobro, todas as tábuas obtidas de cada tora, separadas em suas respectivas classes diamétricas, foram medidas para posterior obtenção dos rendimentos em madeira serrada para o sistema de desdobro otimizado.



Legenda: Anel externo – casca; Tábua 1 – 27 x 50 mm; Tábua 2 – 27 x 80 mm; Tábua 3 – 27 x 110 mm.

Figura 1. Otimização de corte estabelecida para desdobro de toras de *Pinus taeda* em cinco classes diamétricas no sistema de desdobro otimizado.

Figure 1. Saw optimization established for logs' sawing of *Pinus taeda* in five diametric classes in the optimized sawing system.

Classes diamétricas utilizadas

As classes diamétricas utilizadas e encontradas no mercado da região pela empresa variaram de 18 cm até 40 cm de diâmetro. O restante da madeira produzida que não atinge os padrões para serraria, ou seja, com diâmetros abaixo de 18 cm, é comercializado para indústrias da região para geração de energia ou utilizado na produção de chapas. Foram utilizadas 100 toras de *Pinus taeda* divididas em 5 classes diamétricas, sendo 20 toras para cada classe. Inicialmente, as toras tiveram seus diâmetros medidos na ponta fina e ponta grossa e posteriormente foram classificadas segundo suas respectivas classes diamétricas. Cada classe foi dividida em dois lotes contendo 10 toras cada classe.

O primeiro lote de toras foi submetido ao desdobro aleatório na linha de produção, utilizando-se o sistema convencional de desdobro adotado pela empresa. O segundo lote de toras foi separado nas diferentes classes diamétricas e foi desdobrado utilizando-se uma programação de corte para cada classe. Para ambos os lotes foram obtidos os rendimentos de madeira serrada.

Determinação dos custos da madeira serrada

A classificação dos recursos como fixos e variáveis permite análises de curto e longo prazo. O curto prazo é o período de tempo em que a empresa não pode variar a quantidade de alguns recursos, ao passo que o longo prazo é o período de planejamento suficientemente longo para que a empresa possa variar as quantidades de todos os recursos utilizados por unidade de tempo (MENDES, 1998).

Os custos fixos incluem todas as formas de remuneração decorrentes da manutenção dos recursos fixos. Os principais componentes dos custos fixos são impostos, depreciação, despesas administrativas, salários e encargos. Os custos variáveis são aquelas formas de remuneração que necessariamente variam de acordo com a produção. Os principais componentes dos custos variáveis são aquisição de toras, manutenção de máquinas e ferramentas, energia elétrica, telefone, água, pneus, combustíveis e lubrificantes.

O levantamento dos custos de produção permitiu confrontar os dois sistemas de desdobro testados na estrutura de custo da serraria. Para realizar tal análise, o departamento financeiro da empresa forneceu os valores de todos os componentes dos custos fixos e variáveis envolvidos no processo de desdobro. O custo total de produção foi calculado através da seguinte fórmula:

$$CT = \sum cf + \sum cv$$

Em que: CT = custo total de produção (R\$);
 $\sum cf$ = somatória dos custos fixos (R\$);
 $\sum cv$ = somatória dos custos variáveis (R\$).

Para se obter o custo do metro cúbico serrado na unidade de desdobro, efetuou-se a divisão entre custo total (em reais) do volume das toras consumidas em determinada classe diamétrica e o volume de madeira serrada gerada através dos sistemas de desdobro convencional e programado. Dessa forma, o custo do m³ serrado foi obtido através da seguinte fórmula:

$$CM = \frac{CT}{VMS}$$

Em que: CM = custo madeira serrada (R\$/m³);
CT = custo total de produção da serraria (R\$);
VMS = volume de madeira serrada para cada classe (m³).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo anual de toras da serraria ocorre em função da demanda e das tendências de *design* do produto final no mercado consumidor. Esses fatores são responsáveis pela aquisição de toras com maior ou menor diâmetro, que conseqüentemente geram peças com qualidade e valor agregado ao produto final diferenciados.

Custos de produção utilizando sistema convencional de desdobro

Nesse sistema de desdobro, os custos fixos unitários representaram 12,03% do custo unitário de produção (Tabela 2). Destes, os gastos com salários e encargos sociais foram responsáveis por 9,22% do custo unitário de produção e por 76,61% dos custos fixos. Já as taxas e impostos, representados pelo Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU) e Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA), foram responsáveis por 0,97% dos custos unitário de produção e por 8,06% dos custos fixos. Não foi considerado o imposto de renda, devido ao fato de a serraria se encontrar no meio do ciclo produtivo, não alcançando o produto acabado passível de tributação. A depreciação sobre a infraestrutura, máquinas e equipamentos obteve participação de 1,12% sobre o custo e 9,27% sobre o custo fixo durante a utilização do sistema de desdobro convencional.

Tabela 2. Participação percentual dos componentes dos custos fixos na estrutura de custo de serraria com o sistema de desdobro convencional.

Table 2. Percentage distribution of the components of fixed costs in the structure of cost of sawmill with the conventional sawing system.

Componentes do custo fixo	% Custo total unitário	% Custo fixo unitário
Impostos	0,97	8,06
Depreciação	1,12	9,27
Salários e encargos	9,22	76,62
Despesas administrativas	0,73	6,05
Total	12,04	100

Fonte: Dados de campo.

Já o custo variável foi responsável por 87,97% dos custos unitários de produção, sendo que a aquisição de toras respondeu por 74,46% dos custos unitários totais e por 84,64% do custo variável, demonstrando a importância que ela possui na estrutura de custos da empresa (Tabela 3). A manutenção de maquinário e consumo de energia elétrica representam, respectivamente, 8,27% e 5,09% dos custos variáveis de produção. A unidade de desdobro evita trabalhar em horários de consumo de ponta (horário de pico), ou seja, entre 18:00 e 20:00 horas, devido ao elevado custo que a energia elétrica tem nesse horário. Os demais componentes dos custos variáveis, como combustível, lubrificante, pneu, água e telefone apresentam pouca participação na estrutura de custos, com 1,14% dos custos totais e 1,3% dos custos variáveis.

Tabela 3. Participação percentual dos componentes dos custos variáveis na estrutura de custos da serraria com o sistema de desdobro convencional.

Table 3. Percentage distribution of the components of variable costs in the cost structure of sawmill with the conventional sawing system.

Componentes do custo variável	% Custo total unitário	% Custo variável unitário
Aquisição de toras	74,46	84,64
Manutenção	7,28	8,27
Energia elétrica	5,09	5,79
Combustível, lubrificante e pneu	1,02	1,16
Água e telefone	0,12	0,14
Total	87,97	100

Fonte: Dados de campo.

Custos de produção utilizando sistema de desdobro programado

Utilizando o sistema de desdobro programado, observou-se que a participação do custo fixo unitário na estrutura de custos passou a representar 14,87% do custo unitário total, um aumento de 2,84% quando comparado ao sistema convencional (Tabela 4). Esse incremento ocorreu em razão da redução ocorrida nos custos variáveis, já que a melhor otimização do sistema de desdobro programado permitiu a redução do consumo de toras, refletindo na diminuição dos custos variáveis unitários.

O aumento encontrado nos demais componentes na estrutura dos custos fixos também está ligado diretamente à queda ocorrida no item aquisição de toras, fazendo com que os custos fixos unitários aumentassem a sua participação sobre o custo unitário total. Os salários e encargos representam uma grande participação dos custos fixos unitários, sendo responsáveis por 76,61% deles. Os demais componentes, como impostos, taxas, depreciação e as despesas administrativas somaram 3,48% do custo fixo unitário.

Tabela 4. Participação percentual dos componentes dos custos fixos unitários no sistema de desdobro programado.

Table 4. Percentage distribution of the components of fixed costs in the optimized sawing system.

Componentes do custo fixo	% Custo total unitário	% Custo fixo unitário
Impostos e taxas	1,20	8,06
Depreciação	1,38	9,27
Salários e encargos	11,39	76,62
Despesas administrativas	0,90	6,05
Total	14,87	100,00

Fonte: Dados de campo.

A participação do custo variável foi de 85,13% no custo unitário total, apresentando uma redução de 2,84% quando comparado ao sistema convencional. O aumento do rendimento no processo de desdobro ocasionou uma redução na quantidade de toras necessárias para se obter o mesmo nível de produção. A participação da aquisição de toras passou para 69,94% do custo total, representando uma queda de 4,52% em relação ao sistema convencional (Tabela 5). O melhor aproveitamento das toras de *Pinus* spp. no processo de desdobro, com conseqüente redução na quantidade de toras, reduziu o custo total de produção em 5,12%.

Tabela 5. Participação percentual dos componentes dos custos variáveis unitários com o sistema de desdobro programado.

Table 5. Percentage distribution of the components of variable costs unit with the optimized sawing system.

Componentes do custo variável	% Custo unitário total	% Custo variável unitário
Aquisição de toras	69,94	82,15
Água e telefone	0,15	0,18
Energia elétrica	6,29	7,39
Combustível, lubrificante e pneus	1,26	1,48
Manutenção	7,49	8,80
Total	85,13	100,00

Fonte: Dados de campo.

A energia elétrica respondeu por 6,29% dos custos unitários de produção, aumentando sua participação no custo variável, fato este influenciado diretamente pela redução da participação dos custos de aquisição das toras no sistema de desdobro programado (Tabela 5). Não foi realizado acompanhamento do consumo de energia elétrica entre os dois sistemas de desdobro, pois seria necessária a utilização de aparelhos específicos para o controle de consumo em cada equipamento.

Os outros componentes, como combustíveis, lubrificantes, pneus, água e telefone, apresentaram poucas alterações em sua composição, em razão de sua pequena participação percentual na composição dos custos variáveis. A manutenção mecânica foi o item que apresentou o segundo maior dispêndio, com 7,49% de participação nos custos totais, resultado do elevado tempo de utilização dos equipamentos existentes, elevando a necessidade de manutenção constante do maquinário, cujos gastos chegam a superar o consumo de energia elétrica (Tabela 5).

Com a finalidade de aperfeiçoar o processo industrial e conseqüentemente reduzir os custos de produção, verificou-se a influência do desdobro programado nos custos das diferentes classes diamétricas utilizadas na empresa. Na tabela 6, nota-se que a participação do custo fixo unitário no custo unitário total diminui à medida que se aumenta a classe diamétrica. A classe 1 é fortemente influenciada pelo aumento dos salários e encargos sociais, pois ao se trabalhar com toras de menor rendimento existe a necessidade

de aumentar o tempo efetivo de trabalho, aumentando o custo hora/homem. A redução percentual representada por salários e encargos sociais está ligada diretamente ao rendimento médio em madeira serrada que cada classe proporcionou, ou seja, foi influenciada diretamente pelo diâmetro da tora. Isso se dá em função de que quanto maior for seu diâmetro maior será o rendimento e conseqüentemente menor será o tempo efetivo de trabalho. Impostos, taxas e depreciação de maquinário foram influenciados diretamente pela variação de salários e encargos sociais.

Tabela 6. Percentual do custo fixo em relação ao custo total para cada classe diamétrica.

Table 6. Percent of fixed cost in relation to the total cost for each diameter class.

Componentes do custo fixo	Classes				
	1	2	3	4	5
Impostos e taxas	1,26	1,20	1,17	1,05	0,65
Depreciação	1,44	1,39	1,34	1,20	0,75
Salários e encargos	13,50	10,80	10,50	9,37	5,85
Despesas administrativas	0,94	0,90	0,87	0,79	0,49
Total	17,14	14,29	13,88	12,31	7,74

Fonte: Dados de campo.

O custo variável unitário apresentou tendência contrária à verificada nos custos fixos. O aumento dos diâmetros das toras ocasionou elevação do custo variável, em razão do maior preço das toras de maiores diâmetros (Tabela 7). Com a otimização do rendimento da tora, houve melhoria na produtividade da serraria, reduzindo-se o número de horas efetivas de trabalho para se desdobrar o mesmo volume de madeira serrada, refletindo também na redução do número de horas efetivas de consumo de energia elétrica e, conseqüentemente, no custo da energia.

Tabela 7. Percentual do custo variável em relação ao custo total para cada classe diamétrica.

Table 7. Percent of variable cost in relation to the total cost for each diameter.

Componentes do custo variável	Classes				
	1	2	3	4	5
Aquisição de toras	62,87	67,50	69,01	72,70	82,74
Água, telefone	0,16	0,15	0,15	0,15	0,08
Energia elétrica	9,10	7,80	7,0	6,25	3,90
Combustível, lubrificantes, pneu	1,32	1,26	1,22	1,09	0,68
Manutenção	9,42	9,00	8,75	7,81	4,87
Total	82,87	85,71	86,13	88,00	92,27

Fonte: Dados de campo.

Utilizando-se única e exclusivamente a classe 1, seria necessário consumir 16,17% a mais de toras para se obter o mesmo volume serrado caso fosse utilizada somente a classe 5, além de ser necessário trabalhar em horário extra, pois haveria conseqüentemente a necessidade de se processar muito mais toras, acarretando em elevação dos custos de energia elétrica. Apesar da necessidade de trabalho extra, o custo final da madeira serrada será 12,68% menor.

Já utilizando unicamente a classe 2, seria necessário consumir 10,41% a mais de toras para se obter o mesmo volume serrado caso fosse utilizada somente a classe 5. Para a classe 3, seria necessário se desdobrar cerca de 0,67% a mais de toras para se atingir o mesmo volume serrado.

Não foi realizado o levantamento dos percentuais referente à classificação visual da madeira (nodosidade, esmoados, medula etc.).

CONCLUSÕES

- Com a utilização do sistema de desdobro convencional, os custos fixos foram responsáveis por 12,03%, e o custo variável representou 87,97% do custo total de produção.
- O item com maior participação dentro dos custos fixos foi salários e encargos, com 76,61%.
- A aquisição de toras foi responsável por 74,46% do custo total de produção.

- Utilizando o sistema de desdobro programado, o custo fixo total de produção foi responsável por 24,87%, e o custo variável total de produção atingiu 75,13%.
- A classificação de toras e a definição de um modelo de corte para cada classe diamétrica é uma alternativa eficiente para a redução dos custos de produção de madeira serrada de *Pinus*, reduzindo o custo total unitário em 5,12%.
- A aquisição de toras previamente classificadas somente apresentou melhoria na estrutura de custo quando utilizadas as classes 2, 3 e 4.

REFERÊNCIAS

BIASI, C.; ROCHA, M. P. **Rendimento em serraria de *Pinus elliottii***. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2003.

LEITE, H. G. **Conversão de troncos em multiprodutos da madeira, utilizando programação dinâmica**. 230 p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1994.

MENDES, J. T. G. **Economia agrícola: princípios básicos e aplicações**. 2. ed. Curitiba: ZNT, 1998.

OLANDOSKI, D. P.; BRAND, M. A.; ROCHA, M. P. Avaliação do rendimento em madeira serrada, qualidade e quantidade de resíduos no desdobro de *Pinus* spp. **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, Curitiba, v. 17, n. 1-2, 1998.

RIBAS, C.; ASSINI, J. L.; YAMAZOE, G.; GURGEL GARRIDO, L. M. do A. Estudo da influencia do diâmetro e do comprimento das toras de *Pinus elliottii* na produção de madeira serrada e de resíduos de serraria. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 51-65, 1989.