

**AVALIAÇÃO DAS PERDAS DE COLHEITA DE MADEIRA EM  
FLORESTA COMERCIAL/INDUSTRIAL**

**LOSS ESTIMATION OF WOOD CROP IN COMERCIAL/INDUSTRIAL  
FOREST**

Odilon Oliveira Ferreira<sup>1</sup> Maurem Kayna Alves<sup>2</sup> Nirlene Fernandes dos Santos<sup>3</sup>

**RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi quantificar o volume de madeira perdido na colheita florestal. Os dados para a avaliação foram coletados diretamente no campo, em florestas de *Pinus taeda*. A mensuração do volume de madeira perdida foi feita com suta dendométrica e trena, de acordo com o método de cubagem por Smalian, onde determinou-se o volume em metros cúbicos de cada porção de madeira deixada no talhão após encerrada a operação de arraste e transporte na área. Tais medições foram feitas em unidades amostrais alocadas aleatoriamente, sendo que cada tinha área de 400 m<sup>2</sup>. Foi feita a extrapolação dos volumes obtidos nas unidades amostrais para metros cúbicos e metros estéreos por hectare. Os resultados encontrados evidenciam que 62,9% dos toretes desperdiçados possuem diâmetro entre 10 e 14 centímetros e 84,95% destes toretes apresentam comprimento entre 1,5 e 2,5 metros. Tais dimensões permitiriam perfeitamente sua utilização na indústria de celulose, lembrando que estes intervalos de diâmetro e comprimento apresentados foram os menores encontrados, ou seja, os demais toretes desperdiçados apresentavam dimensões maiores e, portanto, poderiam ter sido completamente aproveitados. Os reflexos destas perdas em termos

- 1 Engenheiro Florestal, MSc., Professor do Departamento de Ciências Florestais, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, CEP 97105-900, Santa Maria (RS), Brasil.
- 2 Engenheira Florestal, Mestranda do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, CEP 97105-900, Santa Maria (RS), Brasil.
- 3 Engenheira Florestal, MSc., Professora do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Pampa, Av. Antonio Trilha, 1847, São Clemente, CEP 97300-000, São Gabriel (RS), Brasil.

econômicos são bastante significativos, justificando um estudo no sistema produtivo em questão, visando o melhor aproveitamento possível da madeira colhida nas florestas, tanto por questões econômicas quanto pelos aspectos da qualidade total.

**Palavras-chave:** madeira; custos; qualidade; *Pinus taeda*.

### ABSTRACT

The purpose of this work was to determine the timber losses at the timber harvesting process. Data were collected to the proposed evaluation directly from *Pinus taeda* forest. The measurement of wood loss was made with dendrometric level and tape measure by the Smalian cubic measurement method, where it was determined the volume, in cubic meters, of each piece of wood loss in the field after finishing wood drag and transportation. Such measurements were made into sample unities, casually allocated, with an area of 400 m<sup>2</sup>. Values were converted into cubic meters per hectare and sterile meters. The results obtained showed that 62,9% of the log length have diameters between 10 and 14 centimeters and 84,95% of these log-length have diameters between 1,5 and 2,5 meters. Such dimensions allow their use at the cellulose industry, remembering that the diameter and length intervals showed was the least ones, what it means that the other log-length lost had larger dimensions, so they can be completely used. The reflections of these losses by economic means are expressive and carry an important information to future decisions to improve the productive systems. It is also emphasized the importance of the general losses to allow the better use of the wood harvested, not only by economic reasons, but also by the point of view of total quality control.

**Keywords:** wood; costs; quality; *Pinus taeda*.

### INTRODUÇÃO

Na fase de colheita dos produtos de uma floresta, qualquer falha pode ocasionar perdas econômicas expressivas. O desperdício de madeira, por exemplo, é um fator que acarreta consequências negativas no resultado econômico da empresa florestal.

O aproveitamento integral e racional dos produtos de uma floresta deve ser considerado uma questão estratégica das empresas. Nada pode

justificar que seja jogado fora, justamente no momento da colheita, algo que demandou tanto tempo e custo para ser produzido. Dai a necessidade de identificar as causas para que se possa controlar as perdas que ocorrem.

O objetivo deste trabalho é justamente fazer um diagnóstico destas perdas na área dos talhões após o encerramento dos trabalhos de extração no que se refere a quantidade de madeira desperdiçada e suas causas. A necessidade de tal diagnóstico esta diretamente relacionada a preocupação com o aspecto da qualidade no setor florestal. O levantamento foi realizado em povoamentos florestais de uma empresa produtora de celulose e de madeira serrada.

## REVISÃO DE LITERATURA

As organizações humanas são meios destinados a alcançar determinados fins. Controlar uma “organização humana” significa detectar quais foram os fins, efeitos ou resultados não alcançados, analisa-los buscando suas causas e atuar sobre estas causas de modo a melhorar os resultados (CAMPOS, 1992). Isto se aplica perfeitamente a qualquer empresa florestal, em todos os seus setores, pois os responsáveis diretos pelo sucesso da produção florestal, além da qualidade genética da espécie explorada, são as pessoas envolvidas na produção.

Para a solução de qualquer tipo de problema em uma empresa, há dois tipos de técnicas de produção: as criativas e as analíticas. As primeiras servem para descobrir coisas através das potencialidades da mente humana. As analíticas exprimem a capacidade de coletar, ordenar, classificar e comparar informações, no intuito de entender o que existe ou de se testarem as alternativas. Técnicas dos dois tipos podem ser usadas ao longo do processo de solução de um único problema, embora em estágios diferentes (LOBOS, 1991).

Antes de qualquer coisa, devemos reconhecer quais são os fins desejados para uma empresa e, como o objetivo da organização é satisfazer as necessidades dos clientes, então o objetivo, o fim, o resultado desejado de uma empresa é a qualidade total (CAMPOS, 1992).

Tradicionalmente, sempre associa-se qualidade a produtos finais ou a serviços, porém, uma abordagem como esta é muito míope. Isto porque a qualidade tem a ver, primordialmente, com o processo pelo qual os produtos ou serviços são materializados. Se o processo for bem realizado,

um bom produto advirá naturalmente. A qualidade não é condição exclusiva dos produtos finais, nem algo definido. É tudo que se faz ao longo de um processo para garantir que um cliente, dentro ou fora da organização da empresa, obtenha exatamente aquilo que deseja - em termos de características intrínsecas, custo e entendimento (LOBOS, 1991).

A sociedade, como cliente de uma empresa florestal, exige, atualmente, alta qualidade dos produtos, uma postura de preocupação com a situação ambiental por parte da empresa. De acordo com JOHNSTON et al. (1977), a densidade populacional de um país é uma determinante importante na procura de produtos florestais, bem como as taxas de crescimento populacional, pois a utilização das florestas depende da existência das pessoas.

Na exploração florestal o intervalo entre o momento em que se realizam as despesas de abate e extração e o momento em que se recebe o produto da venda é relativamente curto. Por isso, muitas vezes dá-se maior atenção aos investimentos na atividade de exploração que a atividade silvicultural ao longo do desenvolvimento da floresta. Isso ocorre em virtude da dificuldade de se avaliar os resultados dos investimentos s longo prazo, com a implantação de um povoamento (JOHNSTON et al., 1997). Daí a importância dos cuidados com a exploração, já que aquilo que foi feito com a implantação e condução de uma floresta não pode mais ser alterado, restando apenas a alternativa de processar a colheita da melhor forma possível.

Segundo LOBOS (1991), sub o prisma da qualidade total, os custos podem ser classificados em: custo de qualidade e custo de não-qualidade, ou seja, o que se gasta tentando prevenir erros e o que se perde errando. A empresa florestal, no caso dos desperdícios de madeira, acaba tendo custos do segundo tipo.

Não há como determinar valores de mercado para os benefícios tais como a possibilidade de espaço recreativo, conservação da fauna, apoio a indústria, ofertas de empregos diretos e indiretos. Por outro lado, atribui-se demasiada importância aos bens de serviços ligados a um determinado preço. O valor das florestas é determinado pelos bens de serviços que estas produzem. O termo bens inclui os produtos correntes, tais como madeira, cascas, frutos e resinas. Muitos desses produtos são ainda materiais dificilmente aproveitados (JOHNSTON et al., 1977).

Para o gerenciamento da qualidade total, após o comprometimento da alta administração da empresa, é necessária uma análise do processo, identificando pontos de medição e problemas de qualidade, ou seja, situações

relacionadas com produtos que não satisfazem a contento as necessidades de clientes e que, se eliminados, representam economias (LOBOS, 1991). Quando uma empresa florestal identifica as perdas que ocorrem e contabiliza tais perdas pode não só passar a economizar ao tomar providencias para que as perdas diminuam ou sejam eliminadas, mas também obter lucro a partir do emprego adequado dos recursos naturais de que dispõe.

A madeira aproveitável para as empresas florestais depende do uso a que as toras se destinam e do equipamento disponível na empresa. Por exemplo, o diâmetro mínimo que restringe o uso de uma tora na indústria de celulose pode variar de uma empresa para outra, conforme a capacidade dos picadores.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os dados para a avaliação proposta foram coletados diretamente no campo, em florestas de *Pinus taeda*.

O objetivo proposto foi o de quantificar o volume de madeira perdido na colheita florestal. A mensuração do volume de madeira perdido realizou-se através de suta dendométrica e trena, de acordo com o método de Cubagem por Smalian (FINGER, 1992), onde determinou-se o volume em metros cúbicos de cada secção de madeira deixada no talhão após encerrada a operação de arraste e transporte na área. Tais medições realizaram-se dentro de unidades amostrais, de área igual a 400 m<sup>2</sup>, alocadas aleatoriamente. Foi feita a extrapolação dos valores para os metros cúbicos e metros estéreos por hectare.

Para efeito de praticidade as perdas que ocorreram na colheita foram classificadas em: a) perdas no talhão; b) perdas no estaleiro. No presente caso foram avaliadas apenas as perdas ocorridas no talhão. Tais perdas podem decorrer de problemas técnicos no momento do abate, seja pela não observância da correta execução do entalhe direcional, seja pela orientação da derrubada no sentido do declive, o que aumenta a altura de queda e, conseqüentemente, a velocidade da mesma. Este aumento faz com que o impacto com o solo seja muito forte, provocando a quebra do tronco. Ainda pode se enquadrar neste tipo de perda, a madeira que não é levada para os estaleiros em tempo hábil, por diversas causas, e deteriora-se nos talhões.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados coletados foram elaboradas tabela de frequência (Tabela 1 e 2), através dos quais foi possível visualizar o conjunto de informações. As características dimensionais da madeira perdida, contidas nestas tabela, permitiram estimar os prejuízos resultantes, segundo o seu potencial de aproveitamento. Os dados analisados referem-se a uma área total de 1,2 ha, que corresponde as 30 unidades amostrais de 400 m<sup>2</sup>.

Pelas tabelas de distribuição de frequência obtidas, pode-se observar que 62,9% das toretes desperdiçadas possuem diâmetro entre 10 e 14 centímetros e 84,95% desses toretes apresenta comprimento entre 1,5 e 2,5 metros. Tais dimensões permitiriam perfeitamente a utilização destes toretes na indústrias de celulose.

TABELA 1: Distribuição de frequência dos diâmetros de toretes não recolhidos nos talhões.

TABLE 1: Frequency distribution of the diameters of unseeded logs in the stands.

| Classe de Diâmetro | Freq. Observada | Freq. Acumulada |
|--------------------|-----------------|-----------------|
| 10,00 – 12,00      | 78              | 78              |
| 12,10 – 14,00      | 39              | 117             |
| 14,10 – 16,00      | 27              | 144             |
| 16,10 – 18,00      | 13              | 157             |
| 18,10 – 20,00      | 11              | 168             |
| 20,10 – 22,00      | 9               | 177             |
| 22,10 – 24,00      | 2               | 179             |
| 24,10 – 26,00      | 4               | 183             |
| 26,10 – 28,00      | 2               | 185             |
| 28,10 – 30,00      | 1               | 186             |

TABELA 2: Distribuição de frequência dos comprimentos do toretes não recolhidos nos talhões.

TABLE 2: Frequency distribution of log lengths not collected in the plots.

| Classe de Comprimento | Freq. Observada | Freq. Acumulada |
|-----------------------|-----------------|-----------------|
| 1,50 – 2,50           | 158             | 158             |
| 2,51 – 3,50           | 19              | 177             |
| 3,51 – 4,50           | 04              | 181             |
| 4,51 – 5,50           | 01              | 182             |
| 5,51 – 6,50           | 01              | 183             |
| 6,51 – 7,50           | 02              | 185             |
| 7,51 – 8,50           | 1               | 186             |

Segundo os dados analisados, em 1,2 ha verificou-se uma perda de 7,30 m<sup>3</sup> (Tabela 3), correspondendo a um volume de 6,1 m<sup>3</sup>/ha. Transformando-se esse volume para metros estéreis, utilizando um fator de conversão de 0,75, encontra-se um valor para as perdas de 8,11 m st/ha.

Analisando-se este dado isoladamente, talvez não cause grande impacto, mas se considerarmos a área total de produção de *Pinus taeda* da empresa que no caso abrange 7.484 ha, isso representa uma perda total de 60.620 m st. Para um preço em torno de R\$ 10,88 por m st o valor correspondente a madeira perdida é de R\$ 659.545,60. Isto considerando apenas esse tipo de perda, pois as perdas ocorridas no estaleiro, durante o transporte e no pátio da indústria não foram considerados.

TABELA 3: Valores referentes ao volume perdido em cada amostra e sua extrapolação para m<sup>3</sup>/ha.TABLE 3: Values referring to the volume lost in each sample and its extrapolation to m<sup>3</sup> / ha.

| Amostra | Volume/Amostra(m <sup>3</sup> ) |
|---------|---------------------------------|
| 01      | 0,47727076                      |
| 02      | 0,31391736                      |
| 03      | 0,12154037                      |
| 04      | 0,18053948                      |

Continua...

TABELA 3: Continuação...  
 TABLE 3: Continued...

| Amostra | Volume/Amostra(m <sup>3</sup> ) |
|---------|---------------------------------|
| 05      | 0,30386662                      |
| 01      | 0,18306846                      |
| 02      | 0,09146747                      |
| 03      | 0,40477965                      |
| 04      | 0,63818117                      |
| 05      | 0,46680140                      |
| 01      | 0,08812953                      |
| 02      | 0,23093848                      |
| 03      | 0,13541835                      |
| 04      | 0,21982509                      |
| 05      | 0,12417145                      |
| 01      | 0,10521194                      |
| 02      | 0,34398476                      |
| 03      | 0,24001768                      |
| 04      | 0,55827672                      |
| 05      | 0,11806891                      |
| 01      | 0,28923073                      |
| 02      | 0,48741221                      |
| 03      | 0,43600594                      |
| 04      | 0,09933716                      |
| 05      | 0,08832391                      |
| 01      | 0,12030729                      |
| 02      | 0,07077616                      |
| 03      | 0,18445076                      |
| 04      | 0,05398827                      |
| 05      | 0,12761149                      |
| Total   | 7,39291057                      |



## CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que:

- a) 62,9% dos toretes não transportados possuem diâmetro que permitia sua utilização na indústria de celulose; 37,10% do total dos toretes encontrados tinham diâmetro superior a 14 cm, o que possibilitaria sua utilização para outros fins;
- b) toda madeira encontrada nas áreas pós-colheita, poderia ser aproveitada. A sua perda se justificaria apenas nos casos de impossibilidade de acesso ou trafegabilidade dos veículos de extração, ou pela falta de equipamento adequado para condições adversas destas áreas;
- c) extrapolando-se a perda calculada de 8,1 m st/ha para a área total da empresa chega ao montante de R\$ 659.545, 60. Este valor equivale a cerca de 6.595 salários mínimos regionais, o suficiente para pagar aproximadamente 550, 00 salários mínimos por mês, durante um ano inteiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPOS, V.F. **Controle de qualidade total**. Rio de Janeiro: Bloch, 1992.
- FINGER, C.A.G. **Fundamentos de biometria florestal**. Santa Maria: UFSM/CEPEF/FATEC, 1992. 269p.
- JOHNSTON, D.R.; GRAYSON, A.J.; BRADLEY, R.T. **Planeamento florestal**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1977. 798 p.
- LOBOS, J. **Qualidade! através das pessoas**. São Paulo: J. Lobos, 1991.