

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS

CAMPUS DE BOTUCATU

**RENDIMENTO OPERACIONAL DE UMA SERRARIA COM A ESPÉCIE
CAMBARÁ (*Qualea albiflora* Warm.) NA REGIÃO AMAZÔNICA**

FELIPE MANENTE GARCIA

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências
Agronômicas da UNESP – Campus de Botucatu,
para obtenção do título de Mestre em Ciência
Florestal.

BOTUCATU – SP

Janeiro – 2013

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

**RENDIMENTO OPERACIONAL DE UMA SERRARIA COM A ESPÉCIE
CAMBARÁ (*Qualea albiflora* Warm.) NA REGIÃO AMAZÔNICA**

FELIPE MANENTE GARCIA

Orientador: Prof. Dr. Claudio Angeli Sansígolo

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências
Agronômicas da UNESP – Campus de Botucatu,
para obtenção do título de Mestre em Ciência
Florestal.

BOTUCATU – SP

Janeiro – 2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

G216r Garcia, Felipe Manente, 1986-
Rendimento operacional de uma serraria com a espécie cambará (C.) na região amazônica / Felipe Manente Garcia.- Botucatu : [s.n.], 2013
xi, 71 f. : il., color., grafs., tabs.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 2013
Orientador: Claudio Angeli Sansígolo
Inclui bibliografia

1. Serrarias - Amazônia. 2. Madeira - Rendimento. 3. Madeira - Comércio - Amazônia. 4. Toras de madeira. I. Sansígolo, Claudio Angeli. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Ciências Agronômicas. III. Título.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “RENDIMENTO OPERACIONAL DE UMA SERRARIA COM A ESPÉCIE
CAMBARÁ (*Qualea albiflora* Warm.) NA REGIÃO AMAZÔNICA”

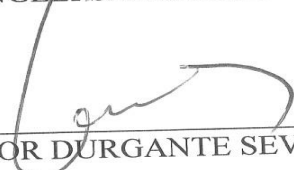
ALUNO: FELIPE MANENTE GARCIA

ORIENTADOR: PROF. DR. CLÁUDIO ANGELI SANSÍGOLO

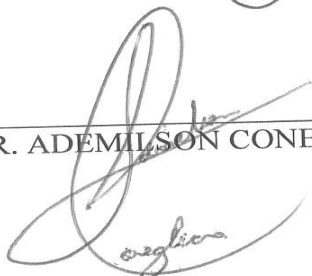
Aprovado pela Comissão Examinadora



PROF. DR. CLÁUDIO ANGELI SANSÍGOLO



PROF. DR. ELIAS TAYLOR DURGANTE SEVERO



PROF. DR. ADEMILSON CONEGLIAN

Data da Realização: 25 de janeiro de 2013.

AGRADECIMENTOS

Considerando esta Dissertação como resultado de uma caminhada que não começou na UNESP, e agradecer pode não ser tarefa fácil, nem justa. Para não correr o risco da injustiça, agradeço de antemão a todos que de alguma forma passaram pela minha vida e contribuíram para a construção do que sou até hoje.

Agradeço a Deus por ter me dado saúde e discernimentos para realizar o trabalho e, particularmente, a algumas pessoas pela contribuição direta na construção deste trabalho:

Ao professor orientador Doutor Cláudio Angeli Sansígolo, pela discussão para melhoria do projeto. Por ter sido companheiro na orientação deste projeto, na realização dos trabalhos apresentados a partir dele e nas recorrentes "discussões" que travamos dentro e fora das salas de aula.

A professora Doutora Luzia Aparecida Trinca, pela sensibilidade que a diferencia como educadora e por sua disposição em ser minha parceira quanto precisei.

O Ronaldo Rouvher Guedes Silva, o Octávio Barbosa Plaster, Felipe Camargo e Mônica Serra pelo trabalho na Monitoria, e pelas contribuições teóricas.

Ao Júnior, proprietário da serraria S2 madeiras, pelo estímulo e pela valorização do trabalho que foi desenvolvido e pela amizade que se construiu para além dos espaços da empresa.

A Bruna, que sempre me ajudou e entendeu minhas ausências quando precisou da minha presença.

Aos meus tios Zezo, e Fátima que sempre me mostraram o valor dos estudos e me incentivaram a nunca parar de evoluir como ser humano, tendo gosto maior a cada dia na arte do aprendizado.

Aos meus pais, Vanderson e Maria Amélia, pelo carinho e força que me dão, por estarmos sempre juntos nos momentos mais importantes, por "contar" com vocês!

A todos meus amigos que fiz durante esse período de mestrado, que sempre me incentivaram e apoiaram esta fase da minha vida. MUITO OBRIGADO!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	VIII
LISTA DE FIGURAS	IX
RESUMO	X
SUMMARY	XI
2. OBJETIVOS	3
3. REVISÃO DE LITERATURA	4
3.1 Históricos da indústria madeireira no Estado de Mato Grosso	4
3.2 Fontes de matéria prima	5
3.3 Produtos da madeira.....	5
3.4 Métodos de obtenção do volume de árvores.....	6
3.5 Caracterizações de Serrarias	8
3.5.1 Desdobro de toras.....	9
3.5.2 Medidas de desempenho	11
3.5.3 Variáveis que afetam a produção das serrarias	12
3.5.3.1 Qualidade da tora.....	12
3.5.3.2 Sistema de desdobro.....	13
3.5.3.3 Operação dos equipamentos.....	14
3.5.3.4 Tipos de produtos finais	15
3.6 Cambará (<i>Qualea albiflora</i> Warm., Vochysiaceae).....	16
3.7 Análises de componentes principais.	17
4. MATERIAL E MÉTODOS	19
4.1 Seleção da espécie estudada e delineamento experimental	19
4.2 Área de estudo.....	20
4.3 Caracterização da serraria	21
4.4 Pátio de toras e galpão de máquinas	21
4.4.1 Descrição das máquinas e equipamentos	22
4.4.1.1 Máquina principal	23

4.4.1.2 Máquinas secundárias	24
4.5 Produtos.....	25
4.6. Layout e fluxo produtivo.....	26
4.7 Avaliação do desempenho da serraria	28
4.8 Rendimento do desdobro	28
4.9 Modelo estatístico utilizado	32
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
6. CONCLUSÕES.....	42
7. RECOMENDAÇÕES	43
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
Apêndice 1 CONTROLE DE ENTRADA DE TORAS NA SERRARIA.....	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dimensões principais de madeira serrada	6
Tabela 2 - Dados de Observações diárias	33
Tabela 3 - Volume total de toras e madeira serrada	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Município de Alta Floresta no Estado de Mato Grosso	21
Figura 2 - Pátio de toras da serraria	22
Figura 3 - Serra vertical	23
Figura 4 - Serra circular de bancada	24
Figura 5 - Destopadeira pendular.....	25
Figura 6 - Layout da serraria.....	26
Figura 7 - Fluxograma da produção da serraria.....	27
Figura 8 - Diagrama de corte para obtenção dos produtos finais.....	28
Figura 9 - Marcação das toras.....	30
Figura 10 - Madeira serrada de Cambará (Qualea albiflora Warm.)	30
Figura 11 - Rendimento diário de madeira serrada	37
Figura 12 - Relação rendimento x variáveis envolvidas	39
Figura 13 - Influência das variáveis envolvidas no rendimento da empresa.	40

RENDIMENTO OPERACIONAL DE UMA SERRARIA COM A ESPÉCIE CAMBARÁ (*Qualea albiflora* Warm.) NA REGIÃO AMAZÔNICA. 2012. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2012

Autor: FELIPE MANENTE GARCIA

Orientador: CLÁUDIO ANGELI SANSÍGOLO

RESUMO

A madeira é um material que vem sendo largamente utilizado pela humanidade ao longo da história. No Brasil que é um país rico em florestas nativas, ocorre por inúmeras vezes a exploração desenfreada desses recursos. O Cambará (*Qualea albiflora* Warm.) está entre as espécies de grande interesse do setor madeireiro por ser uma matéria prima de baixo custo e de alta durabilidade tornando a espécie visada pelos empresários desse setor. Com isto o presente trabalho tem como objetivo avaliar o rendimento de uma serraria beneficiando esta espécie como produto final de vigamento de várias medidas, procurando identificar os parâmetros significativos que devem ser levados em consideração no momento de seu beneficiamento. Em 895 árvores abatidas de Cambará apresentando amplitude de comprimento entre 2,50 e 8,00 metros e variação de diâmetro de 33 a 80 centímetros, oriundos de manejo florestal na região de Alta Floresta-MT sendo analisados os parâmetros intimamente relacionados com o rendimento que são o diâmetro, comprimento, número de toras beneficiadas ao longo do dia e quantidade em m³ de toras beneficiadas. Após o beneficiamento, foram avaliados os resultados diários referentes ao total de vigamentos, bem como seu rendimento diário percentual. O rendimento das toras de Cambará foi de 48,90%. Esse valor está de acordo com a literatura para os produtos analisados e para a amplitude de rendimento considerada normal para madeiras de folhosas (45-55%). A serraria não apresentou linearidade nos seus rendimentos, o que pode onerar os custos de produção e manutenção de seus maquinários. Por esse motivo, é importante salientar que não se deve analisar apenas o rendimento das toras como fator limitante do sucesso de uma empresa madeireira, haja vista que o cálculo desse parâmetro é feito por meio de proporção entre o total de madeira serrada e o total do metro cúbico de tora.

Palavra-Chave: Cambará Rendimento, Serraria.

OPERATING YIELD OF A SAWMILL WITH THE SPECIES CAMBARÁ (*Qualea albiflora Warm.*) IN THE AMAZON REGION. Botucatu, 2013. 72 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2012.

Author: FELIPE MANENTE GARCIA

Adviser: CLÁUDIO ANGELI SANSÍGOLO

SUMMARY

Wood is material that has been widely used by humanity throughout history. In Brazil it is a country rich in native forests, occurs by unbridled exploitation of these countless times. The Cambará (*Qualea albiflora Warm.*) is among the species of great interest of the wood sector by being a low-cost raw material and high durability making the species targeted by entrepreneurs in this sector. The present work aims to evaluate the performance of a sawmill benefiting this species as the end product of framework of several measures, seeking to identify significant parameters that must be taken into consideration at the time of their processing. In 895 trees felled to cambará showing extent of length between 8.00 and 2.50 meters and variation of diameter of 33 to 80 cm from forest management in the region of Alta Floresta-MT, being analyzed parameters closely related income that are the diameter, length, number of logs benefited throughout the day and quantity in m³ of logs. After processing, the results were evaluated for the daily total of frames, as well as your daily income percentage. The yield of logs of Cambará was 48.90%. This value is consistent with the literature for the products examined and for the breadth of income considered normal for wood of hardwoods (45-55%). Despite this, the sawmill does not present a linearity in their income, which may charge the costs of production and maintenance of their machines. For this reason, it is important to stress that one should not look at only the yield of logs as a limiting factor of the success of a logging company, given that the calculation of this parameter is done by means of the ratio of the total of lumber and the total cubic meter of logs.

Keywords: Cambará, Yield, Sawmill

1. INTRODUÇÃO

A madeira é um material que vem sendo largamente utilizado pela humanidade ao longo da história e no Brasil que é um país rico em florestas nativas, ocorre por vezes a exploração desenfreada desses recursos. A Amazônia brasileira representando uma área de aproximadamente 3,6 milhões de km² equivalendo a 42% da área total do Brasil, se estima que existam cerca de 6.000 espécies arbóreas sendo 230 espécies aproveitadas pela indústria madeireira ressaltando que 80% da produção utilizam apenas 50 espécies (BARBOSA et al., 2001)

Esse grande potencial madeireiro da região pode gerar muitos benefícios socioeconômicos através de estudos de caracterização tecnológica visando difundir o maior número possível de espécies potenciais para diversas finalidades. Porém por conta da deficiência tecnológica e do pouco conhecimento das espécies, o maior problema enfrentado pela indústria de madeira é o baixo aproveitamento da matéria prima acarretando assim aumento do custo do produto final e uma grande geração de resíduos (ROCHA, 2007).

O rendimento em madeira serrada é a principal variável para analisar o sucesso do empreendimento e é influenciado por diversos fatores, como características da espécie, produtos finais, maquinário utilizado, mão de obra e principalmente, o diâmetro das toras.

O volume de resíduos gerados pode-se expressar como a diferença entre o volume de madeira em toras que entra na serraria e o volume de madeira serrada produzida.

Um sistema de desdobro convencional consiste em se desdobrar toras sem classificação e sem uma definição exata de um modelo de corte para cada classe diamétrica. Tal condição, na maioria das vezes, induz a um baixo aproveitamento da tora propiciando uma maior geração de subprodutos muitas vezes considerados resíduos do processo o que acarreta diminuição do rendimento da serraria.

Dessa maneira, podem ocorrer elevadas perdas de matéria prima devido à ausência de tecnologias apropriadas para o desdobro das toras encarecendo o processo em função de que há a necessidade de se consumir maior volume de matéria prima para produzir a mesma quantidade de produto serrado.

Tendo em vista toda esta problemática, o cambará (*Qualea albiflora* Warm) foi escolhido para ser estudado dentro das várias espécies florestais comerciais que vem ganhando grande demanda de mercado na região amazônica por apresentar grande resistência física as intempéries temporais e apresentar preço altamente competitivo no mercado moveleiro na construção civil.

Por conta das características interessantes desta espécie, espera-se através de testes de rendimento da madeira serrada melhorar o seu aproveitamento no produto final em formas de vigamento, analisando quais as variáveis podem influenciar em seu rendimento de madeira serrada.

2. OBJETIVOS

O trabalho teve como objetivo geral estudar o rendimento de uma serraria na região amazônica beneficiando a espécie tropical nativa Cambará (*Qualea albiflora* Warm.)

Os objetivos específicos do trabalho foram os seguintes:

- avaliar o rendimento das toras da espécie Cambará (*Qualea albiflora* Warm.);
- identificar parâmetros significativos que estão ligados no beneficiamento da espécie além do rendimento em madeira serrada.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Históricos da indústria madeireira no Estado de Mato Grosso

A exploração dos recursos florestais no Brasil data da época do descobrimento, com o ciclo do pau-brasil, foi de grande importância no processo de formação histórico-econômica de nosso país (ARIMA et al., 1999). Entretanto, segundo Lima Filho e Ribeiro (2001), foi só nas décadas de 60 e 70 que o Governo Federal instituiu diversos programas voltados para a ocupação da Amazônia, dentro do objetivo estratégico de “Integrar para não Entregar” dos Governos Militares, dando início ao desenvolvimento do setor madeireiro na região, incluído o Estado de Mato Grosso.

No Estado de Mato Grosso, a exploração de madeira começou a desenvolver-se a partir da década de 60. Mas a sua exploração de forma econômica começou efetivamente na década de 70, com a política de ocupação da Amazônia nas regiões norte e noroeste do Estado (PORTAL NACIONAL DA MADERIA, 2013).

No total foram 40 mil empregos diretos, representando 26% do total de empregos gerados pelas indústrias do Estado, além de outros 300 mil trabalhadores indiretos ligados a este segmento. O PIB da cadeia produtiva madeireira, em 1998, foi de R\$ 500 milhões, correspondendo a 6,4% do PIB de todo o Estado.

O setor madeireiro ocupa o 10º lugar em geração de emprego na economia nacional dentre os 21 setores do ranking brasileiro. Na economia amazônica, sua importância não é menor, representando uma parcela significativa do PIB do Pará, Mato Grosso, Amazonas, Rondônia e Acre, empregando um grande contingente de pessoas desses estados e participando expressivamente na arrecadação de impostos (ARIMA et al., 1999).

No ano 2000 representou o segundo maior volume comercializado, com US\$ 77,6 milhões, perdendo apenas para o “complexo soja”, hoje o mais importante item da economia do Estado. Segundo dados da mesma autoria, após um período de indefinições, a indústria da madeira começou a ganhar espaço na economia do Mato Grosso, sendo que em 2001 foi a que mais gerou empregos no setor industrial.

3.2 Fontes de matéria prima

Para Zenid et al. (2009), as fontes de matérias prima podem ser oriundas das florestas plantadas que destinam-se a produzir matéria prima para as indústrias de madeira serrada, painéis à base de madeira e móveis, cuja implantação, manutenção e exploração seguem projetos previamente aprovados pelo IBAMA e, também, oriundas das florestas nativas, que são exploradas para atender ao mercado de madeiras de duas formas: a- por meio de manejo florestal, através da exploração planejada e controlada da mata nativa; e b- por meio de exploração extrativista, explorando comercialmente apenas as espécies com valor de mercado, sem projetos de manejo.

Segundo Martins (1996), a exploração extrativista sem plano de manejo adequado das matas nativas, que retira grandes volumes de apenas algumas espécies definidas pelo mercado, faz com que a floresta seja incapaz de se recompor naturalmente na mesma velocidade.

3.3 Produtos da madeira

Os produtos de madeiras utilizados na construção podem variar desde peças com pouco ou nenhum processamento chamada de madeira roliça, até peças com vários

graus de beneficiamento, como: madeira serrada e beneficiada, lâminas, painéis de madeira e madeira tratada com produtos preservativos (CHRISTOFORO, 2007).

A madeira roliça é o produto com menor grau de processamento da madeira, consistindo de um segmento do fuste da árvore, obtido por cortes transversais (traçamento) ou mesmo sem esses cortes (varas: peças longas de pequeno diâmetro). Na maior parte dos casos, sequer a casca é retirada (ZENID et al., 2009).

O mesmo autor cita que as diversas operações pelas quais a tora passa é determinada pelos produtos que serão fabricados. Na maioria das serrarias, as principais operações realizadas incluem o desdobro, o esquadreamento, e o destopo das peças.

As serrarias produzem a maior diversidade de produtos: pranchas, pranchões, blocos, tábuas, caibros, vigas, vigotas, sarrafos, pontaletes, ripas e outros. A Tabela 1 apresenta os principais produtos obtidos nas serrarias, bem como as dimensões dos mesmos, de acordo com NBR 7203 (ABNT, 1982).

Tabela 1 - Dimensões principais de madeira serrada

Produtos	Dimensões das madeiras Serradas		
	Espessura (mm)	Largura (mm)	Comprimento
Pranchão	Maior que 70	Maior que 200	Variável
Prancha	70-40	Maior que 200	Variável
Viga	Maior que 40	110-200	Variável
Vigota	40-80	80-11	Variável
Caibro	40-80	50-80	Variável
Tábua	10-40	Maior que 100	Variável
Sarrafo	20-40	20-30	Variável
Ripa	Menor que 20	Menor que 100	Variável
Dormente	170	220	2,00 -5,60
Pontalete	65	75	Variável
Bloco	Variável	Variável	Variável

3.4 Métodos de obtenção do volume de árvores

O volume sólido de uma árvore pode ser determinado de diversas formas: a- analiticamente, através de cubagem rigorosa (divisão do tronco em pequenas seções ou toras), que consiste na medição das variáveis diâmetro e comprimento de seções, ao longo do tronco, assumindo alguns pressupostos sobre a forma; b- graficamente, em função de

informações das variáveis diâmetro e altura da árvore tomada ao longo do fuste; c- pelo deslocamento de água (método do xilômetro) (MACHADO E FILHO, 2003).

O método considerado de maior precisão para determinar o volume é por deslocamento de água em um xilômetro, mas isto é impraticável e impossível para árvores em pé de grande porte, como as que ocorrem na Amazônia (STERNADT, 2001).

Para se determinar com rigor o volume de uma árvore devem ser consideradas as irregularidades que a árvore pode possuir. Assim, é mais realístico considerar o tronco de qualquer árvore como sendo constituído por vários sólidos geométricos (LEITE, 2008). Segundo Soares et al. (2006), o tronco pode ser representado da base para o topo pelas formas geométricas.

Huber, Smalian, Newton (métodos absolutos) e Hohenaldl (método relativo) desenvolveram fórmulas para calcular o volume sólido da tora, sendo bastante difundidas no meio florestal (MACHADO E FILHO, 2003; STERNADT, 2001).

A fórmula de Smalian requer medidas de diâmetro nas duas extremidades da tora (base e topo). Embora seja de fácil aplicação, o que explica sua grande aceitação em todo mundo, perde em precisão quando comparada com as fórmulas de Huber e Newton se a forma da tora não é parabolóide (LEITE, 2008).

Quando trata-se do método relativo (Hohenaldl), considerando que a forma das árvores não é perfeitamente regular, o uso dessas fórmulas de cubagem implica na divisão do fuste das árvores em várias seções (toras), o que leva à medição de diâmetros sucessivos ao longo do tronco e o emprego dessas fórmulas para obtenção dos volumes das várias seções estabelecidas previamente.

A soma dos volumes de todas as seções resulta no volume da árvore. Assim, quando se usam seções com comprimentos menores, o volume calculado será mais acurado, seja qual for o método empregado. A cubagem rigorosa, usando essas fórmulas clássicas de volume, pode ser realizada tanto em árvores abatidas quanto em árvores em pé; no entanto, sempre que possível, a determinação do volume deve ser feita sobre árvores derrubadas (MACHADO E FILHO, 2003).

3.5 Caracterizações de Serrarias

Uma serraria consiste no local em que ocorrem o recebimento e armazenamento de toras, onde são processadas em madeira serrada e posteriormente estocadas por um determinado período para secagem e expedição. Existem alguns aspectos para classificação, como tamanho, tipo de matéria prima utilizada, equipamentos utilizados. Contudo, o aspecto mais importante é a produção. Em relação ao tamanho, podem ser classificadas em pequenas (processam até 50 m³ de toras dia⁻¹), médias (processam de 50 a 100 m³ de toras dia⁻¹) e grandes (processam mais que 100 m³ de toras dia⁻¹) (BIASI, 2005).

As instalações físicas também são de suma importância para o sucesso da serraria. A constituição adequada de uma serraria está alocada na disponibilização de equipamentos interligados e dimensionados adequadamente instalados em local apropriado, a fim de permitir um processamento ótimo e de qualidade, dentro do menor tempo e espaço possíveis (WILLISTON, 1978).

Na maioria das vezes, as serrarias são constituídas por um depósito de matéria prima, um galpão para máquinas e estoque de madeira serrada. O estoque de matéria prima é o local onde são armazenadas as toras até o seu processamento, popularmente chamado de pátio de toras. Torna-se imprescindível estimar o tempo de permanência das toras no pátio e o volume máximo de toras sobrepostas por pilha, visando evitar proliferação de organismos xilófagos degradadores da matéria prima e pilhas instáveis com potencial para provocar acidentes (VITAL, 2008).

Segundo Rocha (2002), para um pátio de toras ser considerado adequado, o mesmo deve ser limpo constantemente, apresentar boa drenagem e possuir declividade próxima de 5%, em um nível superior ou igual ao da serraria (para facilitar o manejo das toras na rampa), ser pavimentado, estar um pouco afastado do galpão de máquinas (segurança contra incêndios), permitir a movimentação de veículos grandes em direções opostas.

Uma das mais importantes estruturas de uma serraria é o galpão de máquinas. Portanto, deve ser bem projetado a partir de um estudo de *layout* que facilite a disposição de máquinas e equipamentos, permitindo assim, boas condições de trabalho e seguindo recomendações de segurança. Além disso, é importante, que esse galpão seja edificado

com colunas internas ausentes, no mesmo nível ou inferior ao pátio de toras, apresente iluminação adequada e tenha remoção eficiente de subprodutos (costaneiras e bordas), evitando assim, acúmulos e distúrbios nas operações (ROCHA, 2002).

De acordo com Vital (2008), a área coberta do galpão de máquinas varia de acordo com as dimensões do maquinário, das toras e da produtividade. Além disso, deve ser suficiente para compreender o maquinário principal e secundário, sala de afiação e manutenção.

O transporte no interior de uma serraria pode ser realizado por vagonetes, pontes rolantes, empilhadeiras, correias e esteiras transportadoras. É de suma importância que o movimento da matéria prima e dos produtos seja sempre na mesma direção, usando deslocamentos laterais se necessário, otimizando o trabalho (ROCHA, 2002).

Por fim, o depósito de madeira serrada deve ser plano e seco, exercendo função de armazenar a madeira já serrada até que ocorra a classificação do produto seco naturalmente ou artificialmente (câmaras de secagem), estocado ou expedido para o fim que se destina (WILLINSTON, 1976).

O sucesso econômico de uma serraria, independente do seu porte e capacidade tecnológica, mas sim de planejamento prévio do local onde será instalada, buscando disponibilidade de matéria prima, energia e visando reduzir os custos como mão de obra e transporte, a fim de otimizar a produção e obter o máximo de rendimento, lucro e produtos de alta qualidade e competitividade (VITAL, 2008).

3.5.1 Desdobro de toras

Para o desdobro de toras na forma de madeira serrada, são utilizadas determinadas técnicas que estão relacionadas ao maquinário utilizado, às formas de desdobro e principalmente à matéria prima. (PORTAL NACIONAL DA MADEIRA, 2013).

As toras ou toretes são transformadas em produtos úteis de madeira, mediante aplicação de um ou mais processos mecânicos que as transformam em peças menores, conferindo-lhes forma, tamanho e superfície exigida para seus usos. Esses processos devem converter a tora em produtos que satisfaçam especificações de qualidade, dimensões e acabamento. Por fim, os procedimentos de industrialização da madeira devem ser conduzidos de tal forma que a máquina não seja submetida a excessivo desgaste, dano ou destruição, reduzindo os custos de manutenção ou substituições (BROWN E BETHEL, 1975).

Na etapa inicial, as toras ainda são corpos cilíndricos em seguida são convertidos em produtos de madeira, mediante a aplicação de um ou mais processos mecânicos que as transformam em peças de dimensões menores. (GATTO, 2002).

As serras principais realizam as operações de desdobro principal e possuem funções como redução das dimensões das toras, diminuição da altura de corte e a facilitação de equipamentos menores em operações secundárias. Tais serras consistem em equipamentos de grandes dimensões, que demandam um maior consumo de energia para seu funcionamento. Nestas serras as toras são desdobradas longitudinalmente e transversalmente (ROCHA, 2007).

As máquinas e equipamentos utilizados no desdobro principal são serras de quadro ou alternativas; serras circulares; serras de fita e carro porta toras. A utilização desses equipamentos é capaz de gerar produtos e subprodutos, tais como: semiblocos, blocos, pranchões, tábuas, costaneiras, serragem e cavacos (ROCHA, 2002).

A máquina mais versátil e mais empregada para o desdobro de toras é a serra de fita (VITAL, 2008), pois desdobra toras de diâmetros e densidades diferentes, com espessura de corte reduzida. Essa máquina exerce função imprescindível na serraria, pois é a primeira do fluxo produtivo (ABREU, 2005).

Segundo Carmo (1999), dentre os diferentes modelos de serra de fita, as mais utilizadas são a vertical simples, a dupla ou geminada e serra de fita horizontal.

O carro porta toras é indispensável na operação de uma serraria. Tal equipamento possui a função de conduzir as toras até a máquina de desdobro (SILVA, 2010).

Em todas as serrarias, estão presentes as serras circulares. O uso destas máquinas no desdobro principal é pertinente em toras de pequenos diâmetros e matéria prima de baixo custo, devido à grande perda por serragem e por sua baixa versatilidade (BATISTA, 2006).

As serras circulares permitem a utilização de dois eixos, permitindo a redução das dimensões (diâmetro e espessura) dos discos, aumento da altura de corte e maior qualidade da madeira serrada (ROCHA, 2002).

Objetivando-se um maior rendimento nas operações de desdobro, muitas técnicas estão em desenvolvimento e posteriormente sendo aplicadas às indústrias madeireiras, mas ainda assim o rendimento da madeira serrada ainda fica em torno de 50% (OLANDOSKI et al., 1998; RIBAS et al., 1989).

3.5.2 Medidas de desempenho

O desempenho de uma serraria consiste no cálculo da relação entre o volume de toras serradas em um período e o volume de madeira serrada. Com o cálculo do rendimento, obtêm-se as seguintes informações: volume e quantidade de toras para a produção, equipamentos necessários, estoque a ser disponibilizado, projeções futuras (custos, ampliações e investimentos), bem como alteração dos métodos, sistemas utilizados que otimizem a produção e a porcentagem de perdas de matéria prima (SILVA, 2010).

Segundo Tuset e Duran (1979), existem basicamente dois modos de avaliar o rendimento na operação de desdobro. A primeira forma de quantificar o rendimento de madeira serrada é mediante o cálculo da produtividade em cada máquina e no conjunto dos equipamentos. A forma tradicional de expressar a produtividade de uma serra é em m³ de madeira serrada por hora ou m³ de madeira serrada por hora/homem. Além disso, também é possível realizar uma “estimativa do rendimento de madeira serrada por tora”, que é relacionada ao coeficiente de transformação como segue na equação 01 abaixo:

$$\text{coeficiente de transformação} = \frac{\text{m}^3 \text{ de madeira serrada}}{\text{m}^3 \text{ de madeira em tora}} * 100 \quad (1)$$

Existem ainda inúmeras fórmulas para a determinação desta estimativa. Algumas das mais conhecidas são: cubagem em quarto sem dedução; cubagem em quarto deduzido; cubagem em sexto deduzido; cubagem em quarto não deduzido em pés; cubagem Hopuus, etc. (BRAND et al., 2002)

Uma das maneiras de determinar o rendimento em madeira serrada, sugerida por Rocha (2002), é a relação entre o volume de madeira serrada que se obtém e o volume de toras que foram usadas para o processamento, representadas pela Equação (2):

$$R = \left(\frac{S}{T} \right) * 100 \quad (2)$$

Sendo:

R= Rendimento da madeira serrada (%)

S= Volume da madeira serrada (m³)

T= Volume da Tora (m³)

São consideradas normais amplitudes de rendimento de 55% a 65% para a madeira serrada de coníferas e 45 e 55%, para madeira de folhosas nativas. Essa diferença de amplitude se deve a algumas características dos troncos das coníferas como: são mais cilíndricos e com menor incidência de defeitos, gerando menor percentual de perdas; o fato de possuírem madeira de menor facilita o desdobro; homogeneidade e o alburno (parte externa e mais nova da madeira em plantas lenhosas) ser utilizável, aumentando o percentual de aproveitamento (VITAL, 2008).

3.5.3 Variáveis que afetam a produção das serrarias

As serrarias são geralmente indústrias isoladas, com capital diminuto e manejo inadequado, sendo comum empregar equipamentos usados e técnicas retrógradas (VITAL, 2008). Segundo Walker et al. (1993), existem vários fatores que afetam a produção das serrarias no quesito financeiro e no quesito de produção.

O estado de conservação dos equipamentos proporciona maior rentabilidade para algumas serrarias, ao passo que outras são ineficientes, de baixo rendimento e geram alto contingente de subprodutos. Portanto, o estado de conservação dos equipamentos está diretamente relacionado ao desempenho da serraria. Algumas medidas como substituição de equipamento, melhorias nas técnicas e padrões de desdobro, no fluxo de material e manutenção adequada, podem melhorar a qualidade dos produtos, aumentar o rendimento e a eficiência.

Além do estado de conservação dos equipamentos, existem outros fatores que influenciam o rendimento de uma serraria que são: Qualidade da tora, os sistemas de desdobro utilizados, a operação dos equipamentos os diagramas de corte e também o tipo de produto final obtido as toras. (MURARA JUNIOR, 2005).

3.5.3.1 Qualidade da tora

De maneira geral, a madeira produzida pelas florestas no Brasil apresenta volumes significativos, embora, por vezes, a qualidade seja apenas aceitável (NAHUS, 2002).

Segundo Souza et al. (2007), a qualidade das toras oriundas de árvores de plantios convencionais de eucalipto apresentam menor conicidade, ao passo que toras provenientes de árvores plantadas em sistemas agroflorestais apresentam conicidade maior. Isso

se deve ao fato destas árvores possuírem desenvolvimento dentro de condições com maiores espaçamentos. Nestas últimas, a influência da conicidade na redução do rendimento é maior.

De acordo com Manfio (2008) a ausência ou a incidência de podridões ou agentes degradadores nas toras tem total interferência no rendimento da madeira serrada ou seja, a qualidade da tora é preponderante na escolha da mesma a ser beneficiada.

Características externas (conicidade, curvatura e achatamento) e internas (tensões de crescimento, excentricidade da medula e largura da rachadura) das toras são determinantes para se obter qualidade e rendimento satisfatórios no processo de beneficiamento da madeira serrada. (SILVA, 2010).

3.5.3.2 Sistema de desdobro

Para uma serraria apresentar rendimentos satisfatórios deve-se analisar vários fatores em conjunto, e um destes fatores são os sistemas de desdobro. Entre os métodos de desdobro mais comuns existem o tangencial, o radial (FERREIRA et al., 2004).

O desdobro tangencial consiste na obtenção de peças tangenciais às camadas de crescimento. Entretanto, quando o corte passa pela proximidade da medula, ou tem orientação diametral, também são obtidas peças com face radial. Segundo Vermaas (1995), este tipo de desdobro é preferido na Austrália por apresentar melhor desenho, maior rendimento em madeira serrada, menor limitação de largura das peças e maior rapidez de secagem.

Este método apresenta também a vantagem de permitir que o empenamento apresentado pelas peças seja mais facilmente corrigido do que o apresentado pelas peças radiais. O desdobro radial consiste em uma sequência de cortes aproximadamente radiais ao centro da tora. Esse tipo de corte forma peças com desenhos mais retos e é comumente adotado para reduzir os efeitos das tensões de crescimento. Essa técnica é utilizada principalmente em toras de grandes diâmetros, uma vez que em pequenos diâmetros resulta em grande quantidade de peças de pequena largura. (MARCELLINI, 2006)

Uma comparação entre os métodos de desdobro radial e tangencial em toras de *Eucalyptus grandis* (12 anos de idade) e *Eucalyptus dunnii* (16,5 anos de idade) foi tema de pesquisa de Rocha & Tomaselli (2002). Segundo seus resultados, defeitos como arqueamento e encurvamento provocados pelas tensões de crescimento foram de menor intensidade em tábuas

provenientes do desdobro tangencial. De modo diferente, as rachaduras foram maiores em tábuas provenientes do desdobro tangencial.

3.5.3.3 Operação dos equipamentos

Além disso, é comum nas pequenas serrarias nacionais a realização do desdobro da madeira com base na experiência dos operadores, bem como a ausência de planejamento, controle e administração da produção. Alguns fatores interferem diretamente o desdobro, como dimensionamento inadequado das máquinas, resultando na incompatibilidade com a espécie a ser processada, elevando o custo, o consumo de energia, o tempo de processamento e a qualidade do produto (NÉRI et al., 2000).

Segundo o Portal Nacional da Madeira (2005), algumas medidas contribuem para uma melhor qualidade de matéria prima e afetam o processamento de forma a reduzir a incidência de defeitos, tais como informações de como desdobrar, velocidades de alimentação das serras, formas de dentes das serras e propriedades das espécies.

A escolha dos operadores da serra principal, resserradeiras, canteadeiras, e destopadeiras assume verdadeira importância, considerando que eles continuamente tomam decisões sobre fatores que interferem no bom funcionamento das máquinas. Estas, por sua vez, afetam o desempenho da indústria: produtividade, qualidade do produto e o elevado índice de retrabalho para recuperação da matéria prima. A decisão de um operador como seccionar um tronco ou mesmo desdobrar, dificilmente obterá um nível ótimo, isso porque ele raramente conseguirá obter a melhor visualização de todas as alternativas no pouco tempo que tem para tomada de decisões (LEITE, 1994).

Rocha (1999) considera ainda que, além da essência que está sendo desdobrada, outros fatores afetam o rendimento, como a qualidade do povoamento de onde as árvores são provenientes, os equipamentos e técnicas utilizados no desdobro e a qualidade profissional dos operários.

3.5.3.4 Tipos de produtos finais

Outro fator que influencia no rendimento é a dimensão das peças obtidas no desdobro. No entanto, a mais crítica variação na dimensão das peças para o rendimento ocorre na espessura. Porém, a utilização de máquinas como as serras de fita possibilitam um maior rendimento (ELEOTÉRIO et al., 1996). A relação entre o número de passagens das peças pelas serras é inversamente proporcional, ou seja, quanto maior o número de passagens das peças pelas serras, menor o rendimento. Sendo assim, peças grandes têm maior rendimento que peças menores (GATTO, 2002).

Dessa forma, a eficiência das máquinas empregadas nas operações de desdobro está relacionada intimamente ao rendimento de uma serraria (BROWN, 1982; SANDVIK, 1999). A redução na espessura da lâmina de serra e o aumento na precisão de corte são metas importantes quando se pretende aumentar a produção (m^3) de uma serraria (BROWN, 1982), otimizando também a qualidade e rendimento da madeira serrada. A diferença da forma e dimensões das toras leva o operador a tomar decisões pessoais e, às vezes, insatisfatórias durante o processamento (SOUZA et al., 2007). Dessa forma, algumas perdas no desdobro ocorrem devido à fadiga, à falta de atenção e à ausência de conhecimento ou habilidade dos operadores (STEELE, 1984).

Gatto et al. (2004) concluiu em seu trabalho que a variação do desdobro pelas serras circulares e pelas serras de fita, afetam de forma significativa o rendimento e qualidade da madeira. Serrarias com grande variação apresentam rendimentos menores, pois variações assim requerem maiores sobremedidas das peças serradas. Dentre os fatores limitantes para o rendimento da madeira, a espessura da peça retirada da tora é considerada relevante.

De acordo com Ponce (1992), a mistura de produtos tem papel importante no rendimento, pois o número de cortes e o rendimento são variáveis diretamente proporcionais. Assim, uma serraria que produz peças grandes, geralmente resulta em maior rendimento que outra em que os produtos são de menor tamanho. No entanto, a produção de peças grandes e pequenas resulta no aumento do rendimento, quando combinadas de maneiras corretas.

Vianna Neto (1984) sugeriu que há uma série de fatores que interferem no volume obtido de madeira serrada, afetando assim o rendimento volumétrico. Isso se deve a vários aspectos que poderiam estar ligados à engenharia de produção (tipo de equipamento, tipo de matéria prima, espessura do corte no desdobro, afiação e manutenção das serras, tolerâncias e sobremedidas para a secagem, aparelhamento e desvios da serra). Outra possibilidade foi levantada pelo autor que consiste no fato do diâmetro da tora ser elevado ao quadrado para a obtenção do seu volume.

Assim, uma indústria trabalhando com toras de pequenos diâmetros necessita processar um número bem maior de toras para produzir o mesmo volume de madeira serrada, do que uma indústria trabalhando com toras de diâmetros maiores. Portanto, movimentar um grande volume de peças pequenas requer aperfeiçoamento contínuo e melhoria de desempenho, que na maioria das vezes deve começar pelo rendimento volumétrico (BIASI, 2005).

3.6 Cambará (*Qualea albiflora* Warm., Vochysiaceae).

A árvore do Cambará chega a atingir de 10 a 35 metros de altura, na região amazônica. Sua madeira é empregada para uso interno na construção civil, compensados, caixas e embalagens, armação de móveis. Além disso, têm como outros nomes populares canelamandioca, mandioqueira, mandioqueira-áspera, mandioqueira-escamosa, mandioqueira-vermelha, mandioqueira-lisa, mandioqueiro. A espécie ocorre com maior frequência nos estados do Amazonas, Pará, Rondônia e Mato Grosso (SOUZA et al., 1997).

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas (1989) apontou como características sensoriais o cerne e alburno pouco distintos pela cor, cerne bege-claro levemente rosado a avermelhado, brilho moderado, cheiro e gosto imperceptíveis, densidade como média ($0,68 \text{ g cm}^{-3}$), madeira moderadamente dura ao corte, grã revessa, textura média (aspecto fibroso) e na descrição anatômica macroscópica com parênquima axial visível apenas sob lente, paratraqueal aliforme com aletas curtas e eventualmente confluyente podendo formar arranjos oblíquos, raios visíveis apenas sob lente no topo e na face tangencial, poucos vasos visíveis a olho nu, camadas de crescimento distintas e individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras, durabilidade natural e boa tratabilidade química.

A madeira do Cambará apresenta baixa resistência ao ataque de organismos xilófagos apresentando resistência moderada ao ataque de cupins. Esta madeira é considerada moderadamente susceptível ao ataque de térmitas e susceptíveis aos perfuradores marinhos, moderadamente permeáveis às soluções preservantes quando submetidas a tratamento sob pressão (LORENZI, 1998).

3.7 Análises de componentes principais.

A PCA foi desenvolvida em 1901 por Karl Pearson (PEARSON, 1901) e hoje é utilizada principalmente como ferramenta de análise exploratória de dados e para a tomada de modelos preditivos, sendo feita por autovalor de decomposição de uma soma de dados de covariância (ou correlação) de matriz ou de decomposição de valor singular de uma matriz de dados.

A análise de componentes principais (PCA) é um procedimento matemático que usa uma transformação ortogonal para converter um conjunto de observações de variáveis possivelmente correlacionadas, em um conjunto de valores linearmente não correlacionados das variáveis, chamados assim, de componentes principais. O número de componentes principais é inferior ou igual ao número de variáveis originais (FUKUNAGA, 1990).

Miranda et al. (2008) mostra que esta transformação é definida de tal forma que o primeiro componente principal tem a maior variância possível, e cada componente sucedendo, por sua vez, tem a maior variância possível sob a restrição que seja ortogonal aos componentes anteriores. Componentes principais são garantidos para ser independente se o conjunto de dados é normalmente distribuído em conjunto. A PCA é sensível à escala relativa das variáveis originais.

De acordo com Shaw (2003), os resultados de uma PCA geralmente são discutidos em termos de escores de componentes, às vezes chamados de escores fatoriais (os valores das variáveis transformadas correspondentes a um ponto de dados particular), e as cargas (o peso pelo qual cada variável padronizada original deve ser multiplicado para obter a pontuação do componente). Além disso, a PCA é o mais simples dos verdadeiros autovetores baseados em

análises multivariadas. Frequentemente, o seu funcionamento pode ser pensado como revelando a estrutura interna dos dados de uma maneira que melhor explica a variância dos mesmos.

Se um conjunto de dados multivariados é visualizado como um conjunto de coordenadas em um plano do espaço de dados, ele pode fornecer ao usuário uma imagem de baixo-dimensional, uma "sombra" do objeto quando visto a partir do mais ponto de vista informativo (MIRANDA et al., 2008).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Seleção da espécie estudada e delineamento experimental

Foram analisadas as árvores abatidas de Cambará (*Qualea albiflora* Warm.) oriundas de manejo florestal na região de Alta Floresta, MT, entre os meses de julho e setembro de 2011, período em que as empresas madeireiras trabalham sem interrupção de seus horários. Isso ocorre porque durante nos demais meses do ano as precipitações no município são mais frequentes e as empresas não conseguem estocar madeira em seus pátios, dadas as terríveis condições das estradas que ligam as florestas aos locais de armazenamento. Além disso, outro fator determinante é a proibição pelo governo da atividade exploratória neste período.

Foram analisadas 895 toras levantando-se os dados individuais de cada tora, como diâmetro, comprimento, número de toras beneficiadas ao longo do dia e quantidade, em m³, de toras beneficiadas. Após seu beneficiamento, foram levantados os resultados diários referentes ao total beneficiado de vigamentos, bem como seu rendimento diário percentual.

Os diâmetros das toras variaram de 33 a 65 cm e os comprimentos tiveram amplitude de 2,50 a 8,00 m de comprimento.

Após essas coletas, os dados referentes ao comprimento e diâmetro foram agrupados por médias, avaliando o rendimento de todas as toras que foram transformadas em seus devidos produtos finais.

A seleção das toras não seguiu um padrão de escolha, sendo mensuradas e quantificadas durante o processo produtivo, avaliando o rendimento da serraria durante o desenvolvimento do trabalho, sem que esta venha a ser influenciada pela avaliação da qualidade da tora.

O rendimento foi avaliado ao final de cada dia de produção, quantificando assim o total de madeira serrada nos dias analisados. Para análise estatística dos dados, foram realizadas análises multivariadas utilizando-se técnicas de análise de componentes principais.

4.2 Área de estudo

O presente estudo foi realizado no município de Alta Floresta que está localizado no extremo norte do Estado de Mato Grosso, entre as coordenadas geográficas de 55° 30' a 57° 00' de longitude oeste e 9° 00' e 11° de latitude sul.

Pela classificação de Köppen, a região apresenta clima tipo Aw, sendo tropical chuvoso com estação seca nítida de dois meses. A temperatura anual varia entre 20 e 38°C, tendo média de 26°C. A precipitação pluviométrica anual é elevada, estando entre 2.500 a 2.750 mm, com intensidade máxima em janeiro, fevereiro e março (FERREIRA, 2001).

Com sua população de 49.233 habitantes (IBGE, 2010) a economia do município é caracterizada pela pecuária, extração e desdobramento de toras oriundas de seu município e dos municípios vizinhos como Apiácas, Novos Monte Verde, Nova Bandeirantes e Paranaíta como mostra a Figura 1.



Figura 1 - Município de Alta Floresta no Estado de Mato Grosso
Fonte: Madrucci (2003)

4.3 Caracterização da serraria

A serraria foi classificada como pequena, de acordo com critérios propostos por Rocha (2002), processando menos de 50 m³ de toras por dia. Essa serraria possui uma única linha principal de produção contando com 9 operários com jornada de trabalho de 9 horas diárias (das 6 às 17 h, com pausas de 2 horas para almoço).

4.4 Pátio de toras e galpão de máquinas

A serraria trabalha com toras e toretes. O pátio de toras na Figura 2 não é pavimentado, não possui drenagem e apresenta relevo irregular, o que dificulta a movimentação das toras. As toras e toretes são transportadas da floresta até a serraria, por caminhões da própria serraria e algumas vezes por caminhões terceirizados e são descarregados aleatoriamente no pátio. A espécie processada é principalmente o Cambará (*Qualea albiflora* Warm.) com diferentes idades.

As toras não são descascadas para o processamento, sendo a casca eliminada juntamente com os subprodutos (costaneiras e aparas) durante o desdobro principal da tora. A remoção de imperfeições, como restos de galhos e partes da tora que contenham corpos

estranhos (arames, pregos, grampos de cerca e outros metais) são retiradas com o auxílio de martelos ou até mesmo motosserra que também é utilizada para seccionamento das toras. A serraria trabalha com estoque de toras, ou seja, as toras chegam e são armazenadas por períodos que atingem até dois meses para posteriormente serem processadas.



Figura 2 - Pátio de toras da serraria

O movimento ou rolamento das toras é feito de forma mecanizada (com auxílio de pá carregadeiras) do pátio até a rampa de abastecimento, que dá acesso ao carro porta toras. Na rampa, dependendo das dimensões da tora, utiliza-se o guincho de arraste ou as alavancas para girar a tora e fixá-la ao carro. Em seguida, as toras são movidas pelo carro porta tora até a máquina principal de desdobro.

4.4.1 Descrição das máquinas e equipamentos

Foram avaliados os equipamentos e as máquinas principais e secundárias, empregadas durante o desdobro na linha de produção da serraria.

4.4.1.1 Máquina principal

A serraria possui como máquina de desdobro principal uma serra de fita vertical simples fabricada pela Metalúrgica Schiffer. Não foi possível identificar o modelo, apenas o ano da serra fita que é de 2009. Os volantes possuem 1,35 m de diâmetro, sendo o volante superior é raiado e o inferior maciço.

As lâminas de serra utilizadas são da marca Baukus, modelo Cinco Estrelas, com 9,20 m de comprimento, espessura de 1,47 mm, altura dos dentes de 20 mm com dentes do tipo misto, com travamento por recalque. A máquina tem como mecanismo motriz um motor elétrico de indução, trifásico e com potência igual a 70 HP. A Figura 3 ilustra a serra de fita vertical simples da serraria.



Figura 3 - Serra vertical

O mecanismo de avanço é composto por um carro porta toras de fabricante Schiffer, de 7,0 m de comprimento, dotado de bitolador manual, quatro esquadros e quatro garras (uma em cada esquadro) fixadas manualmente nas toras. A movimentação do carro porta toras é feita por um sistema de roldanas e cabos de aço interligados a um motor elétrico.

4.4.1.2 Máquinas secundárias

A serraria utiliza duas serras circulares em operações de desdobro secundário. Todas as máquinas foram feitas por torneiro mecânico, sob encomenda e, portanto, não possuem fabricante e modelo definidos. A serra circular simples de bancada uma possui como mecanismo motriz um motor trifásico, da marca AEG BERLIN; 220 V; 50,5 A; 30 HP de potência; 1450 RPM; modelo: typ DB 90/4 KD. A máquina utiliza um disco denteado de 350 mm de diâmetro. Essa máquina é utilizada nas operações de canteagem e resserragem de praticamente todos os produtos da serraria. Na Figura 4 pode ser observada a serra circular simples de bancada.



Figura 4 - Serra circular de bancada

A serra circular destopadeira pendular tem como mecanismo motriz, um motor trifásico da marca WEG, 3 CV, 220 V, 3460 RPM e disco denteado, com diâmetro igual a 250 mm. Esta máquina é utilizada no destopo secundário de peças como sarrafos, tábuas, pranchas e vigas. Na Figura 5 pode ser observada a destopadeira pendular da serraria.



Figura 5 - Destopadeira pendular

4.5 Produtos

Os vigamentos são os produtos principais gerados pela serraria, sendo destinados, principalmente, à construção civil. Essas peças são produzidas em dimensões variadas, estabelecidas no pedido de compra pelos clientes.

Quanto aos subprodutos gerados, a serraria enfrenta alguns problemas de comercialização e até a inexistência de mercado para este material. Uma pequena parte desses subprodutos é doada para empresas ou pessoas do distrito, para diversos fins, entre eles a fabricação de briquetes.

Os produtos avaliados no estudo do rendimento foram vigamentos de toras de Cambará (*Qualea albiflora* Warm.), com espessura requerida de 55 mm, larguras de 55, 120, 150, 200 e 300 mm por vários comprimentos que iniciam em 2,5 até 7,0 m.

4.6. Layout e fluxo produtivo

O layout da serraria pode ser observado na Figura 6.

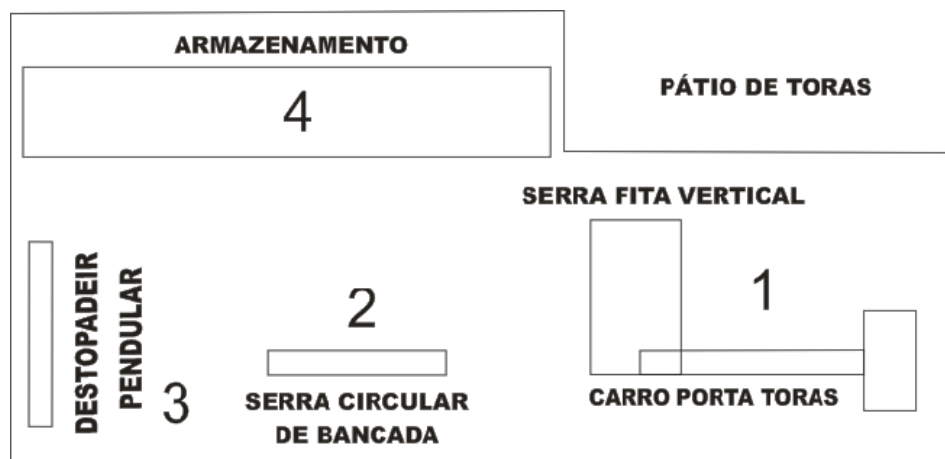


Figura 6 - Layout da serraria

A Figura 7 ilustra o fluxo produtivo gerado na empresa, analisados no estudo do rendimento deste trabalho. Inicialmente as toras foram movidas do pátio de toras e destopadas. Em seguida, foram roladas para a rampa de abastecimento e posteriormente para o carro porta toras. O carro move as toras até a serra de fita vertical para o desdobro principal.

Por fim, as peças geradas na serra fita são levadas para a bancada onde se encontra a serra circular de bancada ou alinhadeira que dá as peças as larguras desejadas. Após o alinhamento das peças, as mesmas vão até a destopadeira onde são impostos os comprimentos das peças (desdobro secundário) para, em seguida, serem levadas ao armazenamento ou a secagem natural.



Figura 7 - Fluxograma da produção da serraria

As toras foram desdobradas radialmente na serra de fita vertical simples, com a execução de cortes tangenciais alternados. Na Figura 8, elaborada por Silva (2010), pode-se observar que, inicialmente, foi retirada uma costaneira (corte 1); em seguida, a tora foi girada em 180° e removida a segunda costaneira (corte 2) e uma bordaneira (corte 3). Posteriormente, o semibloco foi girado em 90° e retirou-se a terceira costaneira (corte 4) e as pranchas (cortes 5 a 9). O número de cortes foi variável de acordo com o diâmetro das toras.

As costaneiras e bordaneiras foram consideradas subprodutos ou resíduos. Não houve definição do conceito de desdobro primário ou secundário, pois os produtos foram gerados pelo desdobro das toras somente em uma máquina, que foi a serra de fita vertical simples.

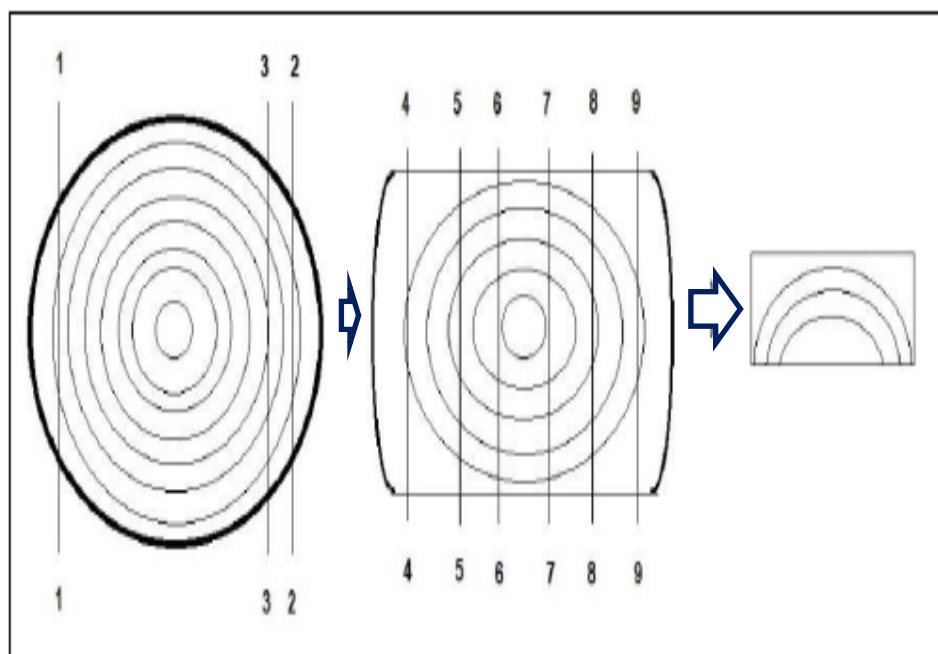


Figura 8 - Diagrama de corte para obtenção dos produtos finais.

Fonte: Silva (2010)

4.7 Avaliação do desempenho da serraria

Para a avaliação do desempenho da serraria utilizou-se como parâmetro o rendimento em madeira serrada.

4.8 Rendimento do desdobro

Para a avaliação do rendimento em madeira serrada foram utilizadas 895 toras de Cambará processadas em 23 dias na empresa do estoque do pátio de toras. O comprimento das toras foi medido com o auxílio de uma trena com precisão de 0,1 cm. Para mensuração das circunferências sem casca das toras, a menor extremidade foi descascada manualmente, com auxílio de um facão e medida a cerca de 10 cm da extremidade com o auxílio de uma fita métrica com precisão de 0,1 cm. As circunferências das toras foram convertidas em diâmetro através da Equação (3)

$$D = \frac{c}{\pi} \quad (3)$$

Sendo:

D: diâmetro (cm);

c: circunferência (cm).

Todas as medidas de comprimentos e diâmetros da menor extremidade das toras foram registradas na planilha de chegada das toras da floresta (Apêndice 1).

Para a obtenção do volume de cada tora, tomou-se como base o menor diâmetro, pois esta medida tem sido adotada por serrarias industriais na região amazônica pelo fato dos madeireiros da região adquirir as toras pelo menor diâmetro, bem como informar rendimento da tora que é o que mais interessa numa serraria.

O volume sem casca de cada tora foi determinado através da Equação (4)

$$VT = \frac{\pi}{4} * (d^2) * L \quad (4)$$

Sendo:

VT: volume sem casca da tora (m³);

d: diâmetro sem casca da menor extremidade da tora (m);

L: comprimento da tora (m);

Para o controle durante o desdobro, as toras foram identificadas e numeradas, na base e no topo, com o auxílio de plaquetas de alumínio marcando a espécie e número como mostra a Figura 9.

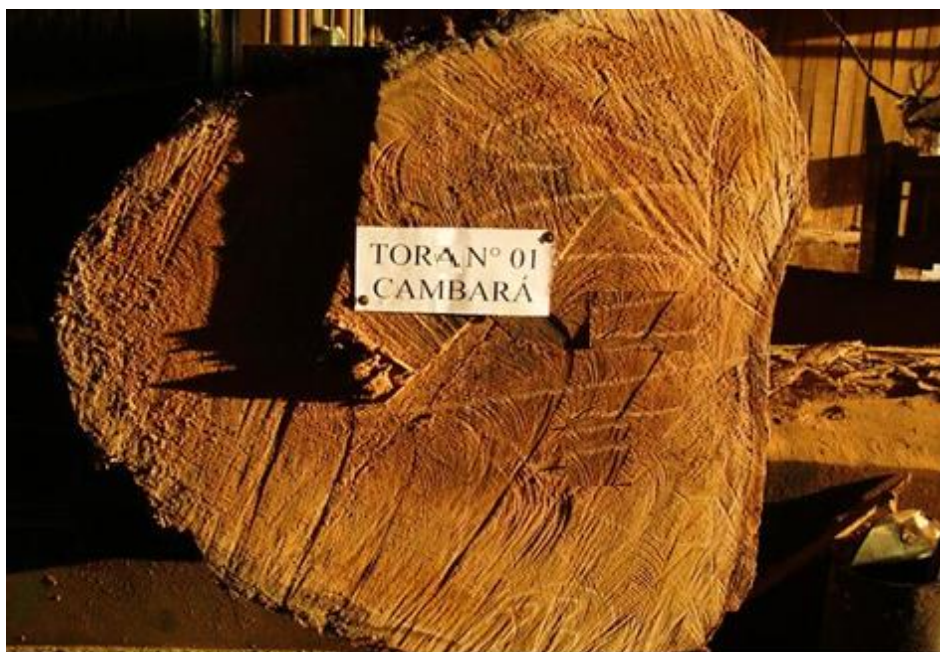


Figura 9 - Marcação das toras

Em seguida, as toras foram encaminhadas para o desdobro. A madeira serrada originada de cada dia de trabalho foi devidamente identificada com o respectivo número da tora, marcada com a plaqueta e empilhada separadamente como remete a Figura 10.



Figura 10 - Madeira serrada de Cambará (*Qualea albiflora* Warm.)

Posteriormente, calculou-se o volume de madeira serrada. Para tal, de cada peça foram mensurados o comprimento, a largura e a espessura com o auxílio de uma trena de 0,1 centímetros de precisão. A largura foi mensurada nas duas extremidades (a dez centímetros dos topos). A espessura foi medida nos mesmos pontos que a largura, porém a espessura mediana foi medida no lado oposto que as demais medidas. Essas medidas foram devidamente registradas na planilha de rendimento. O volume de cada peça de madeira serrada foi calculado de acordo com a Equação (5):

$$V = l \times b \times e \quad (5)$$

Sendo:

V: volume da peça (m³);

l: comprimento da peça (m);

b: largura da peça (m);

e: espessura da peça (m).

O volume total de madeira serrada de cada dia de trabalho foi calculado de acordo com a Equação (6):

$$V_m = \sum_{i=1}^n * V_i \quad (6)$$

Sendo:

V_m: volume de madeira serrada (m³);

V_i: volume de cada dia trabalhado (m³).

O rendimento ou porcentagem de aproveitamento em madeira serrada foi calculado de acordo com a Equação (7), recomendada por Vital (2008).

$$R = \left(\frac{V_m}{V_t} \right) * 100 \quad (7)$$

Sendo:

R: rendimento (%);

V_m: volume de madeira serrada (m³);

V_t: volume sem casca da tora (m³).

4.9 Modelo estatístico utilizado

Na estatística multivariada, componentes principais são as combinações lineares das variáveis que melhor explicam a variação dos dados. O primeiro componente principal C1 (rendimento) é a combinação linear das variáveis X_1, \dots, X_k , neste caso comprimento das toras, diâmetros das toras, números de toras beneficiadas, e quantidade de m^3 serrados por dia.

$$C1 = a_1X_1 + \dots + a_kX_k$$

Sujeita a condição de que $a_{11} + \dots + a_{1k} = 1$ condiciona que a variância de C1 seja tão grande quanto possível. A segunda componente principal C2 é novamente uma combinação linear das variáveis, de forma que a variância de C2 seja tão grande quanto possível. Esse processo é feito até que se encontrem as k componentes principais.

As constantes a_{ij} foram obtidas a partir da matriz de covariância dos dados onde foi apresentada a relação entre as variáveis.

As componentes principais explicam a proporção da variação total dos dados que são descartadas

Para se usar os resultados de uma análise de componentes principais, não foi necessário saber como as equações para os componentes principais foram obtidas. Uma análise do gráfico de dispersão das componentes principais forneceu explicação sobre a relação entre as variáveis.

Onde, no passo 1 foi feita a leitura dos dados; no 2 foi calculada as componentes principais e; em 3 foi construído o gráfico de dispersão das componentes principais.

Portanto, a análise de componentes principais consiste em promover uma transformação linear nos dados de modo que os resultados desta transformação tenham suas componentes mais relevantes nas primeiras dimensões, em eixos denominados principais.

Os componentes foram extraídos na ordem do mais explicativo para o menos explicativo (rendimento, diâmetro, comprimento).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As 895 toras de Cambará apresentaram os seguintes dados médios conforme as observações de 1 a 23 na Tabela 2.

Tabela 2 - Dados de Observações diárias

OB	Data	N	DM (cm)	CM (cm)	TS tora (m ³)	TMS (m ³)	Rendimento (%)
1	27/jul	46	46,48	4,93	41,73	20,74	49,70
2	28/jul	49	44,41	4,91	37,31	15,25	40,87
3	03/ago	48	42,60	5,30	38,06	23,25	61,09
4	04/ago	47	44,89	4,93	37,34	20,14	53,94
5	05/ago	45	46,38	5,24	41,44	19,70	47,54
6	07/ago	52	40,33	5,15	35,26	19,35	54,88
7	10/ago	52	40,85	5,00	36,02	20,55	57,05
8	11/ago	53	43,51	4,90	41,09	19,70	47,94
9	13/ago	45	42,69	5,36	35,24	13,45	38,16
10	14/ago	39	44,41	5,99	37,77	17,20	45,53
11	17/ago	56	40,13	5,21	38,93	17,80	45,72
12	18/ago	46	46,13	4,97	38,69	19,30	49,89
13	19/ago	46	44,04	4,83	36,06	16,56	45,92
14	20/ago	39	46,08	4,94	34,61	15,90	45,94
15	21/ago	37	46,00	4,93	32,71	15,20	46,47
16	27/ago	39	38,59	3,82	17,52	9,80	55,94
17	02/set	35	50,34	5,86	43,49	22,30	51,28
18	03/set	19	58,89	5,13	27,43	14,90	54,31

19	04/set	19	61,95	5,53	33,42	16,40	49,08
20	08/set	32	52,94	5,53	41,50	20,78	50,07
21	10/set	19	52,47	5,05	21,57	10,10	46,82
22	11/set	18	52,00	5,42	22,82	8,10	35,50
23	12/set	14	49,57	4,43	12,60	6,30	50,01

Legenda: OB – Observações, N – Número de toras beneficiadas, DM – Diâmetro médio, CM – Comprimento médio, TS tora – Total de tora serrada, TMS – Total de madeira serrada.

O volume total das toras foi igual a 782,60 m³ e dos vigamentos foi igual a 382,70 m³, resultando em um rendimento médio igual a 48,90% (Tabela 3).

Tabela 3 - Volume total de toras e madeira serrada

Variáveis	Total
Volume em tora (m ³)	782,60
Volume serrado (m ³)	382,70
Rendimento médio (%)	48,90

O rendimento médio da serraria está dentro do esperado para os produtos analisados, e de acordo com a amplitude de rendimento de 45 a 55% considerada normal pela literatura para madeira de folhosas (ROCHA, 2007; VITAL, 2008).

Isso ocorreu devido ao fato de que o processamento das toras foi realizado por uma serra de fita vertical simples, que possui lâmina de pequena espessura de corte e grandes dimensões do produto gerado (vigamentos). Ressalta-se que este rendimento poderia ter sido maior, caso as costaneiras e bordaneiras geradas durante o desdobro tivessem sido reaproveitadas, pois aumentaria a produtividade da máquina principal.

O rendimento médio de 48,90% foi superior ao obtido por Rocha (2000), que estudou as espécies *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus dunnii* como fontes de matéria prima para serrarias. Rocha (2000) encontrou rendimento médio igual a 45,71% para o *E. grandis* e 41,26% para o *E. dunnii*. O desdobro tangencial foi utilizado para ambas as espécies, no qual as toras passaram em uma linha com dois picadores perfiladores e uma serra circular múltipla de dois eixos, gerando como produto final tábuas. O rendimento encontrado por este autor foi inferior ao da serraria deste estudo, pois os produtos finais foram tábuas de elevada qualidade, diferentemente do produto final da serraria (vigamentos). Entretanto, o rendimento obtido foi inferior ao encontrado por Serpa et al. (2003), que estudaram as espécies *Eucalyptus grandis* e

Eucalyptus saligna, e obtiveram 66,83% e 64,38%, respectivamente. A maior porcentagem de aproveitamento obtida no trabalho destes autores pode ser atribuída às características das toras (grandes diâmetros e baixos índices de conicidade e de encurvamento), bem como as condições da máquina de desdobro principal.

Biasi (2005) avaliando o rendimento e a eficiência de uma serraria localizada em Sinop, Mato Grosso, obteve média para o Cambará de 62,63%, valor superior a serraria em questão. O rendimento nesta serraria apresentou esta diferença pelo fato do autor trabalhar com separação das toras por classes diamétricas. Pela literatura, a separação das toras por classes de diâmetro aumentam o rendimento. Além disso, outro fator que pode estar relacionado é a medição de volume da tora, na qual, este mesmo autor analisou as duas circunferências de diâmetro e nesta pesquisa utilizou-se apenas o diâmetro de valor inferior. Outra questão pode estar relacionado ao fato do autor ter escolhido poucos exemplares para sua pesquisa (4 toras para cada classe), podendo sub ou superestimar os dados.

Outro parâmetro que deve se levar em consideração para o rendimento de espécies nativas é a quantidade de alburno ou cerne que as árvores apresentam, pois em sua grande maioria é utilizada apenas o cerne destas espécies como produto final sendo que o alburno é caracterizado como resíduo na maioria das vezes ou destinado a utilizações menos nobres do que o cerne.

Neste caso acima descrito (Cavalett, 2010) encontrou que o rendimento em madeira serrada da espécie Jatobá (*Hymenaea courbaril*) com universo amostral de 30 toras rendeu 35,18%, valor abaixo do que o rendimento encontrado nesta pesquisa devida o jatobá apresentar grande quantidade de alburno e grande tortuosidade o que acarreta maior quantidade de resíduos e menores rendimentos em madeira serrada.

Tanto na situação acima como no estudo em questão, o ideal seria estabelecer uma maneira de realizar o reaproveitamento das costaneiras e bordaneiras em resserras para diminuir o impacto negativo de rendimento da madeira serrada.

Dentre os fatores que interferiram no rendimento da madeira serrada de Cambará está a presença de agentes degradadores e podridões no interior das toras em 3 dias de produção (observações 2, 9 e 22 da Tabela 2), pois mesmo as toras nestes dias apresentando diâmetros e comprimentos médios altos, o rendimento foi fortemente reduzido quando comparado a outros dias dentro do período observado na serraria. Nestas exceções, a serraria

optou por beneficiar as toras na forma de tábuas, o que reduziu o rendimento se comparado aos demais dias por apresentar produtos finais de dimensões menores.

Esta argumentação se comprova quando comparado rendimentos encontrados por Biasi (2005), onde o autor obteve rendimentos de 53,90% para Itaúba (*Mezilaurus itauba*) e 59,83% para Cedrinho (*Erismia uncinatum*) produzindo apenas vigas no caso da itaúba e apenas tabuas no caso do cedrinho, onde segundo o autor os agentes degradadores interferiram negativamente para o rendimento em questão.

Se desconsiderarmos as observações em que apareceram estas toras para quantificar a média de rendimento, o rendimento da madeira serrada de Cambará passaria de 48,90% para 50,34%, o que proporcionaria maior lucratividade para serraria.

Quanto às observações que apresentaram os rendimentos superiores (3 e 7, da Tabela 2) aos conhecidos na literatura para folhosas (45-55%), elas mostram que mesmo com os valores de diâmetro e de comprimento médio inferiores a outras observações (10, 12, 17 e 18, da Tabela 2), podem-se obter rendimentos da madeira serrada maior mediante o produto final escolhido. Este tipo de rendimento concorda com a afirmação de Gatto et al. (2004), que mostrou em seu trabalho que a variação do desdobro influi significativamente no rendimento e qualidade da madeira. Segundo esse mesmo autor, serrarias com grande variação apresentam rendimentos menores, porque variações elevadas requerem maiores sobremedidas das peças serradas, sendo que um dos fatores importantes que limita o rendimento da madeira é a espessura da peça retirada da tora. Segundo Ponce (1992), a mistura de produtos tem papel importante no rendimento, pois quanto maior o número de cortes, menor é o rendimento.

Nas observações 16, 21 e 23 da Tabela 2, os rendimentos foram satisfatórios segundo a literatura, porém o volume cúbico de toras serradas ao longo do dia foi baixo devido a problemas técnicos nos maquinários nestas ocasiões. Por este motivo é de grande valia realizar periodicamente manutenções e capacitar os funcionários para evitar problemas posteriores, como, por exemplo, neste caso, quando em 15 dias (excluindo sábados e domingos) perdeu-se 3 dias de trabalho para manutenção do carro porta toras e organização do pátio de armazenamento da madeira serrada, fazendo com que houvesse redução dos lucros da serraria.

Nos outros dias de trabalho, não ocorreram situações de manutenção ou de retirada de peças com produtos finais maiores que a normalidade, o que fez com que os rendimentos diários seguissem um padrão dentro do que a literatura indicou para outros trabalhos nesta linha de pesquisa.

O rendimento da madeira serrada ao final dos dias é o principal fator segundo os proprietários das empresas madeireiras para saber se a atividade que está sendo desenvolvida está apresentando lucratividade.

A Figura 11 mostra a relação dos rendimentos de todo o período trabalhado durante o estudo na serraria.

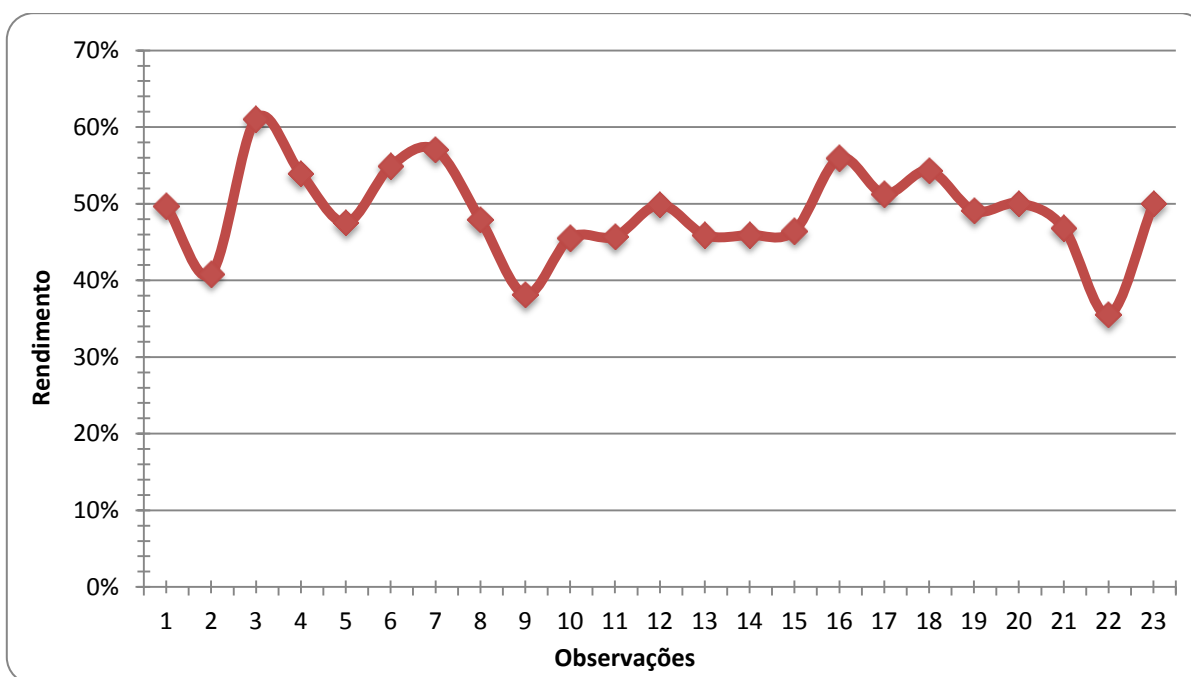


Figura 11 - Rendimento diário de madeira serrada

Nota-se pela Figura 11 que a serraria não apresenta uma linearidade nos seus rendimentos, o que pode ser um fator que onera os custos de produção e manutenção de seus maquinários.

Quanto mais homogêneo se apresentar o sistema de beneficiamento da madeira serrada, maior será a precisão dos planejamentos financeiros, tanto para a manutenção quanto para a entrega dos produtos finais.

Uma forma interessante de beneficiamento que serrarias deste porte poderiam adotar seria a separação de classes diamétricas para conseguir ter a precisão desejada. Isso está exemplificado no trabalho de Murara Junior (2005) que, estudando a separação de toras de *Pinus* sp. em classes de diâmetro diferentes, evidenciou que o rendimento médio obtido no sistema otimizado por separação de classes diamétricas foi 21,1% maior que o sistema convencional utilizado nas serrarias de *Pinus*. Empresas deste porte poderiam também tentar

realizar testes com diagramas de corte diferentes, como sugerem Rezende et al. (1992), mostrando que a seleção de toras segundo seu diâmetro e a posterior aplicação de uma estrutura de corte definida em função de determinadas bitolas é condição necessária para a maximização do lucro em uma serraria.

Dessa forma, a necessidade de seleção de toras por classes diamétricas e o estabelecimento de diagramas de corte é de importância primária para que se consiga atingir níveis de rendimentos elevados para determinado tipo de material que está sendo utilizado, melhorando o rendimento em madeira serrada em cada classe utilizada.

Além do rendimento da madeira serrada ser um fator importante para a serraria, existem algumas outras variáveis que estão intimamente ligadas à lucratividade. A Figura 12, com o gráfico de dispersão das componentes principais, mostra a influência das variáveis (diâmetro, volume, comprimento, total de tora serrada e total de madeira serrada) no rendimento de madeira serrada do Cambará.

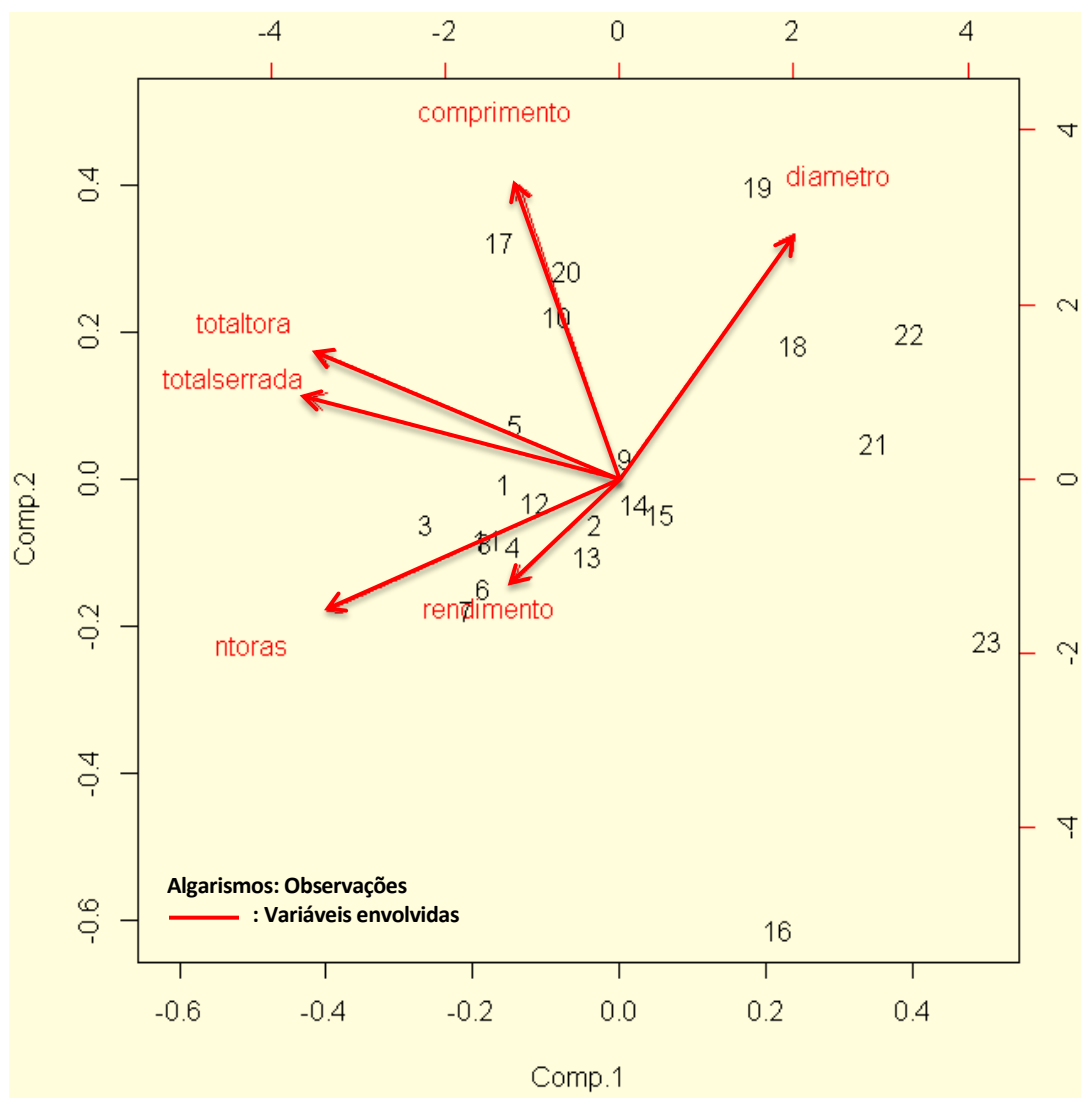


Figura 12 - Relação rendimento x variáveis envolvidas

Os algarismos arábicos representam as observações realizadas ao longo dos 23 dias de coleta. Assim, como no plano cartesiano, a posição que cada observação ocupa no gráfico depende de seu valor nos eixos principais que são as variáveis estudadas, ou seja, como cada variável pode afetar negativamente (sentido contrário da seta) ou positivamente (mesmo sentido da seta) a observação em relação ao rendimento.

Os eixos são ortogonais e, para cada observação, se traçado linhas que cortam os eixos perpendicularmente, evidencia-se a magnitude do valor da observação para cada variável.

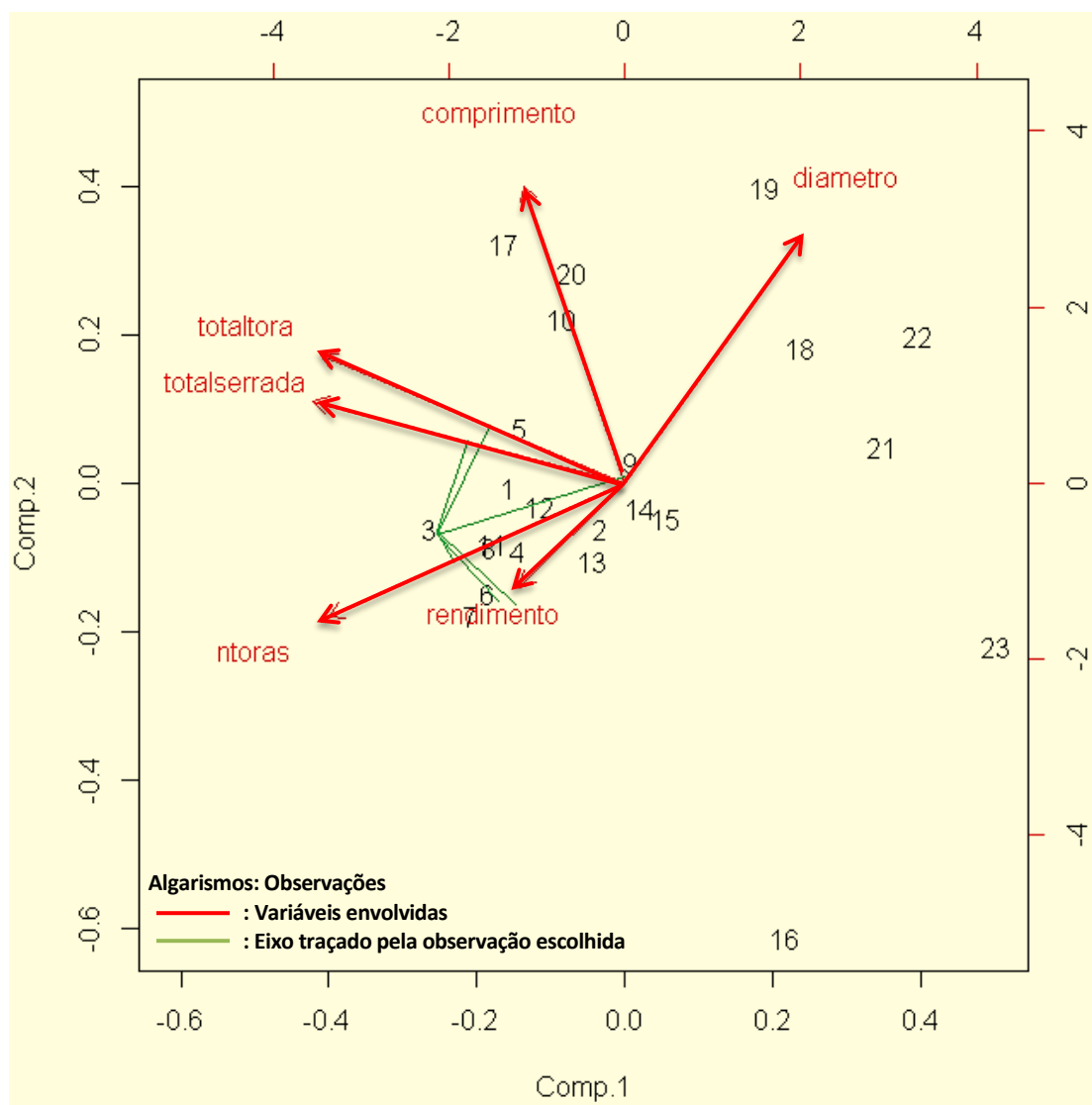


Figura 13 - Influência das variáveis envolvidas no rendimento da empresa.

Como exemplificado na Figura 13, na observação 3, as linhas verdes cortam os eixos da variável comprimento, total de volume de madeira serrada, total de volume de toras e número de toras cortando perpendicularmente em grandeza positiva, o que mostra contribuição positiva no rendimento (que é cortado perpendicularmente em grandeza positiva) e, no caso da variável diâmetro, a linha verde a corta em grandeza negativa, mostrando que essa variável contribui negativamente para o rendimento.

De modo geral, as observações que estão no sentido contrário das setas não são interessantes para a serraria no quesito financeiro. Isto porque o rendimento mostrado pela Tabela 2 não reflete o rendimento em termos financeiros. Por exemplo, na Tabela 2 para a

observação 18 é mostrado um rendimento de 54,31%, mas no gráfico a mesma observação aparece em grandeza negativa na variável rendimento, pois, o número de toras (19) influenciou negativamente essa observação.

Outro exemplo pode ser verificado na observação 22, a qual sofre influência de grandeza negativa das variáveis (número de toras, total de madeira serrada e total de madeira em tora) apresentando rendimento abaixo da média do estudo, mas apresentando uma média de diâmetro alto, o que segundo a literatura deveria apresentar alto rendimento. Em contrapartida, a observação 16 com rendimento acima da média não seria ideal para a serraria por apresentar comprimento médio baixo, ou seja, a serraria teria que beneficiar um maior número de peças para atingir o lucro desejado, o que conseqüentemente gastaria mais com a manutenção do equipamento de corte. Embora o rendimento seja considerado alto, em termos financeiros não seria interessante, pois, nesta observação, o total de metros cúbicos de toras beneficiadas e de madeira serrada foi baixo, o que resultaria em prejuízo, considerando o tempo que as máquinas poderiam estar trabalhando linearmente se as toras apresentassem homogeneidade nos seus comprimentos e diâmetros.

Assim, é importante salientar que não se deve apenas analisar o rendimento como fator satisfatório para classificar uma serraria, visto que o cálculo do rendimento é feito por meio de proporção do total de madeira serrada, dividida por total do metro cúbico de tora. Isso pode ser observado na observação 23, quando foram desdobradas apenas 14 toras ao longo do dia, apresentando rendimento acima da média, entretanto, com poucas toras, o que fez com que a serraria trabalhasse abaixo de sua capacidade de beneficiamento.

O ideal para a serraria é manter a padronização nos comprimentos, diâmetros e quantidades de toras desdobradas por dia e, assim, melhorar seu aproveitamento no total de toras beneficiadas e conseqüentemente na madeira serrada, aumentando a lucratividade da serraria como mostra a maioria das observações que ficaram mais próximas ao eixo das variáveis descritas no gráfico.

6. CONCLUSÕES

Os estudos realizados para avaliar o rendimento das toras de Cambará, apresentou grande potencial se levado em conta seu rendimento geral de madeira serrada.

Com relação aos efeitos indiretos conclui-se que:

- 1) O rendimento das toras de Cambará (48,90%) está dentro do indicado pela literatura para espécies tropicais.
- 2) A presença de podridões no interior das toras e problemas técnicos nos maquinários reduz o rendimento do beneficiamento.
- 3) O rendimento da empresa apresentou instabilidade devido à matéria prima apresentar grande diferença em seus diâmetros e comprimentos.
- 4) O rendimento final diário da serraria não pode ser levado como fator principal para planejamento orçamentário. Devem ser analisados todos os parâmetros em conjunto para estabelecer um rendimento satisfatório.

7. RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se proceder a estudos mais aprofundados quanto:

A) A realização de maiores estudos de rendimento para outras espécies tropicais de uso comercial.

B) A realização de estudos com a mesma espécie separada por classes diamétricas com maiores quantidades de exemplares.

C) A tentativa de estabelecer um padrão de classe diamétrica, de comprimentos e número de toras beneficiadas por dia a se trabalhar, para assim conseguir manter estabilidade nos seus rendimentos e consequentemente aumentar sua lucratividade, e também diminuir o impacto que esta atividade traz as florestas nativas da Amazônia.

D) a classificação da qualidade das toras em campo.

E) Utilização das sobras e aparas para outras finalidades afim de aumentar o rendimento desta espécie.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7203: Madeira serrada e beneficiada**. Rio de Janeiro, 1982. 2 p.

ABREU, F. A.; LATORRACA; J. V. F; CARVALHO, A. M. Eficiência operacional de serra fita: estudo de caso em duas serrarias no município de Paragominas, PA. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, RJ, v. 12, n. 1, p. 44-49, ago. 2005.

ARIMA, E.; VERÍSSIMO, A.; SOUZA JR., C. **A atividade madeireira e o desmatamento na Amazônia**. Brasília, 1999. 56 p.

BARBOSA, A. P. et al. **Considerações sobre o perfil tecnológico do setor madeireiro na Amazônia Central**. Parcerias estratégicas, n 12, p 43, set 2001.

BIASI, C. P. **Rendimento e Eficiência no Desdobro de Três espécies tropicais**. 2005. 61 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Centro de Ciências Florestais e da Madeira, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

BRAND, M. A. et al. Caracterização do rendimento e quantificação dos resíduos gerados em serraria através do balanço de materiais. **Revista Floresta**, Curitiba, PR, v. 32, p. 247-259. 2002.

BROWN, N. C.; BETHEL, J. S. **La indústria maderera**. México: Limusa, 1975. 388 p.

BROWN, T. (Coord.). **Quality control in lumber manufacturing**. San Francisco: Miller Freeman, 1982. 288 p.

CARMO, J. F. **Utilização e Manutenção de Serra de Fita**. 1999. 72 f. Monografia (Especialização em Administração e Processamento Madeireiro) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 1999.

CAVALETT, J. **Rendimento em madeira serrada de Jatobá (*Hymenaea courbaril*)**. *Anais do II SICCA – II Simpósio de Iniciação Científica das Ciências Agrárias*. 2010, p. 20-23. Alta Floresta-MT/Brasil.

CHRISTOFORO, A. L. **Influências das irregularidades da forma em peças de madeira na determinação do modo de elasticidade longitudinal**. Dissertação (Doutorado em Engenharia de Estruturas) Universidade de São Paulo, 2007.

ELEOTÉRIO, J. R.; STORCK, L.; LOPES, S. J. Caracterização de peças de madeira produzidas em serraria visando o controle de qualidade. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 6, n. 1, p. 89-99. 1996.

FERREIRA, J. C. V. **Mato Grosso e seus municípios**. Cuiabá/MT: Secretaria de Estado da Educação, 2001. 365 p.

FERREIRA, S., J. T. et al. Influência de métodos de desdobro tangenciais no rendimento e na qualidade da madeira de clones de *Eucalyptus* spp. **Revista Cerne**, Lavras, MG, v. 10, n. 1, p. 10-21. 2004.

FONTES, P. J. P. **Autossuficiência energética em serraria de *pinus* e aproveitamento dos resíduos**. 1994. 140 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Centro de Ciências Florestais e da Madeira, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1994.

FUKUNAGA, K. **Introduction to statistical pattern recognition**. 2. ed. San Diego: Academic Press, 1990. 592 p.

GATTO, D. A. **Avaliação quantitativa e qualitativa da utilização madeireira na região da quarta colônia de imigração italiana do rio grande do sul**. 2002. 130 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal/Tecnologia de Produtos Florestais), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2002.

GATTO, D. A. et al. Qualidade da madeira serrada na região da quarta colônia de imigração italiana do rio grande do sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 14, n. 1, p. 223-233. 2004.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: IBGE Cidades@. Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 8 ago. 2010.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. **Manual de identificação das principais madeiras comerciais brasileiras**. São Paulo: IPT,1989. 241 p.

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

LEITE, F. S. **Estimativa do volume de madeira a partir do diâmetro da cepa em uma área explorada de floresta amazônica de terra firme**. 2008. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2008.

LIMA FILHO, D. O.; RIBEIRO, C. V. T. O Agronegócio da Madeira: a estrutura competitiva da indústria de serraria de Mato Grosso. In: I JORNADA CIENTÍFICA DO CENTRO-OESTE DE ECONOMIA E ADMINISTRAÇÃO, 2001, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: UFMS, 2001. p. 1-11.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2 ed., Vol. 1. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1998.

MACHADO, A. M.; FILHO, A. F. **Dendrometria**. Curitiba: A. Figueiredo Filho, 2003. 309 p.

MADRUCCI,V. Caracterização geológica e estrutural através da interpretação do produto integrado tm-landsat 5 e dados aerogamaespectrométricos, região de Alta Floresta - MT. **Revista Brasileira de Geofísica**, São Paulo, SP, v. 21, n. 3, 219-234. 2003.

MARCELLINI,D. **Manual prático de Marcenaria**. Rio de Janeiro Ediouro, 2006.,277 p

MARTINS, E. P. **Análise técnica e econômica da atividade madeireira no município de Jarú, estado de Rondônia**. 1996. 97 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1996.

MIRANDA, A.A.; LE BORGNE, Y. A.; BONTEMPI, G. New routes from minimal approximation error to principal components. **Neural Processing Letters**, v. 27, n. 3. 2008.

MURARA JUNIOR, M. I. **Desdobro de toras de pinus utilizando diagramas de corte para diferentes classes diamétricas**. 2005. 66 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

MURARA JR., M. I.; ROCHA, M. P.; TIMOFEICZYK JR., R. Rendimento em madeira serrada de *Pinus taeda* para duas metodologias de desdobro. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 35, n. 3, p. 473-483, set./dez. 2005.

NAHUS, M. A. R. Utilização racional da madeira de eucalipto. In: SEMINÁRIO SÓLIDOS DE EUCALIPTO: AVANÇOS CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS, 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2002. p. 99-113.

NÉRI, A. C.; GONÇALVES, R.; HERNANDEZ, R. E. Forças de corte ortogonal 90-0 em três espécies de madeira de eucalipto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v. 4, n. 2, p. 275-280. 2000.

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. **Rev. Setor Ciências Agrárias**, v. 17, n. 1-2, p. 177-184. 1998.

PEARSON, K. On lines and planes of closest fit to systems of points in space. **Philosophical Magazine**, v. 2, p. 559-572. 1901.

PONCE, R. H. Tecnologia de desdobro de pinus e eucaliptos a busca da competitividade. In: SIMPÓSIO FLORESTAL DO RIO GRANDE DO SUL – TECNOLOGIA DA MADEIRA, 2., 1992, Esteio. **Anais...** Santa Maria: UFSM/AGEFLOR/CEPEF/FATEC, 1992. p. 154-162.

PORTAL NACIONAL DA MADEIRA-Influência do desdobro no rendimento e qualidade do eucalipto: **Revista da Madeira**. 2005. Disponível em: http://www.remade.com.br/revistada_madeira_materia.php?num=805&subject=E%20mais&title=Influ%EAncia%20do%20desdobro%20no%20rendimento%20e%20qualidade%20do%20eucalipto. Acesso em: 21 set. 2012.

PORTAL NACIONAL DA MADEIRA – Crescimento do estado de Mato Grosso: **Revista da Madeira**. 2013. Disponível em: http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=32&subject=Mato%20Grosso&title=Um%20P%F3lo%20em%20Crescimento. Acesso em: 20 jan. 2013.

PORTAL NACIONAL DA MADEIRA - Técnicas de desdobro de madeira: **Revista da Madeira**. 2013. Disponível em: http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=58&subject=Desdobro&title=T%20E9cnicas%20de%20Desdobro%20de%20Madeira. Acesso em: 20 fev set. 2013.

REZENDE, J. L. P. et al. Análise técnica e econômica do desdobro de toras de *Pinus*. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 16. n. 2. p. 181-93, mai-ago. 1992.

RIBAS, C. et al. Estudo da influencia do diâmetro e do comprimento das toras de *Pinus elliottii* na produção de madeira serrada e de resíduos de serraria. **Revista Instituto Florestal**, São Paulo, SP, v.1, n.1, p. 50-65. 1989.

ROCHA, M. P. **Desdobro Primário da Madeira**. Curitiba: FUPEF, 1999. 61 p.

ROCHA, M. P. ***Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden e *Eucalyptus dunnii* Maiden como fontes de matéria prima para serrarias**. 2000. 186 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

ROCHA, M. P. **Técnicas e planejamento em serrarias**. Curitiba: FUPEF, 2002. 121 p.

ROCHA, M. P. Técnicas de serrarias. In: OLIVEIRA, J. T. S.; FIEDLER, N. C.; NOGUEIRA, M. (Org.). **Tecnologias aplicadas ao setor madeireiro**. Jerônimo Monteiro: Suprema, 2007. p. 209-270

ROCHA, M. P.; TOMASELLI, I. **Efeito do modelo de desdobro na qualidade da madeira serrada de *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus dunnii***. *Cerne*, Lavras, MG, v. 8, n. 2, p. 70-83, 2002

SANDVIK, S. **The Handbook**: production, use and maintenance of wood bandsaw blades. Sweden: Sandvik Steel, 1999. 82 p.

SERPA, P. N. et al. Avaliação de algumas propriedades da madeira de *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus saligna* e *Pinus elliottii*. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 27, n. 5, set./out. 2003.

SILVA, J. G. M. **Desempenho e amostragem do trabalho de uma serraria no município de Alegre, Espírito Santo**. 2010. 62 f. Trabalho de Conclusão do Curso (Graduação em Engenharia Industrial Madeireira), Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2010.

SHAW, P. J. A. **Multivariate statistics for the environmental sciences**, UK: Hodder-Arnold. 2003. 248 p.

SOARES, C. P. B.; NETO, F. P.; SOUZA, A. L. **Dendrometria e Inventário Florestal**. Viçosa: UFV, 2006. 276 p.

SOUZA, A. N. et al. Modelagem do rendimento no desdobro de toras de eucalipto cultivado em sistema agroflorestal. **Revista Cerne**, Lavras, MG, v. 13, n. 2, p. 222-238, abr./jun. 2007.

SOUZA, M. H. et al. **Madeiras tropicais brasileiras**. Brasília: IBAMA/DITEC, 1997. 152 p.

STEELE, P. H. **Factors determining lumber recovery in sawmilling**. Madison: United States Department of Agriculture, 1984. 8 p.

STERNADT, G. H. **Cubagem de toras de mogno: comparação do processo do IBAMA e o adotado por madeireiras**. Brasília: IBAMA, 2001. 65 p. Disponível em: <<http://www.mognobrasileiro.com.br/wp-content/uploads/2008/06/cubagem.pdf>>. Acesso em: 18/09/2012.

TUSET, A.; DURAN, F. **Manual de madeiras comerciais, equipos y proceso de utilizacions**. Uruguai: Hemisfério Sul, 1979. 688 p.

VERMAAS, H. F. **Drying eucalypts for quality: material characteristics and optimization of drying quality**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE UTILIZAÇÃO DA MADEIRA DE EUCALIPTO PARA SERRARIA, 1., 1995, São Paulo. Anais...Piracicaba: IPEF/IPT, 1995. p. 119-132.

VIANNA NETO, J. A. A. Considerações básicas sobre o desdobro de *Pinus* spp. **Silvicultura**. Curitiba, v. 9, n. 34, p.15-23, 1984.

VITAL, B. R. **Planejamento e operação de serrarias**. Viçosa, MG: UFV, 2008. 211 p.

WALKER, R.T. et al. Sustainable farm management in the Amazon piedmont. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, No. 34. Ilhéus, 1993. **Anais...** Ilhéus: SOBER, 1993. p. 706-720.

WILLISTON, E. M. **How to increase profit in bandsawing**: practical models for increased lumber recovery. Sweden: Uddeholm, 1976. 44 p.

WILLISTON, M. **Lumber manufacturing**: the design and operation of sawmills and planer mills. San Francisco: M. Freeman, 1978. 486 p.

ZENID, G. J. (Coord.) et al. **Madeira: Uso Sustentável na Construção Civil**. 2. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2009. 99 p.

APÊNDICE 1
CONTROLE DE ENTRADA DE TORAS NA SERRARIA

ROMANEIO DE TORAS		N.º		
DATA	27/7/2011			
N.º	ESSÊNCIA	DIAM.	COMPR.	TOTAL M³
876	CAMBARÁ	44	6,50	0,988
877	CAMBARÁ	56	6,50	1,601
878	CAMBARÁ	40	6,50	0,817
879	CAMBARÁ	53	7,00	1,544
880	CAMBARÁ	43	6,00	0,871
881	CAMBARÁ	33	4,00	0,342
882	CAMBARÁ	34	4,50	0,409
883	CAMBARÁ	42	4,50	0,623
884	CAMBARÁ	56	5,50	1,355
885	CAMBARÁ	44	4,00	0,608
886	CAMBARÁ	64	7,00	2,252
887	CAMBARÁ	62	6,50	1,962
888	CAMBARÁ	69	4,00	1,496
889	CAMBARÁ	63	3,50	1,091
890	CAMBARÁ	54	5,00	1,145
891	CAMBARÁ	63	6,00	1,870
892	CAMBARÁ	50	6,50	1,276
893	CAMBARÁ	50	5,00	0,982
894	CAMBARÁ	41	7,00	0,924
895	CAMBARÁ	56	4,00	0,985
896	CAMBARÁ	36	4,50	0,458
897	CAMBARÁ	37	4,00	0,430
898	CAMBARÁ	67	6,50	2,292

899	CAMBARÁ	49	5,00	0,943
900	CAMBARÁ	55	4,00	0,950
901	CAMBARÁ	56	6,50	1,601
902	CAMBARÁ	63	5,00	1,559
903	CAMBARÁ	56	4,00	0,985
904	CAMBARÁ	55	4,00	0,950
905	CAMBARÁ	41	5,50	0,726
906	CAMBARÁ	38	5,00	0,567
907	CAMBARÁ	37	5,50	0,591
908	CAMBARÁ	41	5,00	0,660
909	CAMBARÁ	39	3,00	0,358
910	CAMBARÁ	43	4,50	0,653
911	CAMBARÁ	28	4,00	0,246
912	CAMBARÁ	37	3,00	0,323
913	CAMBARÁ	36	4,50	0,458
914	CAMBARÁ	44	3,50	0,532
915	CAMBARÁ	38	4,00	0,454
916	CAMBARÁ	35	5,50	0,529
917	CAMBARÁ	37	6,00	0,645
918	CAMBARÁ	42	3,00	0,416
919	CAMBARÁ	42	3,00	0,4156
920	CAMBARÁ	33	4,50	0,3849
921	CAMBARÁ	36	4,50	0,4580
TOTAL M³				41,730
TOTAL M³ SERRADO				20,740

ROMANEIO DE TORAS				
DATA	28/7/2011			
N.º	ESSÊNCIA	DIAM.	COMPR.	TOTAL M³
922	CAMBARÁ	37	6,50	0,699
923	CAMBARÁ	48	5,00	0,905
924	CAMBARÁ	45	5,50	0,875
925	CAMBARÁ	49	5,00	0,943
926	CAMBARÁ	50	5,00	0,982
927	CAMBARÁ	49	5,50	1,037
928	CAMBARÁ	47	5,00	0,867
929	CAMBARÁ	43	5,00	0,726
930	CAMBARÁ	46	3,00	0,499
931	CAMBARÁ	50	4,50	0,884
932	CAMBARÁ	47	7,50	1,301
933	CAMBARÁ	41	3,00	0,396
934	CAMBARÁ	61	5,00	1,461
935	CAMBARÁ	54	4,50	1,031
936	CAMBARÁ	51	5,50	1,124
937	CAMBARÁ	41	3,00	0,396
938	CAMBARÁ	43	3,00	0,436
939	CAMBARÁ	55	5,50	1,307
940	CAMBARÁ	52	5,00	1,062
941	CAMBARÁ	44	4,00	0,608
942	CAMBARÁ	44	4,50	0,684
943	CAMBARÁ	50	4,50	0,884
944	CAMBARÁ	41	4,50	0,594
945	CAMBARÁ	46	4,50	0,748

946	CAMBARÁ	51	4,00	0,817
947	CAMBARÁ	43	3,00	0,436
948	CAMBARÁ	52	4,00	0,849
949	CAMBARÁ	44	4,50	0,684
950	CAMBARÁ	43	4,50	0,653
951	CAMBARÁ	43	3,00	0,436
952	CAMBARÁ	53	3,50	0,772
953	CAMBARÁ	42	4,00	0,554
954	CAMBARÁ	53	5,50	1,213
955	CAMBARÁ	44	5,00	0,760
956	CAMBARÁ	54	3,00	0,687
957	CAMBARÁ	38	4,00	0,454
958	CAMBARÁ	34	7,50	0,681
959	CAMBARÁ	44	7,50	1,140
960	CAMBARÁ	34	8,00	0,726
961	CAMBARÁ	37	4,50	0,484
962	CAMBARÁ	36	3,50	0,356
963	CAMBARÁ	31	6,00	0,453
964	CAMBARÁ	42	6,00	0,831
965	CAMBARÁ	38	6,00	0,680
966	CAMBARÁ	35	6,00	0,577
967	CAMBARÁ	36	7,00	0,713
968	CAMBARÁ	39	5,50	0,657
969	CAMBARÁ	39	5,50	0,657
970	CAMBARÁ	37	5,50	0,591
TOTAL M³				37,311
TOTAL M³ SERRADO				15,25

ROMANEIO DE TORAS				
DATA	3/8/2011			
N.º	ESSÊNCIA	DIAM.	COMPR.	TOTAL M³
971	CAMBARÁ	46	6,00	0,997
972	CAMBARÁ	39	7,50	0,896
973	CAMBARÁ	33	5,50	0,470
974	CAMBARÁ	34	6,50	0,590
975	CAMBARÁ	38	6,50	0,737
976	CAMBARÁ	50	6,00	1,178
977	CAMBARÁ	35	5,00	0,481
978	CAMBARÁ	36	3,50	0,356
979	CAMBARÁ	38	5,00	0,567
980	CAMBARÁ	42	3,00	0,416
981	CAMBARÁ	30	3,50	0,247
982	CAMBARÁ	33	7,00	0,599
983	CAMBARÁ	36	6,50	0,662
984	CAMBARÁ	48	6,00	1,086
985	CAMBARÁ	38	4,50	0,510
986	CAMBARÁ	35	4,50	0,433
987	CAMBARÁ	49	6,50	1,226
988	CAMBARÁ	52	6,00	1,274
989	CAMBARÁ	44	7,00	1,064
990	CAMBARÁ	42	5,50	0,762
991	CAMBARÁ	40	4,50	0,565
992	CAMBARÁ	52	6,50	1,380
993	CAMBARÁ	54	7,00	1,603
994	CAMBARÁ	47	7,50	1,301

995	CAMBARÁ	42	6,00	0,831
996	CAMBARÁ	43	6,00	0,871
997	CAMBARÁ	49	4,00	0,754
998	CAMBARÁ	44	3,00	0,456
999	CAMBARÁ	39	3,00	0,358
1001	CAMBARÁ	47	3,50	0,607
1002	CAMBARÁ	24	7,00	0,317
1003	CAMBARÁ	40	6,00	0,754
1004	CAMBARÁ	33	3,00	0,257
1005	CAMBARÁ	37	4,50	0,484
1006	CAMBARÁ	40	5,50	0,691
1007	CAMBARÁ	41	6,00	0,792
1008	CAMBARÁ	34	7,00	0,636
1009	CAMBARÁ	34	3,00	0,272
1010	CAMBARÁ	43	4,50	0,653
1011	CAMBARÁ	40	5,00	0,628
1012	CAMBARÁ	42	4,00	0,554
1013	CAMBARÁ	52	4,00	0,849
1014	CAMBARÁ	56	7,50	1,847
1015	CAMBARÁ	49	7,00	1,320
1016	CAMBARÁ	61	4,00	1,169
1017	CAMBARÁ	64	4,00	1,287
1018	CAMBARÁ	42	3,00	0,416
1019	CAMBARÁ	58	7,00	1,849
TOTAL M³				38,057
TOTALM³ SERRADO				23,25

ROMANEIO DE TORAS		N.º		
DATA	4/8/2009			
N.º	ESSÊNCIA	DIAM.	COMPR.	TOTAL M³
1020	CAMBARÁ	41	5,50	0,726
1021	CAMBARÁ	40	4,00	0,503
1022	CAMBARÁ	37	6,00	0,645
1023	CAMBARÁ	43	6,50	0,944
1024	CAMBARÁ	44	3,00	0,456
1025	CAMBARÁ	53	3,00	0,662
1026	CAMBARÁ	62	3,00	0,906
1027	CAMBARÁ	39	6,00	0,717
1028	CAMBARÁ	46	7,00	1,163
1029	CAMBARÁ	52	6,00	1,274
1030	CAMBARÁ	48	6,00	1,086
1031	CAMBARÁ	34	4,50	0,409
1032	CAMBARÁ	37	3,50	0,376
1033	CAMBARÁ	39	4,50	0,538
1034	CAMBARÁ	37	7,00	0,753
1035	CAMBARÁ	51	5,00	1,021
1036	CAMBARÁ	36	3,50	0,356
1037	CAMBARÁ	45	4,50	0,716
1038	CAMBARÁ	38	4,00	0,454
1039	CAMBARÁ	52	3,50	0,743
1040	CAMBARÁ	65	3,00	0,995
1041	CAMBARÁ	34	4,00	0,363
1042	CAMBARÁ	47	3,50	0,607

1043	CAMBARÁ	35	4,00	0,385
1044	CAMBARÁ	46	6,50	1,080
1045	CAMBARÁ	44	6,00	0,912
1046	CAMBARÁ	54	5,00	1,145
1047	CAMBARÁ	35	7,00	0,673
1048	CAMBARÁ	49	4,00	0,754
1049	CAMBARÁ	53	5,50	1,213
1050	CAMBARÁ	50	6,50	1,276
1051	CAMBARÁ	46	7,00	1,163
1052	CAMBARÁ	49	6,50	1,226
1053	CAMBARÁ	39	4,00	0,478
1054	CAMBARÁ	43	5,00	0,726
1055	CAMBARÁ	49	5,00	0,943
1056	CAMBARÁ	44	4,50	0,684
1057	CAMBARÁ	40	4,00	0,503
1058	CAMBARÁ	41	3,50	0,462
1059	CAMBARÁ	45	4,50	0,716
1060	CAMBARÁ	44	3,50	0,532
1061	CAMBARÁ	43	4,00	0,581
1062	CAMBARÁ	45	4,00	0,636
1063	CAMBARÁ	61	6,00	1,753
1064	CAMBARÁ	51	6,50	1,328
1065	CAMBARÁ	44	7,00	1,064
1066	CAMBARÁ	40	5,50	0,691
TOTAL M³				37,340
TOTAL M³ SERRADO				20,14

ROMANEIO DE TORAS		N.º		
DATA	5/8/2009			
N.º	ESSÊNÇA	DIAM.	COMPR.	TOTAL M³
1067	CAMBARÁ	48	6,00	1,086
1068	CAMBARÁ	44	6,00	0,912
1069	CAMBARÁ	55	6,50	1,544
1070	CAMBARÁ	43	6,00	0,871
1071	CAMBARÁ	52	6,00	1,274
1072	CAMBARÁ	39	5,00	0,597
1073	CAMBARÁ	51	6,50	1,328
1074	CAMBARÁ	38	6,50	0,737
1075	CAMBARÁ	66	6,00	2,053
1076	CAMBARÁ	65	4,50	1,493
1077	CAMBARÁ	44	6,00	0,912
1078	CAMBARÁ	43	4,00	0,581
1079	CAMBARÁ	35	4,50	0,433
1080	CAMBARÁ	50	5,00	0,982
1081	CAMBARÁ	47	4,50	0,781
1082	CAMBARÁ	36	7,50	0,763
1083	CAMBARÁ	42	7,50	1,039
1084	CAMBARÁ	44	4,00	0,608
1085	CAMBARÁ	62	6,50	1,962
1086	CAMBARÁ	50	6,00	1,178
1087	CAMBARÁ	30	6,50	0,459
1088	CAMBARÁ	53	6,50	1,434

1089	CAMBARÁ	55	6,00	1,426
1090	CAMBARÁ	46	6,50	1,080
1091	CAMBARÁ	45	7,00	1,113
1092	CAMBARÁ	51	4,50	0,919
1093	CAMBARÁ	58	7,00	1,849
1094	CAMBARÁ	48	3,50	0,633
1095	CAMBARÁ	41	4,50	0,594
1096	CAMBARÁ	48	4,50	0,814
1097	CAMBARÁ	40	4,50	0,565
1098	CAMBARÁ	46	3,50	0,582
1099	CAMBARÁ	44	3,00	0,456
1100	CAMBARÁ	40	3,50	0,440
1101	CAMBARÁ	50	4,00	0,785
1102	CAMBARÁ	47	4,00	0,694
1103	CAMBARÁ	46	4,00	0,665
1104	CAMBARÁ	42	4,00	0,554
1105	CAMBARÁ	33	3,50	0,299
1106	CAMBARÁ	43	4,00	0,581
1107	CAMBARÁ	41	5,50	0,726
1108	CAMBARÁ	44	6,50	0,988
1109	CAMBARÁ	44	6,00	0,912
1110	CAMBARÁ	46	3,00	0,499
1111	CAMBARÁ	46	7,00	1,163
TOTAL M³				41,44
TOTAL M³ SERRADO				19,70

ROMANEIO DE TORAS		N.º		
DATA	7/8/2011			
N.º	ESSÊNCIA	DIAM.	COMPR.	TOTAL M³
1159	CAMBARÁ	38	7,50	0,851
1160	CAMBARÁ	42	6,00	0,831
1161	CAMBARÁ	37	6,00	0,645
1162	CAMBARÁ	36	6,50	0,662
1163	CAMBARÁ	34	7,50	0,681
1164	CAMBARÁ	37	6,00	0,645
1165	CAMBARÁ	35	6,00	0,577
1166	CAMBARÁ	40	6,00	0,754
1167	CAMBARÁ	56	6,50	1,601
1168	CAMBARÁ	48	6,00	1,086
1169	CAMBARÁ	32	4,50	0,362
1170	CAMBARÁ	35	5,00	0,481
1171	CAMBARÁ	31	4,00	0,302
1172	CAMBARÁ	36	4,50	0,458
1173	CAMBARÁ	35	4,50	0,433
1174	CAMBARÁ	37	3,50	0,376
1175	CAMBARÁ	42	4,50	0,623
1176	CAMBARÁ	43	4,50	0,653
1177	CAMBARÁ	44	3,50	0,532
1178	CAMBARÁ	38	3,00	0,340
1179	CAMBARÁ	39	7,00	0,836
1180	CAMBARÁ	51	6,00	1,226
1181	CAMBARÁ	51	5,00	1,021
1182	CAMBARÁ	48	5,50	0,995
1183	CAMBARÁ	47	4,00	0,694
1184	CAMBARÁ	38	5,00	0,567

1185	CAMBARÁ	45	6,50	1,034
1186	CAMBARÁ	40	6,00	0,754
1187	CAMBARÁ	40	6,50	0,817
1188	CAMBARÁ	38	6,50	0,737
1189	CAMBARÁ	47	4,50	0,781
1190	CAMBARÁ	52	4,50	0,956
1191	CAMBARÁ	38	3,00	0,340
1192	CAMBARÁ	40	5,00	0,628
1193	CAMBARÁ	38	4,00	0,454
1194	CAMBARÁ	43	4,50	0,653
1195	CAMBARÁ	36	7,00	0,713
1196	CAMBARÁ	40	4,00	0,503
1197	CAMBARÁ	45	4,00	0,636
1198	CAMBARÁ	41	4,00	0,528
1199	CAMBARÁ	38	4,50	0,510
1200	CAMBARÁ	36	4,00	0,407
1201	CAMBARÁ	37	4,00	0,430
1202	CAMBARÁ	35	3,50	0,337
1203	CAMBARÁ	40	6,00	0,754
1204	CAMBARÁ	34	3,50	0,318
1205	CAMBARÁ	48	5,00	0,905
1206	CAMBARÁ	45	7,50	1,193
1207	CAMBARÁ	54	5,50	1,260
1208	CAMBARÁ	30	5,50	0,389
1209	CAMBARÁ	29	5,50	0,363
1210	CAMBARÁ	38	5,50	0,624
TOTAL M³				35,26
TOTAL M³ SERRADO				19,35

ROMANEIO DE TORAS		N.º		
DATA	10/8/2011			
N.º	ESSÊNCIA	DIAM.	COMPR.	TOTAL M³
1250	CAMBARÁ	37	5,00	0,538
1251	CAMBARÁ	40	5,50	0,691
1252	CAMBARÁ	37	5,50	0,591
1253	CAMBARÁ	33	5,50	0,47
1254	CAMBARÁ	31	6,50	0,491
1255	CAMBARÁ	39	5,00	0,597
1256	CAMBARÁ	36	6,00	0,611
1257	CAMBARÁ	37	4,00	0,43
1258	CAMBARÁ	38	5,00	0,567
1259	CAMBARÁ	51	6,50	1,328
1260	CAMBARÁ	48	5,50	0,995
1261	CAMBARÁ	46	5,50	0,914
1262	CAMBARÁ	43	6,00	0,871
1263	CAMBARÁ	49	6,00	1,131
1264	CAMBARÁ	33	6,00	0,513
1265	CAMBARÁ	36	4,00	0,407
1266	CAMBARÁ	43	4,00	0,581
1267	CAMBARÁ	37	4,00	0,43
1268	CAMBARÁ	33	4,00	0,342
1269	CAMBARÁ	33	3,00	0,257
1270	CAMBARÁ	31	4,00	0,302
1271	CAMBARÁ	32	3,50	0,281
1272	CAMBARÁ	42	4,50	0,623
1273	CAMBARÁ	47	4,00	0,694
1274	CAMBARÁ	37	3,00	0,323
1275	CAMBARÁ	31	4,00	0,302

1276	CAMBARÁ	46	4,00	0,665
1277	CAMBARÁ	47	7,50	1,301
1278	CAMBARÁ	40	6,00	0,754
1279	CAMBARÁ	57	4,00	1,021
1281	CAMBARÁ	50	6,00	1,178
1282	CAMBARÁ	51	3,00	0,613
1283	CAMBARÁ	49	6,00	1,131
1284	CAMBARÁ	67	6,50	2,292
1285	CAMBARÁ	41	6,50	0,858
1286	CAMBARÁ	47	5,00	0,867
1287	CAMBARÁ	50	4,50	0,884
1288	CAMBARÁ	36	5,00	0,509
1289	CAMBARÁ	43	7,00	1,017
1290	CAMBARÁ	38	5,00	0,567
1291	CAMBARÁ	34	5,00	0,454
1292	CAMBARÁ	40	4,50	0,565
1293	CAMBARÁ	35	3,50	0,337
1294	CAMBARÁ	36	4,00	0,407
1295	CAMBARÁ	26	4,00	0,212
1296	CAMBARÁ	36	3,50	0,356
1298	CAMBARÁ	49	4,00	0,754
1299	CAMBARÁ	43	6,00	0,871
1300	CAMBARÁ	41	6,00	0,792
1301	CAMBARÁ	43	6,00	0,871
1302	CAMBARÁ	42	5,50	0,762
1303	CAMBARÁ	37	6,50	0,699
TOTAL M³				36,02
TOTAL M³ SERRADO				20,55

ROMANEIO DE TORAS		N.º		
DATA	11/8/2011			
N.º	ESSÊNCIA	DIAM.	COMPR.	TOTAL M³
1211	CAMBARÁ	37	6,50	0,699
1212	CAMBARÁ	34	6,50	0,590
1213	CAMBARÁ	58	6,00	1,585
1214	CAMBARÁ	40	5,50	0,691
1215	CAMBARÁ	44	7,00	1,064
1216	CAMBARÁ	39	6,00	0,717
1217	CAMBARÁ	38	7,00	0,794
1218	CAMBARÁ	52	5,50	1,168
1219	CAMBARÁ	56	5,50	1,355
1220	CAMBARÁ	63	6,50	2,026
1221	CAMBARÁ	63	5,50	1,714
1222	CAMBARÁ	53	5,00	1,103
1223	CAMBARÁ	34	4,00	0,363
1224	CAMBARÁ	38	4,00	0,454
1225	CAMBARÁ	31	4,50	0,340
1226	CAMBARÁ	36	5,50	0,560
1227	CAMBARÁ	36	5,00	0,509
1228	CAMBARÁ	36	3,50	0,356
1229	CAMBARÁ	36	4,00	0,407
1230	CAMBARÁ	40	3,50	0,440
1231	CAMBARÁ	38	4,00	0,454
1232	CAMBARÁ	41	4,00	0,528
1233	CAMBARÁ	44	3,00	0,456
1234	CAMBARÁ	45	5,50	0,875
1235	CAMBARÁ	44	4,50	0,684
1236	CAMBARÁ	40	4,50	0,565

1237	CAMBARÁ	41	3,50	0,462
1238	CAMBARÁ	39	3,00	0,358
1239	CAMBARÁ	39	5,50	0,657
1240	CAMBARÁ	39	4,50	0,538
1241	CAMBARÁ	40	5,00	0,628
1242	CAMBARÁ	47	4,50	0,781
1243	CAMBARÁ	47	4,50	0,781
1244	CAMBARÁ	62	7,50	2,264
1245	CAMBARÁ	51	6,00	1,226
1246	CAMBARÁ	53	4,50	0,993
1247	CAMBARÁ	48	5,00	0,905
1248	CAMBARÁ	47	4,00	0,694
1249	CAMBARÁ	58	4,00	1,057
1250	CAMBARÁ	46	3,50	0,582
1251	CAMBARÁ	43	3,50	0,508
1252	CAMBARÁ	40	5,00	0,628
1253	CAMBARÁ	36	4,50	0,458
1254	CAMBARÁ	43	4,50	0,653
1255	CAMBARÁ	45	3,50	0,557
1256	CAMBARÁ	44	5,00	0,760
1257	CAMBARÁ	37	5,00	0,538
1258	CAMBARÁ	38	7,00	0,794
1259	CAMBARÁ	35	3,50	0,337
1260	CAMBARÁ	64	5,00	1,608
1261	CAMBARÁ	48	6,00	1,086
1262	CAMBARÁ	33	6,00	0,513
1263	CAMBARÁ	27	4,00	0,229
TOTAL M³				41,092
TOTAL M³ SERRADO				19,70

ROMANEIO DE TORAS		N.º		
DATA	13/8/2011			
N.º	ESSÊNCIA	DIAM.	COMPR.	TOTAL M³
1264	CAMBARÁ	30	5,50	0,389
1265	CAMBARÁ	35	6,50	0,625
1266	CAMBARÁ	36	6,50	0,662
1267	CAMBARÁ	39	5,00	0,597
1268	CAMBARÁ	43	5,50	0,799
1269	CAMBARÁ	38	5,50	0,624
1270	CAMBARÁ	37	5,00	0,538
1271	CAMBARÁ	55	6,00	1,426
1272	CAMBARÁ	36	6,00	0,611
1273	CAMBARÁ	45	5,50	0,875
1274	CAMBARÁ	38	6,50	0,737
1275	CAMBARÁ	48	3,50	0,633
1276	CAMBARÁ	44	3,50	0,532
1277	CAMBARÁ	44	7,00	1,064
1278	CAMBARÁ	33	6,00	0,513
1279	CAMBARÁ	41	4,00	0,528
1280	CAMBARÁ	34	3,50	0,318
1281	CAMBARÁ	35	5,00	0,481
1282	CAMBARÁ	36	5,00	0,509
1283	CAMBARÁ	39	7,00	0,836
1284	CAMBARÁ	38	6,50	0,737
1285	CAMBARÁ	38	5,00	0,567

1286	CAMBARÁ	48	4,50	0,814
1287	CAMBARÁ	40	3,00	0,377
1288	CAMBARÁ	57	6,00	1,531
1289	CAMBARÁ	44	3,00	0,456
1290	CAMBARÁ	48	7,50	1,357
1291	CAMBARÁ	53	6,00	1,324
1292	CAMBARÁ	46	6,50	1,080
1293	CAMBARÁ	47	7,00	1,214
1294	CAMBARÁ	46	6,50	1,080
1295	CAMBARÁ	47	7,50	1,301
1296	CAMBARÁ	44	4,50	0,684
1297	CAMBARÁ	38	4,50	0,510
1298	CAMBARÁ	47	5,00	0,867
1299	CAMBARÁ	42	4,00	0,554
1300	CAMBARÁ	52	5,00	1,062
1301	CAMBARÁ	50	5,50	1,080
1302	CAMBARÁ	40	5,50	0,691
1303	CAMBARÁ	39	7,00	0,836
1304	CAMBARÁ	39	5,00	0,597
1305	CAMBARÁ	28	7,50	0,462
1306	CAMBARÁ	36	3,50	0,356
1307	CAMBARÁ	74	4,00	1,720
1308	CAMBARÁ	54	3,00	0,687
TOTAL M³				35,244
TOTAL M³ SERRADO				13,45

ROMANEIO DE TORAS		N.º		
DATA	14/8/2011			
N.º	ESSÊNCIA	DIAM.	COMPR.	TOTAL M³
1309	CAMBARÁ	62	6,00	1,811
1310	CAMBARÁ	59	5,00	1,367
1311	CAMBARÁ	36	6,00	0,611
1312	CAMBARÁ	38	6,50	0,737
1313	CAMBARÁ	41	6,00	0,792
1314	CAMBARÁ	38	6,00	0,680
1315	CAMBARÁ	37	5,50	0,591
1316	CAMBARÁ	61	5,00	1,461
1317	CAMBARÁ	43	7,50	1,089
1318	CAMBARÁ	45	7,00	1,113
1319	CAMBARÁ	39	7,50	0,896
1320	CAMBARÁ	52	5,50	1,168
1321	CAMBARÁ	42	6,00	0,831
1322	CAMBARÁ	46	5,50	0,914
1323	CAMBARÁ	39	4,00	0,478
1324	CAMBARÁ	42	6,50	0,901
1325	CAMBARÁ	33	6,00	0,513
1326	CAMBARÁ	44	7,00	1,064
1327	CAMBARÁ	39	4,00	0,478
1328	CAMBARÁ	32	6,00	0,483

1329	CAMBARÁ	37	6,50	0,699
1330	CAMBARÁ	40	6,00	0,754
1331	CAMBARÁ	42	6,00	0,831
1332	CAMBARÁ	41	5,50	0,726
1333	CAMBARÁ	44	6,00	0,912
1334	CAMBARÁ	53	6,00	1,324
1335	CAMBARÁ	73	6,00	2,511
1336	CAMBARÁ	63	6,50	2,026
1337	CAMBARÁ	52	5,00	1,062
1338	CAMBARÁ	57	7,50	1,914
1339	CAMBARÁ	40	6,00	0,754
1340	CAMBARÁ	43	5,00	0,726
1341	CAMBARÁ	39	5,00	0,597
1342	CAMBARÁ	47	7,00	1,214
1343	CAMBARÁ	43	7,50	1,089
1344	CAMBARÁ	37	6,00	0,645
1345	CAMBARÁ	33	5,00	0,428
1346	CAMBARÁ	38	6,00	0,680
1347	CAMBARÁ	42	6,50	0,901
TOTAL M³				37,77
TOTAL M³ SERRADO				17,20

ROMANEIO DE TORAS		N.º		
DATA	17/8/2011			
N.º	ESSÊNCIA	DIAM.	COMPR.	TOTAL M³
1348	CAMBARÁ	75	4,50	1,988
1349	CAMBARÁ	39	3,50	0,418
1350	CAMBARÁ	32	3,00	0,241
1351	CAMBARÁ	42	3,50	0,485
1352	CAMBARÁ	34	5,00	0,454
1353	CAMBARÁ	36	6,00	0,611
1354	CAMBARÁ	38	3,00	0,34
1355	CAMBARÁ	34	5,00	0,454
1356	CAMBARÁ	35	3,00	0,289
1357	CAMBARÁ	35	3,50	0,337
1358	CAMBARÁ	35	3,50	0,337
1359	CAMBARÁ	38	5,00	0,567
1360	CAMBARÁ	32	5,00	0,402
1361	CAMBARÁ	37	5,00	0,538
1362	CAMBARÁ	43	3,00	0,436
1363	CAMBARÁ	45	4,50	0,716
1364	CAMBARÁ	41	5,50	0,726
1365	CAMBARÁ	67	6,00	2,115
1366	CAMBARÁ	54	4,00	0,916
1367	CAMBARÁ	46	4,00	0,665
1368	CAMBARÁ	35	4,50	0,433
1369	CAMBARÁ	33	7,50	0,641
1370	CAMBARÁ	29	6,50	0,429
1371	CAMBARÁ	44	6,00	0,912
1372	CAMBARÁ	34	4,00	0,363
1373	CAMBARÁ	33	3,00	0,257
1374	CAMBARÁ	32	6,00	0,483
1375	CAMBARÁ	43	6,00	0,871
1376	CAMBARÁ	34	5,50	0,499

1377	CAMBARÁ	33	3,50	0,299
1378	CAMBARÁ	41	3,50	0,462
1379	CAMBARÁ	32	4,00	0,322
1380	CAMBARÁ	45	4,00	0,636
1381	CAMBARÁ	43	8,00	1,162
1382	CAMBARÁ	44	4,00	0,608
1383	CAMBARÁ	55	7,50	1,782
1384	CAMBARÁ	30	4,50	0,318
1385	CAMBARÁ	29	7,00	0,462
1386	CAMBARÁ	40	6,00	0,754
1387	CAMBARÁ	30	4,50	0,318
1388	CAMBARÁ	39	6,00	0,717
1389	CAMBARÁ	42	5,50	0,762
1390	CAMBARÁ	44	6,00	0,912
1391	CAMBARÁ	38	7,00	0,794
1392	CAMBARÁ	37	6,00	0,645
1393	CAMBARÁ	38	7,00	0,794
1394	CAMBARÁ	41	6,00	0,792
1395	CAMBARÁ	32	6,00	0,483
1396	CAMBARÁ	39	7,50	0,896
1397	CAMBARÁ	37	7,50	0,806
1398	CAMBARÁ	43	6,00	0,871
1399	CAMBARÁ	37	7,00	0,753
1400	CAMBARÁ	38	7,50	0,851
1401	CAMBARÁ	40	6,00	0,754
1402	CAMBARÁ	62	6,00	1,811
1403	CAMBARÁ	63	4,00	1,247
TOTAL M³				38,93
TOTAL M³ SERRADO				17,8

ROMANEIO DE TORAS		N.º		
DATA	18/8/2011			
N.º	ESSÊNCIA	DIAM.	COMPR.	TOTAL M³
1404	CAMBARÁ	61	6,00	1,753
1405	CAMBARÁ	45	5,50	0,875
1406	CAMBARÁ	46	3,50	0,582
1407	CAMBARÁ	52	5,00	1,062
1408	CAMBARÁ	51	3,50	0,715
1409	CAMBARÁ	59	5,50	1,504
1410	CAMBARÁ	42	5,00	0,693
1411	CAMBARÁ	46	4,00	0,665
1412	CAMBARÁ	60	5,00	1,414
1413	CAMBARÁ	56	3,50	0,862
1414	CAMBARÁ	44	6,00	0,912
1415	CAMBARÁ	44	7,50	1,140
1416	CAMBARÁ	48	4,00	0,724
1417	CAMBARÁ	49	3,50	0,660
1418	CAMBARÁ	47	3,00	0,520
1419	CAMBARÁ	49	4,00	0,754
1420	CAMBARÁ	44	4,00	0,608
1421	CAMBARÁ	44	6,50	0,988
1422	CAMBARÁ	35	6,00	0,577
1423	CAMBARÁ	45	7,50	1,193
1424	CAMBARÁ	41	7,00	0,924
1425	CAMBARÁ	36	4,00	0,407
1426	CAMBARÁ	28	4,00	0,246

1427	CAMBARÁ	33	4,00	0,342
1428	CAMBARÁ	47	3,00	0,520
1429	CAMBARÁ	38	5,50	0,624
1430	CAMBARÁ	53	4,50	0,993
1431	CAMBARÁ	42	3,50	0,485
1432	CAMBARÁ	44	4,00	0,608
1433	CAMBARÁ	57	3,50	0,893
1434	CAMBARÁ	60	5,50	1,555
1435	CAMBARÁ	36	5,00	0,509
1436	CAMBARÁ	48	6,00	1,086
1437	CAMBARÁ	43	6,50	0,944
1438	CAMBARÁ	44	6,00	0,912
1439	CAMBARÁ	46	7,00	1,163
1440	CAMBARÁ	46	3,00	0,499
1441	CAMBARÁ	41	6,00	0,792
1442	CAMBARÁ	52	6,00	1,274
1443	CAMBARÁ	53	6,50	1,434
1444	CAMBARÁ	47	4,00	0,694
1445	CAMBARÁ	37	7,50	0,806
1446	CAMBARÁ	41	6,00	0,792
1447	CAMBARÁ	40	6,00	0,754
1448	CAMBARÁ	50	3,00	0,589
1449	CAMBARÁ	52	3,00	0,637
TOTAL M³				38,69
TOTAL M³ SERRADO				19,30

ROMANEIO DE TORAS		N.º		
DATA	19/8/2011			
N.º	ESSÊNCIA	DIAM.	COMPR.	TOTAL M³
1450	CAMBARÁ	45	4,50	0,716
1451	CAMBARÁ	40	5,00	0,628
1452	CAMBARÁ	37	4,00	0,430
1453	CAMBARÁ	44	4,00	0,608
1454	CAMBARÁ	56	6,50	1,601
1455	CAMBARÁ	47	7,50	1,301
1456	CAMBARÁ	50	5,00	0,982
1457	CAMBARÁ	50	7,50	1,473
1458	CAMBARÁ	36	4,00	0,407
1459	CAMBARÁ	47	4,50	0,781
1460	CAMBARÁ	63	6,50	2,026
1461	CAMBARÁ	63	5,50	1,714
1462	CAMBARÁ	53	5,00	1,103
1463	CAMBARÁ	34	4,00	0,363
1464	CAMBARÁ	38	4,00	0,454
1465	CAMBARÁ	36	4,00	0,407
1466	CAMBARÁ	43	4,50	0,653
1467	CAMBARÁ	44	5,00	0,760
1468	CAMBARÁ	37	5,00	0,538
1469	CAMBARÁ	64	5,00	1,608
1470	CAMBARÁ	54	3,50	0,802
1471	CAMBARÁ	55	6,00	1,426
1472	CAMBARÁ	41	7,00	0,924

1473	CAMBARÁ	40	4,00	0,503
1474	CAMBARÁ	43	4,50	0,653
1475	CAMBARÁ	37	4,00	0,430
1476	CAMBARÁ	35	4,50	0,433
1477	CAMBARÁ	51	4,00	0,817
1478	CAMBARÁ	40	3,50	0,440
1479	CAMBARÁ	41	4,50	0,594
1480	CAMBARÁ	40	5,50	0,691
1481	CAMBARÁ	34	4,00	0,363
1482	CAMBARÁ	42	5,00	0,693
1483	CAMBARÁ	37	4,50	0,484
1484	CAMBARÁ	38	5,00	0,567
1485	CAMBARÁ	43	3,00	0,436
1486	CAMBARÁ	32	5,50	0,442
1487	CAMBARÁ	75	4,50	1,988
1488	CAMBARÁ	38	6,00	0,680
1489	CAMBARÁ	40	7,00	0,880
1490	CAMBARÁ	40	4,00	0,503
1491	CAMBARÁ	42	3,50	0,485
1492	CAMBARÁ	46	3,50	0,582
1493	CAMBARÁ	34	4,00	0,363
1494	CAMBARÁ	33	6,00	0,513
1495	CAMBARÁ	48	4,50	0,814
TOTAL M³				36,06
TOTAL M³ SERRADO				15,56

ROMANEIO DE TORAS		N.º		
DATA	20/8/2011			
N.º	ESSÊNCIA	DIAM.	COMPR.	TOTAL M³
1489	CAMBARÁ	53	5,00	1,103
1490	CAMBARÁ	36	5,00	0,509
1491	CAMBARÁ	38	4,00	0,454
1492	CAMBARÁ	62	7,50	2,264
1493	CAMBARÁ	38	7,00	0,794
1494	CAMBARÁ	32	5,50	0,442
1495	CAMBARÁ	39	4,00	0,478
1496	CAMBARÁ	46	4,00	0,665
1497	CAMBARÁ	42	4,00	0,554
1498	CAMBARÁ	47	4,00	0,694
1499	CAMBARÁ	41	4,50	0,594
1500	CAMBARÁ	60	6,00	1,696
1501	CAMBARÁ	72	6,50	2,646
1502	CAMBARÁ	50	3,00	0,589
1503	CAMBARÁ	64	7,00	2,252
1504	CAMBARÁ	46	7,50	1,246
1505	CAMBARÁ	41	6,50	0,858
1506	CAMBARÁ	37	5,00	0,538
1507	CAMBARÁ	53	4,00	0,882

1508	CAMBARÁ	42	5,00	0,693
1509	CAMBARÁ	30	3,00	0,212
1510	CAMBARÁ	37	4,00	0,430
1511	CAMBARÁ	40	3,00	0,377
1512	CAMBARÁ	37	3,50	0,376
1513	CAMBARÁ	36	5,00	0,509
1514	CAMBARÁ	41	6,00	0,792
1515	CAMBARÁ	57	3,50	0,893
1516	CAMBARÁ	48	5,00	0,905
1517	CAMBARÁ	63	4,00	1,247
1518	CAMBARÁ	48	6,00	1,086
1519	CAMBARÁ	33	3,00	0,257
1520	CAMBARÁ	60	6,00	1,696
1521	CAMBARÁ	56	4,00	0,985
1522	CAMBARÁ	43	7,00	1,017
1523	CAMBARÁ	37	7,00	0,753
1524	CAMBARÁ	54	3,50	0,802
1525	CAMBARÁ	43	5,00	0,726
1526	CAMBARÁ	50	4,50	0,884
1527	CAMBARÁ	45	4,50	0,716
TOTAL M³				34,61
TOTAL M³ SERRADO				15,90

ROMANEIO DE TORAS		N.º		
DATA	21/8/2011			
N.º	ESSÊNCIA	DIAM.	COMPR.	TOTAL M³
1528	CAMBARÁ	33	4,00	0,342
1529	CAMBARÁ	46	6,00	0,997
1530	CAMBARÁ	55	5,50	1,307
1531	CAMBARÁ	57	5,50	1,403
1532	CAMBARÁ	46	5,00	0,831
1533	CAMBARÁ	44	6,00	0,912
1534	CAMBARÁ	39	4,00	0,478
1535	CAMBARÁ	48	4,50	0,814
1536	CAMBARÁ	57	7,50	1,914
1537	CAMBARÁ	44	4,00	0,608
1538	CAMBARÁ	46	4,50	0,748
1539	CAMBARÁ	37	4,00	0,430
1540	CAMBARÁ	43	4,00	0,581
1541	CAMBARÁ	36	4,00	0,407
1542	CAMBARÁ	47	4,00	0,694
1543	CAMBARÁ	50	4,50	0,884
1544	CAMBARÁ	46	5,50	0,914
1545	CAMBARÁ	58	6,00	1,585

1546	CAMBARÁ	34	4,00	0,363
1547	CAMBARÁ	37	6,50	0,699
1548	CAMBARÁ	37	4,00	0,430
1549	CAMBARÁ	39	4,50	0,538
1550	CAMBARÁ	45	4,50	0,716
1551	CAMBARÁ	51	4,50	0,919
1552	CAMBARÁ	49	4,50	0,849
1553	CAMBARÁ	47	6,00	1,041
1554	CAMBARÁ	39	3,00	0,358
1555	CAMBARÁ	44	3,00	0,456
1556	CAMBARÁ	35	4,00	0,385
1557	CAMBARÁ	40	6,00	0,754
1558	CAMBARÁ	80	5,50	2,765
1559	CAMBARÁ	55	7,50	1,782
1560	CAMBARÁ	48	3,50	0,633
1561	CAMBARÁ	43	4,50	0,653
1562	CAMBARÁ	35	7,00	0,673
1563	CAMBARÁ	54	5,50	1,260
1564	CAMBARÁ	58	6,00	1,585
TOTAL M³				32,71
TOTAL M³ SERRADO				15,20

ROMANEIO DE TORAS		N.º		
DATA	27/8/2011			
N.º	ESSÊNCIA	DIAM.	COMPR.	TOTAL M³
1565	CAMBARÁ	31	4,50	0,340
1566	CAMBARÁ	36	3,50	0,356
1567	CAMBARÁ	40	3,50	0,440
1568	CAMBARÁ	41	4,00	0,528
1569	CAMBARÁ	45	3,50	0,557
1570	CAMBARÁ	35	3,50	0,337
1571	CAMBARÁ	40	3,00	0,377
1572	CAMBARÁ	42	3,00	0,416
1573	CAMBARÁ	32	3,50	0,281
1574	CAMBARÁ	43	3,00	0,436
1575	CAMBARÁ	43	3,00	0,436
1576	CAMBARÁ	37	4,00	0,430
1577	CAMBARÁ	38	3,00	0,340
1578	CAMBARÁ	33	5,00	0,428
1579	CAMBARÁ	39	4,00	0,478
1580	CAMBARÁ	37	5,00	0,538
1581	CAMBARÁ	31	4,50	0,340
1582	CAMBARÁ	40	4,00	0,503
1583	CAMBARÁ	41	4,00	0,528

1584	CAMBARÁ	52	4,50	0,956
1585	CAMBARÁ	35	4,50	0,433
1586	CAMBARÁ	41	3,50	0,462
1587	CAMBARÁ	39	5,00	0,597
1588	CAMBARÁ	35	4,00	0,385
1589	CAMBARÁ	29	3,50	0,231
1590	CAMBARÁ	41	3,00	0,396
1591	CAMBARÁ	34	4,00	0,363
1592	CAMBARÁ	39	3,50	0,418
1593	CAMBARÁ	33	4,00	0,342
1594	CAMBARÁ	39	4,50	0,538
1595	CAMBARÁ	34	4,00	0,363
1596	CAMBARÁ	39	4,00	0,478
1597	CAMBARÁ	42	4,00	0,554
1598	CAMBARÁ	44	3,50	0,532
1599	CAMBARÁ	43	3,50	0,508
1600	CAMBARÁ	36	4,00	0,407
1601	CAMBARÁ	41	4,00	0,528
1602	CAMBARÁ	46	3,50	0,582
1603	CAMBARÁ	39	3,00	0,358
TOTAL M³				17,52
TOTAL M³ SERRADO				9,80

ROMANEIO DE TORAS		N.º		
DATA	2/9/2011			
N.º	ESSÊNCIA	DIAM.	COMPR.	TOTAL M³
1604	CAMBARÁ	39	5,50	0,657
1605	CAMBARÁ	43	6,50	0,944
1606	CAMBARÁ	49	7,00	1,320
1607	CAMBARÁ	44	7,00	1,064
1608	CAMBARÁ	45	7,00	1,113
1609	CAMBARÁ	38	5,00	0,567
1610	CAMBARÁ	42	6,50	0,901
1611	CAMBARÁ	57	6,00	1,531
1612	CAMBARÁ	57	6,50	1,659
1613	CAMBARÁ	52	7,00	1,487
1614	CAMBARÁ	57	6,00	1,531
1615	CAMBARÁ	35	5,00	0,481
1616	CAMBARÁ	48	3,50	0,633
1617	CAMBARÁ	47	4,50	0,781
1618	CAMBARÁ	41	5,00	0,660
1619	CAMBARÁ	46	7,00	1,163
1620	CAMBARÁ	53	7,00	1,544

1621	CAMBARÁ	89	7,00	4,355
1622	CAMBARÁ	57	6,00	1,531
1623	CAMBARÁ	50	7,00	1,374
1624	CAMBARÁ	64	6,00	1,930
1625	CAMBARÁ	55	2,50	0,594
1626	CAMBARÁ	46	7,00	1,163
1627	CAMBARÁ	44	4,50	0,684
1628	CAMBARÁ	46	3,00	0,499
1629	CAMBARÁ	45	6,50	1,034
1630	CAMBARÁ	47	6,50	1,128
1631	CAMBARÁ	39	4,50	0,538
1632	CAMBARÁ	61	6,00	1,753
1633	CAMBARÁ	41	5,50	0,726
1634	CAMBARÁ	43	7,50	1,089
1635	CAMBARÁ	50	6,00	1,178
1636	CAMBARÁ	53	5,00	1,103
1637	CAMBARÁ	73	6,50	2,721
1638	CAMBARÁ	66	6,00	2,053
TOTAL M³				43,49
TOTAL M³ SERRADO				22,30

ROMANEIO DE TORAS		N.º		
DATA	3/9/2011			
N.º	ESSÊNCIA	DIAM.	COMPR.	TOTAL M³
1639	CAMBARÁ	58	5,00	1,321
1640	CAMBARÁ	51	5,00	1,021
1641	CAMBARÁ	50	5,00	0,982
1642	CAMBARÁ	59	6,00	1,640
1643	CAMBARÁ	59	5,00	1,367
1644	CAMBARÁ	62	6,00	1,811
1645	CAMBARÁ	56	5,50	1,355
1646	CAMBARÁ	57	5,00	1,276
1647	CAMBARÁ	65	6,00	1,991
1648	CAMBARÁ	53	6,50	1,434
1649	CAMBARÁ	50	7,00	1,374
1650	CAMBARÁ	62	6,50	1,962
1651	CAMBARÁ	77	7,00	3,260
1652	CAMBARÁ	70	6,50	2,501
1653	CAMBARÁ	55	3,50	0,832
1654	CAMBARÁ	52	3,00	0,637
1655	CAMBARÁ	61	3,00	0,877
1656	CAMBARÁ	70	3,00	1,155
1657	CAMBARÁ	52	3,00	0,637
TOTAL M³				27,43
TOTAL M³ SERRADO				14,90

ROMANEIO DE TORAS		N.º		
DATA	4/9/2011			
N.º	ESSÊNCIA	DIAM.	COMPR.	TOTAL M³
1658	CAMBARÁ	55	4,00	0,950
1659	CAMBARÁ	77	7,00	3,260
1660	CAMBARÁ	54	4,00	0,916
1661	CAMBARÁ	62	5,50	1,660
1662	CAMBARÁ	61	7,00	2,046
1663	CAMBARÁ	50	5,50	1,080
1664	CAMBARÁ	58	5,00	1,321
1665	CAMBARÁ	57	4,00	1,021
1666	CAMBARÁ	51	7,00	1,430
1667	CAMBARÁ	51	4,50	0,919
1668	CAMBARÁ	60	5,00	1,414
1669	CAMBARÁ	47	6,50	1,128
1670	CAMBARÁ	53	5,50	1,213
1671	CAMBARÁ	66	6,50	2,224
1672	CAMBARÁ	80	5,00	2,513
1673	CAMBARÁ	62	5,50	1,660
1674	CAMBARÁ	89	7,50	4,666
1675	CAMBARÁ	76	4,00	1,815
1676	CAMBARÁ	68	6,00	2,179
TOTAL M³				33,42
TOTAL M³ SERRADO				16,40

ROMANEIO DE TORAS		N.º		
DATA	8/9/2011			
N.º	ESSÊNCIA	DIAM.	COMPR.	TOTAL M³
1677	CAMBARÁ	52	6,00	1,274
1678	CAMBARÁ	51	6,00	1,226
1679	CAMBARÁ	72	6,50	2,646
1680	CAMBARÁ	61	6,50	1,900
1681	CAMBARÁ	58	5,50	1,453
1682	CAMBARÁ	79	6,00	2,941
1683	CAMBARÁ	67	5,50	1,939
1684	CAMBARÁ	56	7,00	1,724
1685	CAMBARÁ	48	5,50	0,995
1686	CAMBARÁ	51	6,50	1,328
1687	CAMBARÁ	88	5,50	3,345
1688	CAMBARÁ	59	6,00	1,640
1689	CAMBARÁ	34	4,50	0,409
1690	CAMBARÁ	36	4,50	0,458
1691	CAMBARÁ	49	5,50	1,037

1692	CAMBARÁ	37	6,00	0,645
1693	CAMBARÁ	56	3,50	0,862
1694	CAMBARÁ	39	5,00	0,597
1695	CAMBARÁ	58	4,50	1,189
1696	CAMBARÁ	55	6,00	1,426
1697	CAMBARÁ	55	7,50	1,782
1698	CAMBARÁ	46	4,50	0,748
1699	CAMBARÁ	64	4,00	1,287
1700	CAMBARÁ	44	4,50	0,684
1701	CAMBARÁ	64	5,50	1,769
1702	CAMBARÁ	52	5,00	1,062
1703	CAMBARÁ	48	4,00	0,724
1704	CAMBARÁ	48	6,00	1,086
1705	CAMBARÁ	41	5,50	0,726
1706	CAMBARÁ	41	6,50	0,858
1707	CAMBARÁ	40	5,00	0,628
1708	CAMBARÁ	45	7,00	1,113
TOTAL M³				41,50
TOTAL M³ SERRADO				20,78

ROMANEIO DE TORAS		N.º		
DATA	10/9/2011			
N.º	ESSÊNCIA	DIAM.	COMPR.	TOTAL M³
1709	CAMBARÁ	51	4,50	0,919
1710	CAMBARÁ	53	4,50	0,993
1711	CAMBARÁ	59	3,50	0,957
1712	CAMBARÁ	75	6,00	2,651
1713	CAMBARÁ	53	6,00	1,324
1714	CAMBARÁ	73	5,00	2,093
1715	CAMBARÁ	57	4,50	1,148
1716	CAMBARÁ	64	3,00	0,965
1717	CAMBARÁ	50	4,00	0,785
1718	CAMBARÁ	68	6,00	2,179
1719	CAMBARÁ	39	5,00	0,597
1720	CAMBARÁ	54	5,50	1,260
1721	CAMBARÁ	40	4,00	0,503
1722	CAMBARÁ	49	5,50	1,037
1723	CAMBARÁ	41	5,50	0,726
1724	CAMBARÁ	40	5,50	0,691
1725	CAMBARÁ	49	6,50	1,226
1726	CAMBARÁ	44	5,50	0,836
1727	CAMBARÁ	38	6,00	0,680
TOTAL M³				21,57
TOTAL M³ SERRADO				10,10

ROMANEIO DE TORAS		N.º		
DATA	11/9/2011			
N.º	ESSÊNCIA	DIAM.	COMPR.	TOTAL M³
1728	CAMBARÁ	61	6,00	1,753
1729	CAMBARÁ	57	6,00	1,531
1730	CAMBARÁ	53	6,00	1,324
1731	CAMBARÁ	51	5,00	1,021
1732	CAMBARÁ	57	6,00	1,531
1733	CAMBARÁ	58	6,00	1,585
1734	CAMBARÁ	76	6,00	2,722
1735	CAMBARÁ	67	6,00	2,115
1736	CAMBARÁ	61	6,00	1,753
1737	CAMBARÁ	37	4,00	0,430
1738	CAMBARÁ	36	4,00	0,407
1739	CAMBARÁ	39	3,00	0,358
1740	CAMBARÁ	61	7,00	2,046
1741	CAMBARÁ	51	5,50	1,124
1742	CAMBARÁ	40	6,00	0,754
1743	CAMBARÁ	49	7,00	1,320
1744	CAMBARÁ	35	4,50	0,433
1745	CAMBARÁ	47	3,50	0,607
TOTAL M³				22,82
TOTAL M³ SERRADO				8,10

ROMANEIO DE TORAS		N.º		
DATA	12/9/2011			
N.º	ESSÊNCIA	DIAM.	COMPR.	TOTAL M³
1746	CAMBARÁ	49	3,00	0,566
1747	CAMBARÁ	62	5,50	1,660
1748	CAMBARÁ	44	4,50	0,684
1749	CAMBARÁ	35	7,50	0,722
1750	CAMBARÁ	49	4,00	0,754
1751	CAMBARÁ	69	4,00	1,496
1752	CAMBARÁ	44	4,50	0,684
1753	CAMBARÁ	66	3,50	1,197
1754	CAMBARÁ	57	7,00	1,786
1755	CAMBARÁ	31	3,00	0,226
1756	CAMBARÁ	38	3,00	0,340
1757	CAMBARÁ	43	5,00	0,726
1758	CAMBARÁ	49	3,00	0,566
1759	CAMBARÁ	58	4,50	1,189
TOTAL M³				12,60
TOTAL M³ SERRADO				6,30