

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

THIAGO DA SILVA

PRODUTIVIDADE DA PRODUÇÃO DE PAINÉIS COLADOS  
LATERALMENTE (EGP – *EDGE GLUED PANEL*) DE *PINUS SP.*

CURITIBA

2009

THIAGO DA SILVA

PRODUTIVIDADE DA PRODUÇÃO DE PAINÉIS COLADOS  
LATERALMENTE (EGP – *EDGE GLUED PANEL*) DE *PINUS SP.*

Monografia apresentada à disciplina de Estágio Obrigatório em Engenharia Industrial Madeireira (AT063) como requisito parcial à conclusão do Curso de Engenharia Industrial Madeireira, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr. Graciela Inês Bolzon de Muñiz

Co-Orientador: Prof. Dr. Vitor Afonso Hoeflich

CURITIBA

2009

À meus pais, Beline e Sueli,  
por todo apoio, dedicação e carinho.

À toda minha família,  
pelos momentos felizes e tristes que passamos juntos.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, nosso criador e que nos dá o dom de viver e conviver.

À minha mãe, Sueli, que além da educação nesses anos de vida, como uma boa bibliotecária me auxiliou a referenciar todo meu trabalho.

Ao meu Pai, Beline, por todos os ensinamentos e carinho dados em todos os momentos da minha vida.

À minha irmã, por me forçar a encontrar diversas maneiras de aprimorar minha concentração.

À Prof.<sup>a</sup> Dr. Graciela Inês Bolzon de Muñiz, por todo apoio, força que me ofereceu por toda minha graduação.

Ao Prof. Dr. Vitor Afonso Hoeflich, que como co-orientador atuou sempre com presteza e gentileza, nas sugestões e correções deste trabalho.

À empresa Battistella Indústria e Comércio, pela oportunidade do estágio e me conceder grandes experiências pessoais.

Ao Sr. Luis A. Coelho, meu supervisor de estágio, pelos conselhos e confiança depositada.

À toda equipe do Laboratório de Anatomia da Madeira, especialmente à Priscila Catapan, Carolina Griebeler, Elaine Lengowski e Thiago da Luz. À aluna de Pós-Doutorado Valcineide Tanobe, pela ágil convivência.

À servidora técnica Dionéia Calixto, pela boa convivência que sempre tivemos.

À doutoranda Mayara Elita Carneiro, pela amizade iniciada desde seu período de graduação e que hoje está mais forte do que nunca.

À toda turma da graduação, em especial à Daniel L. Savioli, Elton L. Strapasson, Guilherme Zardo, Marcela K. B. M. Sumida, Marcos Faccio, Carlos V. T. Santos, Pedro Sachet, Fernanda F. Borges, Juliana L. Affonso, Nelson D. Souza Jr., pelo convívio nos bons e grandes momentos da graduação.

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Abraço a todos.

***“Nossas dúvidas são traidoras que nos impedem de desfrutar do bem que poderíamos conquistar se não tivéssemos medo de tentar”***  
William Shakespeare.

## RESUMO

As indústrias de madeira processada mecanicamente passam por um momento difícil. Na atualidade o processo de readaptação do setor é extremamente necessário. Uma alternativa é a produção de Produtos de Maior Valor Agregado (PVMA), tais como pisos, molduras, portas e painéis colados lateralmente (EGP – Edge Glued Panel). O EGP consiste em sarrafos de madeira unidos pelo topo ou não, colados lateralmente. O objetivo deste trabalho é avaliar o setor de produção de EGP de uma indústria, baseando-se em níveis de produtividade de matéria-prima e mão-de-obra. A empresa onde foi realizado este estudo é a Battistella Indústria e Comércio Ltda., localizada em Rio Negrinho, Santa Catarina. Foram coletados os dados de produção no período de três meses, entre Dezembro de 2008 e Fevereiro de 2009, através de arquivos do setor de planejamento e controle de produção, do setor de qualidade, e dados coletados pelo autor. Os dados avaliados foram: produtividade de matéria-prima (ou rendimento), produtividade de mão-de-obra, tempo de paradas não programadas e descarte de peças prontas. Os mesmos serviram de base para determinar a situação atual do setor de produção e sugerir ações para melhorar os resultados avaliados. A produtividade de matéria-prima apresentou bons resultados em relação às metas estipuladas pela empresa em todas as etapas, exceto na operação Refiladeira, isto porque esta operação engloba a classificação dos sarrafos onde a baixa qualidade da matéria-prima em alguns casos foi determinante para o resultado onde a produtividade esteve 11% abaixo da estipulada pela empresa. A produtividade de mão-de-obra apresentou resultados abaixo das metas estipuladas pela empresa em todas as etapas de produção. As maiores diferenças, inferiores a 20% da meta, deram-se nas operações de Alta Frequência e Esquadrejadeira. A avaliação de tempo parado apresentou alguns resultados preocupantes, onde se notam paradas por falta de matéria-prima que chegaram a um dia perdido por mês, em média. Os descartes de peças prontas apresentaram os seguintes resultados: peças para Recorte, 1,42% do total das peças produzidas; para Conserto, 3,79%; peças Rejeitadas, 2,32%. Ou seja, em média, foram enviadas para retrabalho 7,54% das peças acabadas, um índice alto. Porém, apenas 30% destas peças são rejeitadas, o resto é retrabalhado e enviado novamente ao processo. Com isso pode-se concluir que a produtividade da matéria-prima da empresa está de acordo com suas metas. Entretanto, a produtividade de mão-de-obra está abaixo do esperado. Muito disto é explicado pelas paradas não programadas que atrasam a produção e perdem tempo útil dos funcionários, além das peças descartadas que desperdiçam matéria-prima e também tempo dos funcionários, pois além do tempo de produção destas peças, tem-se o tempo necessário para o retrabalho das mesmas.

Palavras-chave: EGP. Produtividade de matéria-prima. Produtividade de mão-de-obra. Retrabalho.

## ABSTRACT

The sector of wood industry lives a moment of difficult. In the present time the process of readjustment of the sector is extremely necessary. An alternative is the production of Products of Most Aggregate Value, like floors, frames, doors and edge glued panels (EGP). The EGP consists of wood lamellas joined by the top or not, glue laterally. The objective of this work is to evaluate the sector of production of EGP of an industry, being based on levels of productivity of raw material and work power. The company where this study was done is the Battistella Indústria e Comércio Ltda., located in city of Rio Negrinho, Santa Catarina state. The data of production in the period of three months had been collected, between December of 2008 and February of 2009, through archives of the sector of planning and control of production, of the sector of quality, and data collected for the author. These data had been raw material yield, work power yield, time of stops and discarding of ready panels. The same ones had served of base to evaluate which the current situation of the sector of production and to suggest action to improve the evaluated results. The work power yield presented good result in relation to the goals stipulated for the company in all the stages, except in the operation Refiladeira, this because this operation include the classification of the lamellas where low the quality of the raw material in some cases was determinative for the result of the yield was 11% below of the goals stipulated for the company. The work power yield presented result below of the goals stipulated for the company in all the stages of production. The biggest differences, inferior 20% of the goal, had been given in the operations Alta Frequência and Esquadrejadeira. The evaluation of time of stops presented some preoccupying results, where if they on average notice stop for miss of raw material that had arrived at one day lost for month. The discarding of ready panels had presented the following results: panels for Clipping, 1.42% of the total of the produced panels; for Fix, 3.79%; Rejected panels, 2.32%. That is, on average, they had been sent for rework 7.54% of the finished parts, a high index. However, only 30% of these parts are rejected, the remaining portion is reworked and envoy again to the process. With this we can conclude that the raw material yield of the company is in accordance with its goals. However, the work power yield is below of the waited one. Much of that is explained by the time of stops that delay the production and waste useful time of the employees, beyond the discarded parts that also waste raw material and time of the employees, therefore beyond the time of production of these parts, we have the necessary time for rework of the same ones.

Key-words: EGP. Raw material yield. Work power yield. Rework.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

QUADRO 1 – PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES DO SETOR FLORESTAL.....	13
FIGURA 1 – PRODUTOS DE MADEIRA SÓLIDA FABRICADOS ATUALMENTE.....	18
FIGURA 2 – PAINEL LATERALMENTE COLADO (EGP).....	19
FIGURA 3 – PRODUÇÃO E CONSUMO DE EGP NO BRASIL ENTRE 1997-2007.....	20
FIGURA 4 – FOTO AÉREA DA EMPRESA.....	21
FIGURA 5 – EQUAÇÃO QUE DEFINE PRODUTIVIDADE.....	25
FIGURA 6 – EQUAÇÃO DE PRODUTIVIDADE DE MATÉRIA-PRIMA.....	25
FIGURA 7 – EQUAÇÃO DE PRODUTIVIDADE DE MÃO-DE-OBRA.....	25
FIGURA 8 – CICLO DE MELHORIA DA PRODUTIVIDADE.....	27
FIGURA 9 – GRÁFICO DE PRODUTIVIDADE DE MATÉRIA-PRIMA ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E FEVEREIRO DE 2009.....	31
FIGURA 10 – GRÁFICO DE PRODUTIVIDADE DE MÃO-DE-OBRA ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E FEVEREIRO DE 2009.....	32
FIGURA 11 – GRÁFICO DE TEMPO PARADO – MÉDIA DO PERÍODO ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E FEVEREIRO DE 2009.....	34
FIGURA 12 – DESCARTE DE PEÇAS PRONTAS – MÉDIA NO PERÍODO ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E FEVEREIRO DE 2009.....	36
FIGURA 13 – MÉDIA DE DESCARTE DE PEÇAS PRONTAS NO PERÍODO ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E FEVEREIRO DE 2009.....	37

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – INDICADORES DE EMPREGO POR SEGMENTO.....	14
TABELA 2 – IDH-M POR REGIÕES DE PÓLO MADEIREIRO.....	15
TABELA 3 – ÁREA TOTAL DE REFLORESTAMENTO DE PINUS NO BRASIL..	17
TABELA 4 – PRODUTIVIDADE DE MATÉRIA-PRIMA ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E JANEIRO DE 2009.....	43
TABELA 5 – PRODUTIVIDADE DE MÃO-DE-OBRA ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E JANEIRO DE 2009.....	43
TABELA 6 – TEMPO PARADO NA OPERAÇÃO PLAINA ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E JANEIRO DE 2009.....	43
TABELA 7 – TEMPO PARADO NA OPERAÇÃO REFILADEIRA ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E JANEIRO DE 2009.....	44
TABELA 8 – TEMPO PARADO NA OPERAÇÃO PRENSA DE ALTA FREQUÊNCIA ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E JANEIRO DE 2009.....	45
TABELA 9 – TEMPO PARADO NA OPERAÇÃO LIXADEIRA ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E JANEIRO DE 2009.....	46
TABELA 10 – TEMPO PARADO NA OPERAÇÃO ESQUADREJADEIRA ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E JANEIRO DE 2009.....	46
TABELA 11 – TEMPO PARADO NA OPERAÇÃO ACABAMENTO ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E JANEIRO DE 2009.....	47
TABELA 12 – ÍNDICE DE RETRABALHO DE PAINÉIS ACABADOS ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E JANEIRO DE 2009.....	47
TABELA 13 – MOTIVOS DE RETRABALHO DE PAINÉIS ACABADOS (EM % DO TOTAL RETRABALHADO) ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E JANEIRO DE 2009.....	47
TABELA 14 – MÉDIA DOS PRINCIPAIS MOTIVOS DE RETRABALHO DE PAINÉIS ACABADOS ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E JANEIRO DE 2009.....	48

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.1 OBJETIVO GERAL .....	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>13</b>
2.1 O SETOR FLORESTAL NO BRASIL .....	13
2.2 O GÊNERO PINUS .....	16
2.3 PRODUTOS DE MAIOR VALOR AGREGADO (PVMA) .....	18
2.4 PAINEL COLADO LATERALMENTE – EGP (EDGE GLUED PANEL) .....	19
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>21</b>
3.1 MATERIAL .....	21
3.1.1 LOCAL DE ESTUDO .....	21
3.2 METODOLOGIA.....	22
3.2.1 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO .....	22
3.2.1.1 CONCEITOS .....	22
3.2.1.2 RESPONSABILIDADES DA ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO .....	22
3.2.2 MELHORAMENTO DA PRODUÇÃO .....	23
3.2.2.1 PADRÕES DE DESEMPENHO META.....	23
3.2.2.2 PADRÕES DE DESEMPENHO ABSOLUTOS.....	24
3.2.2.3 IDENTIFICAÇÃO DOS TIPOS DE INDICADORES.....	24
3.2.3 PRODUTIVIDADE .....	24
3.2.3.1 PRODUTIVIDADE DE MATÉRIA-PRIMA.....	25
3.2.3.2 PRODUTIVIDADE DE MÃO-DE-OBRA .....	25
3.2.3.2.1 OCORRÊNCIA DE PARADAS NÃO PROGRAMADAS .....	26
3.2.3.2.2 DESCARTE DE PEÇAS PRONTAS.....	26
3.2.4 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUTIVIDADE .....	27
3.2.5 COLETA DE DADOS .....	27
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>28</b>
4.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DE EGP.....	28
4.2 PRODUTIVIDADE DE MÃO-DE-OBRA E DE MATÉRIA-PRIMA POR ETAPA ..	30
4.2.1 PRODUTIVIDADE DE MATÉRIA-PRIMA.....	31
4.2.2 PRODUTIVIDADE DE MÃO-DE-OBRA .....	32

4.2.2.1 OCORRÊNCIA DE PARADAS NÃO PROGRAMADAS .....	33
4.2.2.2 DESCARTE DE PEÇAS PRONTAS.....	35
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>39</b>
<b>6. SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>40</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>41</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>43</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O momento atual da indústria de madeira processada mecanicamente é de readaptação. Nos últimos 10 anos os produtos de madeira fabricados no Brasil vêm mudando gradativamente. As *commodities* do setor como toras, madeira serrada e compensado, vem perdendo espaço para os produtos de maior valor agregado, mais conhecidos como PVMA. (FUMAGALLI, 2008, p.13)

Os PVMA agrupam produtos como portas, pisos, *decks*, *blanks*, molduras, móveis e seus componentes, e os painéis colados lateralmente (EGP – *Edge Glued Panel*). Os PVMA são o que se pode chamar de evolução competitiva das antigas *commodities* do setor madeireiro, pois são produtos bem aceitos no mercado internacional além de agregar valor e não serem necessários grandes investimentos para produzi-los. (FUMAGALLI, 2008, p.14)

Uma das alternativas de produção de PVMA é o EGP. Este produto consiste de sarrafos de madeira serrada colados lateralmente unidos pelo topo ou não, formando um painel de madeira sólida. Várias indústrias já trabalham com este produto utilizando-se basicamente de madeira de florestas plantadas, principalmente de pinus. (ABIMCI, 2007, p. 10,27)

O EGP além de agregar valor, aumenta o rendimento da área industrial, pois trabalha com sarrafos estreitos ou curtos que anteriormente seriam descartados nas serrarias e no setor de manufatura. Com isto a matéria-prima pode ser mais bem aproveitada e as despesas reduzidas, visto que a madeira representa um dos maiores custos de produção. (IWAKIRI, 2005, p. 111)

Além de mudar os produtos o setor também está começando a alterar a maneira de como a administrar esta produção. Conceitos de administração da produção consagrados em vários setores da economia, tais como produtividade e metas de produção estão sendo cada vez mais aplicadas no setor da indústria de madeira processada mecanicamente.

## **1.1 OBJETIVO GERAL**

O trabalho tem como objetivo geral descrever a produtividade do setor de painéis colados lateralmente (EGP) de *Pinus sp.*

## **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Descrever o processo produtivo de EGP;
- Descrever os níveis de produtividade de matéria-prima;
- Descrever os níveis de produtividade de mão-de-obra;
- Propor melhorias de processo.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 O SETOR FLORESTAL NO BRASIL

O setor florestal está entre um dos ramos industriais que mais contribuem com o desenvolvimento da indústria nacional. Suas contribuições se refletem nas esferas social, econômica e ambiental, como descrito no QUADRO 1.

Tipo	Contribuição
Econômica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geração de produtos e subprodutos para a construção civil, movelaria, embalagens, setores químico, alimentício e energético;</li> <li>- Atração de investimentos;</li> <li>- Recolhimento de impostos;</li> <li>- Geração de divisas;</li> <li>- Valorização da terra;</li> <li>- Outros.</li> </ul>
Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geração de empregos;</li> <li>- Educação ambiental para a produção de consciência conservacionista;</li> <li>- Manutenção das populações indígenas em suas áreas de origem;</li> <li>- Pesquisa científica;</li> <li>- Aumento da renda de comunidades;</li> <li>- Elevação do Índice de Desenvolvimento Humano – IDH;</li> <li>- Fixação do homem no campo;</li> <li>- Aumento da produtividade do trabalhador florestal;</li> <li>- Treinamento para maior conhecimento e ascensão profissional.</li> </ul>
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manutenção do equilíbrio dos ecossistemas naturais;</li> <li>- Fonte de biodiversidade;</li> <li>- Regulação do clima global;</li> <li>- Conservação dos recursos hídricos;</li> <li>- Proteção da biodiversidade e dos ecossistemas florestais;</li> <li>- Redução do nível de desmatamento ilegal;</li> <li>- Manejo sustentável das florestas;</li> <li>- Certificação;</li> <li>- Redução do impacto sobre as florestas nativas através das florestas plantadas;</li> <li>- Regularização dos fluxos de água para evitar erosão.</li> </ul>

QUADRO 1 – PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES DO SETOR FLORESTAL  
Fonte: ABIMCI (2007)

Além disto, o setor de madeira e mobiliário é um dos que mais contribuem com a geração de emprego e renda, principalmente nas regiões pólo de produção de produtos florestais, como indica a TABELA 1.

TABELA 1 – INDICADORES DE EMPREGO POR SEGMENTO

<b>Ranking</b>	<b>Setor</b>	<b>Número de Empregos Gerados</b>			
		<b>Diretos</b>	<b>Indiretos</b>	<b>Efeito-Renda</b>	<b>TOTAL</b>
1º	Serviços Prestados à Família	665	104	311	1.080
2º	Artigos do Vestuário	613	136	250	1.000
3º	Agropecuária	393	131	303	828
4º	Comércio	449	84	278	810
5º	Madeira e Mobiliário	293	219	294	806
6º	Indústria do Café	41	356	323	719
7º	Fabricação de Calçados	246	174	290	711
8º	Fabricação de Açúcar	32	307	337	677
9º	Abate de Animais	36	358	270	664
10º	Serviços Prestados à Empresas	293	63	288	645
20º	Celulose e Papel	59	155	271	485
27º	Siderurgia	8	135	259	402

FONTES: ABIMCI (2007)

Neste quesito de gerar uma grande quantidade de empregos a indústria da madeira se apóia em uma grande quantidade de indústrias de pequeno e médio porte.

Quanto ao índice de desenvolvimento humano (IDH) o setor de madeira processada mecanicamente também realiza um importante papel no desenvolvimento sócio-econômico regional, como demonstrado na TABELA 2.

TABELA 2 – IDH-M POR REGIÕES DE PÓLO MADEIREIRO

<i>Estados e Municípios</i>	<i>IDH-M (1991)</i>	<i>IDH-M (2000)</i>	<i>% de Crescimento IDH-M (1991-2000)</i>	<i>IDH-M Renda<sup>1</sup> (1991)</i>	<i>IDH-M Renda<sup>1</sup> (2000)</i>	<i>% de Crescimento IDH-M Renda (1991-2000)</i>
<b>Compensado de Pinus</b>						
Palmas - PR	0,677	0,737	8,9	0,638	0,689	8,0
Imbituva - PR	0,739	0,805	8,9	0,635	0,693	9,1
Contenda - PR	0,68	0,761	11,9	0,612	0,663	8,3
União da Vitória - PR	0,715	0,793	10,9	0,643	0,717	11,5
<b>Compensado Tropical</b>						
Paragominas - PA	0,574	0,690	20,2	0,587	0,626	6,6
Rondon do Pará - PA	0,614	0,685	11,6	0,596	0,617	3,5
Belém - PA	0,767	0,806	5,1	0,708	0,732	3,4
Alta Floresta - MT	0,649	0,779	20,0	0,612	0,704	15,0
Cláudia - MT	0,726	0,813	12,0	0,691	0,789	14,2
<b>Madeira Serrada de Pinus</b>						
Caçador - SC	0,72	0,793	10,1	0,66	0,711	7,7
Rio Negrinho - SC	0,724	0,789	9,0	0,646	0,69	6,8
Salete - SC	0,718	0,800	11,4	0,606	0,683	12,7
Ponta Grossa - PR	0,723	0,804	11,2	0,686	0,735	7,1
<b>PMVA – Moldura de Pinus</b>						
Santa Cecília - SC	0,674	0,746	10,7	0,620	0,644	3,9
Jaguariaíva - PR	0,679	0,757	11,5	0,657	0,671	2,1
Sengés - PR	0,637	0,718	12,7	0,588	0,705	19,9

Fonte: ABIMCI (2007)

Em todas as regiões apresentadas o setor contribuiu para o aumento do IDH, que significa aumento de renda, de nível de instrução, de expectativa de vida, ou seja, um aumento da qualidade de vida.

## 2.2 O GÊNERO PINUS

As espécies de pinus vêm sendo introduzidas no Brasil há mais de um século para variadas finalidades. Muitas delas foram trazidas por imigrantes europeus por curiosidade, para fins ornamentais e para a produção de madeira. As primeiras introduções de que se tem notícia foram de *Pinus canariensis*, provenientes das Ilhas Canárias, no Rio Grande do Sul, em torno de 1880. Por volta de 1936, foram realizados os primeiros ensaios de introdução de pinus para fins silviculturais, com espécies européias. No entanto não houve sucesso devido à má adaptação ao nosso clima. Somente em 1948, através do Serviço Florestal do Estado de São Paulo, foram introduzidas espécies americanas, conhecidas originalmente como “pinheiros amarelos”, que incluem *P. palustris*, *P. echinata*, *P. elliotii* e *P. taeda*. Estas duas últimas foram as que mais se destacaram pela facilidade nos tratamentos culturais, rápido crescimento e reprodução intensa no Sul e Sudeste do Brasil. (SHIMIZU, 2005)

Para o uso industrial as duas espécies apresentam vantagens e desvantagens uma em relação à outra:

- O *Pinus taeda* apresenta maior incremento anual;
- A formação de lenho juvenil (que afeta as propriedades físico-mecânicas) tem duração de 5-7 anos no *P. elliotii* em comparação a 10-12 anos no *P. taeda*;
- A alta concentração de resina no *P. elliotii* é prejudicial tanto para a indústria de papel e celulose (a resina faz com que seja necessário um uso maior de produtos químicos no processo) quanto para a de mobiliário (a resina prejudica a aplicação de vernizes, tintas e outros tipos de acabamento na madeira). (SHIMIZU, 2005)

A área total por estado das plantações de pinus está exemplificada na TABELA 3.

TABELA 3 – ÁREA TOTAL DE PLANTAÇÕES DE PINUS NO BRASIL

<b>Estado</b>	<b>Área Plantada (ha)</b>	<b>% do Total</b>
Paraná	686.453	37,63%
Santa Catarina	530.992	29,11%
Rio Grande do Sul	181.378	9,94%
Minas Gerais	152.000	8,33%
São Paulo	146.474	8,03%
Bahia	54.820	3,01%
Mato Grosso Sul	28.500	1,56%
Amapá	20.490	1,12%
Goiás	14.409	0,79%
Espírito Santo	4.408	0,24%
Pará	149	0,01%
Outros	4.189	0,23%
<b>Total</b>	<b>1.824.262</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: ABIMCI (2007), adaptado pelo autor

As informações da TABELA 3 indicam que mais de 70% das áreas plantadas de pinus está localizada nos estados do sul do Brasil.

### 2.3 PRODUTOS DE MAIOR VALOR AGREGADO (PMVA)

O Produto de Maior Valor Agregado (PMVA) é obtido pelo reprocessamento da madeira serrada, com vistas à agregação de valor ao produto primário. É uma tendência que a maioria das empresas brasileiras vem buscando nos últimos anos. As principais espécies utilizadas na fabricação dos PMVAs são as madeiras oriundas de florestas plantadas, o Pinus e o Eucalipto e algumas espécies nativas. Considera-se PMVA: portas, molduras, painel colado lateral (EGP), pisos de madeira e outros componentes estruturais. (ABIMCI, 2007, p. 27)

A produção de PMVAs é fragmentada e diversificada no Brasil. Tanto a produção de *blocks*, *blanks* e EGP, como a produção de molduras, está baseada principalmente na madeira de pinus cujos principais produtores se localizam nos estados do Paraná e de Santa Catarina. Os volumes são representativos considerando o desenvolvimento relativamente recente desses produtos no Brasil que data do final da década de 80. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA, 2005, p. 58)

Entre 1997 e 2007 a produção e o consumo de PVMA tiveram um grande crescimento. A produção de portas cresceu 164% no período. A indústria de molduras cresceu 700% no período, com um crescimento anual médio de 26%. A indústria de pisos de madeira (laminados e sólidos) cresceu 13,6% ao ano. A produção de EGP (*Edge Glued Panel*) no período cresceu 108,8%.

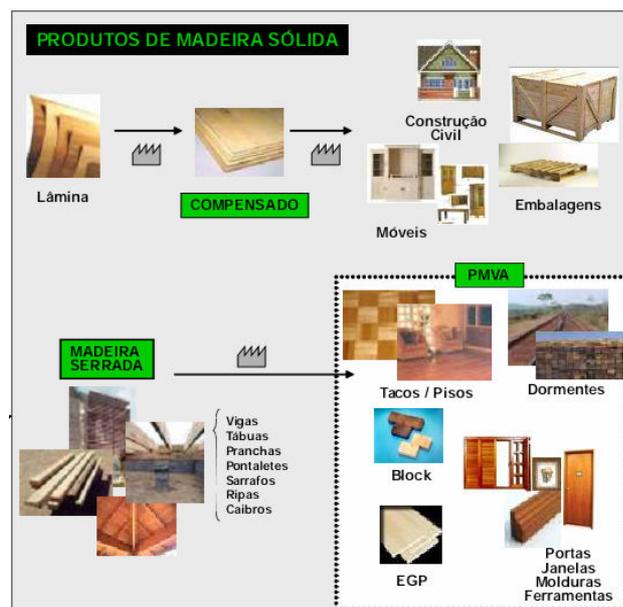


FIGURA 1 – PRODUTOS DE MADEIRA SÓLIDA FABRICADOS ATUALMENTE  
Fonte: ABIMCI (2007)

## 2.4 PAINEL COLADO LATERALMENTE – EGP (EDGE GLUED PANEL)

O EGP é caracterizado como um conjunto de peças de madeira coladas lateralmente, formando um painel. Os sarrafos podem apresentar união de topo, que pode ser reta ou do tipo *finger-joint*. A maior parte da produção nacional é feita em madeira de pinus, embora sejam encontrados painéis colados lateralmente fabricados em madeira de folhosas tropicais e em madeira de eucaliptos. Com ou sem revestimento, o EGP é utilizado principalmente na fabricação de partes e peças de móveis em madeira. Comumente, não são aplicados revestimentos ao EGP, pois o efeito decorativo é dado pelo próprio desenho da madeira e/ou pelas emendas. (MATTOS; GONÇALVES; CHAGAS, 2008, p. 126)

De acordo com Foelkel e Foelkel (2008) devido à alta demanda da madeira, este tipo de painel está ganhando espaço por utilizar pedaços de madeira para a confecção de painéis que apresentam aspecto de madeira sólida, gerando valor agregado ao produto final. Além disso, o que antes era considerado resíduo de produção pode ser transformado produto, sendo a técnica eficiente do ponto de vista ambiental. Através dessa tecnologia podem ser obtidas tábuas para construções, habitações, portas, prateleiras, pisos, forros, etc. Podem ainda ser construídas peças estruturais de maiores dimensões e resistências.

Por serem muitas vezes confeccionados com árvores jovens (até 12 anos no caso do *Pinus sp.*), existe uma grande presença de lenho juvenil, que possui menor comprimento e espessura de parede das fibras, conseqüentemente menor densidade. Este tipo de lenho apresenta menor rigidez e propriedades mecânicas inferiores aos das árvores adultas, além de apresentar uma grande instabilidade dimensional.

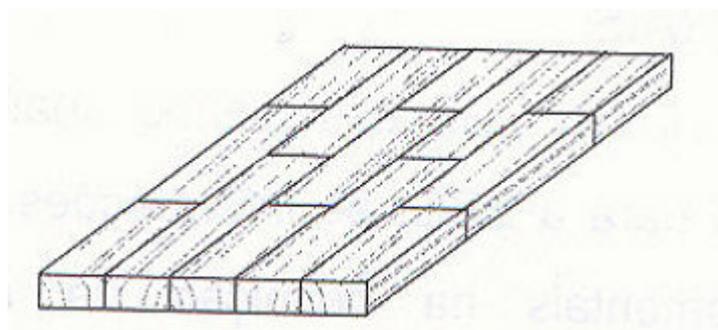


FIGURA 2 – PAINEL LATERALMENTE COLADO (EGP)  
Fonte: ABIMCI (2004)

A produção de EGP no Brasil está em franca expansão. De 1997 a 2007 a produção cresceu 108,8%, com taxa anual de 8,5%. O consumo interno cresceu 6,2% ao ano, e 71,8% no período. A FIGURA 3 demonstra o crescimento da produção e do consumo nestes dez anos.

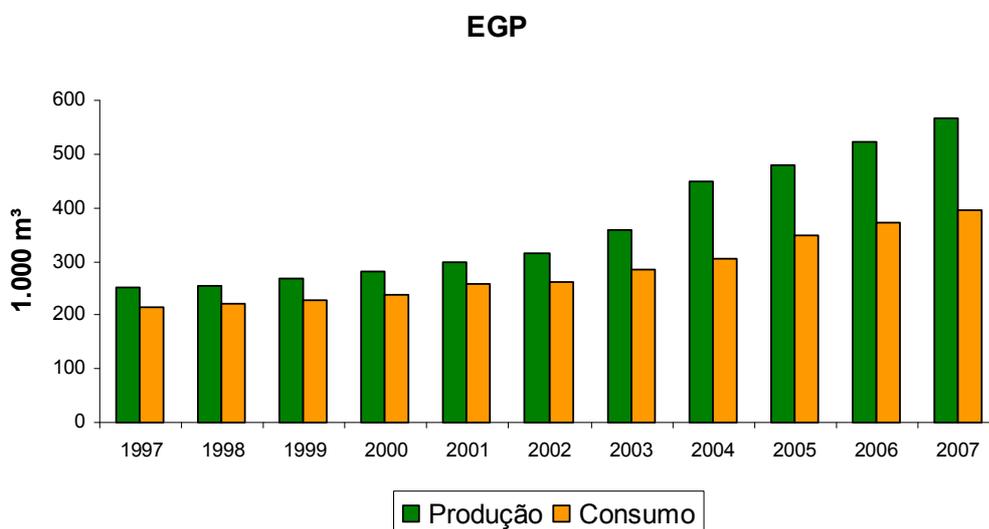


FIGURA 3 – PRODUÇÃO E CONSUMO DE EGP NO BRASIL ENTRE 1997-2007  
 Fonte: ABIMCI (2007), adaptado pelo autor

Segundo Bajerski (2008, p. 20) o Brasil consome maior parte da sua produção na produção de móveis, e a preferência é pelo produto *clear* (sólido ou com *finger-joint*), pois é a cultura do comprador americano, que ainda é um grande cliente do setor moveleiro, ou do brasileiro, que acredita que os produtos com nós são materiais baratos e de má-qualidade. Já a comunidade europeia é mais adepta a aquisição de produtos com nós, pois confere ao produto um acabamento rústico que referencia o estilo colonial mantido há vários séculos. Porém, mesmo com aceitação de nós, o produto também tem exigências quanto à qualidade.

## 3. MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 MATERIAL

#### 3.1.1 LOCAL DE ESTUDO

Este estudo foi realizado na Empresa Battistella Indústria e Comércio Ltda – Unidade de Derivados de Madeira, localizada no município de Rio Negrinho, no Estado de Santa Catarina.



FIGURA 4 – FOTO AÉREA DA EMPRESA  
Fonte: O autor (2008)

A Battistella oferece produtos de qualidade para os mercados nacional e internacional, atendendo diversos países da América Latina, América do Norte, Europa e Ásia.

Atualmente a Unidade de Derivados de madeira possui uma vasta gama de produtos, desde o EGP – que é a linha de produto avaliada neste estudo – até uma linha de produtos para o setor de veículos pesados – como carrocerias para caminhão e assoalho para ônibus.

## **3.2 METODOLOGIA**

### **3.2.1 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO**

#### **3.2.1.1 CONCEITOS**

A administração da produção trata da maneira pelas quais as organizações produzem bens e serviços. (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002, p. 29)

O principal objetivo da administração da produção está em gerir todas as atividades desenvolvidas por uma empresa visando atender seus objetivos de curto, médio e longo prazo. Além disso, deve administrar a maneira como insumos, tais como a matéria-prima se transforma em produto final e/ou serviços. (MARTINS; LAUGENI, 2002, p. 5)

#### **3.2.1.2 RESPONSABILIDADES DA ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO**

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2008, p. 53-58) as responsabilidades da administração da produção dependem da forma pela qual a empresa define as fronteiras da função produção. Porém a algumas atividades que se aplicam ao tipo de produção, não importando as fronteiras definidas. São elas:

- Entendimento dos objetivos estratégicos da produção: A primeira responsabilidade de qualquer equipe de administração é entender o que se está tentando atingir. Isso implica no desenvolvimento de uma visão clara de como essa função deve contribuir para alcançar os objetivos organizacionais a longo prazo.
- Desenvolvimento de uma estratégia de produção para a organização: Envolve a habilidade de colocar a estratégia de produção na estratégia geral da organização. Também envolve reconciliação das freqüentes pressões dos requisitos conflitantes do mercado com as capacitações dos recursos de produção.

- Projeto dos produtos, serviços e processos de produção: Projeto é a atividade de definir de forma física, o aspecto e a composição física dos produtos, serviços e processos. Embora a responsabilidade direta pelo processo dos produtos e serviços da organização possa não ser parte da função produção em algumas organizações, ele é crucial para as outras atividades de produção.
- Planejamento e controle da produção: Planejamento e controle é a atividade de decidir sobre o melhor emprego dos recursos de produção, assegurando, assim, a execução do que foi previsto.
- Melhoria do desempenho da produção: A responsabilidade permanente de todo gerente de produção é melhorar o desempenho de suas operações. Deixar de adotar melhorias, de forma a acompanhar pelo menos os concorrentes, ou deixar de adotá-las segundo um ritmo que atenda às expectativas crescentes, é condenar a função produção a manter-se sempre distante das expectativas da organização.

### **3.2.2 MELHORAMENTO DA PRODUÇÃO**

Todas as operações, não importam o quão bem gerenciadas sejam, podem ser melhoradas. Antes que os gerentes de produção possam idealizar sua abordagem para o melhoramento de operações, eles precisam saber o quanto ela já é boa. Todas as operações produtivas precisam de alguma forma de medida de desempenho, como pré-requisito para o melhoramento. (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002, p. 589)

Medida de desempenho é o processo de quantificar ação, no qual medida significa o processo de quantificação, e o desempenho de produção é presumido como derivado de ações tomadas por sua administração.

#### **3.2.2.1 PADRÕES DE DESEMPENHO META**

Os padrões de desempenho meta são aqueles estabelecidos arbitrariamente para refletir algum nível de desempenho que é visto como adequado ou razoável.

### 3.2.2.2 PADRÕES DE DESEMPENHO ABSOLUTOS

Um padrão de desempenho absoluto é o que é tomado em seus limites teóricos. Por exemplo, o padrão de qualidade “zero defeito” ou o padrão de estoques de “zero estoque” são ambos os padrões absolutos. Esses padrões são talvez, nunca atingíveis na prática, mas permitem a uma operação calibrar-se em relação a um limite teórico.

### 3.2.2.3 IDENTIFICAÇÃO DOS TIPOS DE INDICADORES

Os indicadores são classificados sob vários critérios. Os indicadores podem ser agrupados da seguinte maneira:

- Indicador da capacitação: medida que expressa informações sobre a estimativa de produção;
- Indicador do desempenho: mede o resultado obtido no processo ou características do produto final;
- Indicador da qualidade: mede o desempenho de um produto ou serviço;
- Indicador da produtividade: mede o desempenho dos processos. (LUSTOSA *et al.*, 2008, p. 213-214)

### 3.2.3 PRODUTIVIDADE

O termo produtividade é hoje exaustivamente usado não só nas publicações especializadas como também no dia-a-dia da imprensa. O termo produtividade, como utilizamos, foi utilizado pela primeira vez, de maneira formal, em um artigo do economista francês Quesnay, em 1766. Decorrido mais de um século, em 1883, outro economista francês, Littré, usou o termo com o sentido de “capacidade de produzir”. Entretanto somente no começo do século passado o termo assumiu o significado da relação entre o produzido (output) e os recursos empregados para produzi-lo (input). (MARTINS; LAUGENI, 2002, p. 373)

Em 1950 a Comunidade Econômica Européia apresentou uma definição formal de produtividade como sendo “o quociente obtido pela divisão do produzido

(*output*) por outros fatores de produção (*input*)”, conforme a FIGURA 5. Desta forma pode-se falar de produtividade de capital, das matérias-primas, da mão-de-obra, etc.

$$PRODUTIVIDADE = \frac{OUTPUT}{INPUT}$$

FIGURA 5 – EQUAÇÃO QUE DEFINE PRODUTIVIDADE  
Fonte: MARTINS e LAUGENI (2002)

### 3.2.3.1 PRODUTIVIDADE DE MATÉRIA-PRIMA

A produtividade de matéria-prima, mais conhecida na maioria das indústrias do setor de madeira processada mecanicamente como Rendimento, é obtida da conforme a FIGURA 6:

$$P_{MP} = \frac{Volume\ Produzido(m^3)}{Volume\ Consumido(m^3)} (\%)$$

FIGURA 6 – EQUAÇÃO DE PRODUTIVIDADE DE MATÉRIA-PRIMA  
Fonte: O autor (2009)

Na equação, volume-produzido representa à quantidade de produto produzido no processo, e volume-consumido a quantidade de material utilizada para o produto ser produzido.

### 3.2.3.2 PRODUTIVIDADE DE MÃO-DE-OBRA

A produtividade de mão-de-obra, conhecida somente como produtividade na empresa estudada é dada pela razão entre a quantidade de produto produzido na etapa/processo multiplicadas por um tempo-padrão de processo, pelas horas disponíveis de mão-de-obra envolvidas na etapa/processo. A equação está representada pela FIGURA 7.

$$P_{MO} = \frac{Volume\ Produzido \times Tempo\ Padrão}{Tempo\ Disponível} (\%) \therefore \left( \frac{m^3 \times \left( \frac{horas}{m^3} \right)}{horas} \right)$$

FIGURA 7 – EQUAÇÃO DE PRODUTIVIDADE DE MÃO-DE-OBRA  
Fonte: O autor (2009)

Neste caso o tempo-padrão para cada elemento consiste principalmente em duas partes (embora em alguns casos possam ser aplicadas tolerâncias extras):

- Tempo básico: tempo levado por um trabalhador qualificado, fazendo um trabalho especificado com desempenho-padrão.
- Tolerância para descanso: concessões acrescentadas ao tempo básico para permitir o descanso, relaxamento e necessidades especiais.

O tempo-padrão para uma tarefa não é necessariamente o tempo para realizá-la de verdade. Isso não é uma desvantagem, desde que os gerentes de produção que trabalham com a informação saibam como foi obtida.

A unidade de tempo padrão é horas/homem por m<sup>3</sup> produzido.

### **3.2.3.2.1 OCORRÊNCIA DE PARADAS NÃO PROGRAMADAS**

A avaliação deste item será realizada utilizando-se dos dados disponíveis pelos arquivos de controle de produção da empresa. Os dados serão apresentados em unidade de tempo e porcentagem, destacando as paradas que representaram maior desperdício de tempo para a etapa.

### **3.2.3.2.2 DESCARTE DE PEÇAS PRONTAS**

O descarte de peças prontas um processo realizado pelo setor de classificação de painéis prontos e se destina a descartar peças prontas que apresentam problemas. Este descarte é enviado para a remanufatura de painéis acabados ou é considerado refugo e enviada ao picador. A identificação das peças e sua destinação serão feitas através de dados disponibilizados pelo setor de Qualidade e com a administração da fábrica. Os dados serão apresentados em porcentagem por unidades produzidas nas etapas.

### 3.2.4 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUTIVIDADE

Avaliar a produtividade e comparar com os padrões-meta da empresa, e/ou com os de outras empresas, concorrentes ou não, se tornou uma ação corriqueira entre os gerentes preocupados com o futuro, não só da empresa, como de si mesmos. A qualquer instante uma empresa envolvida em um programa de melhoria de produtividade estará em um dos seus quatro estágios ou fases: medida, avaliação, planejamento e melhoria, como demonstrado pela FIGURA 8. (MARTINS; LAUGENI, 2002, p. 375)

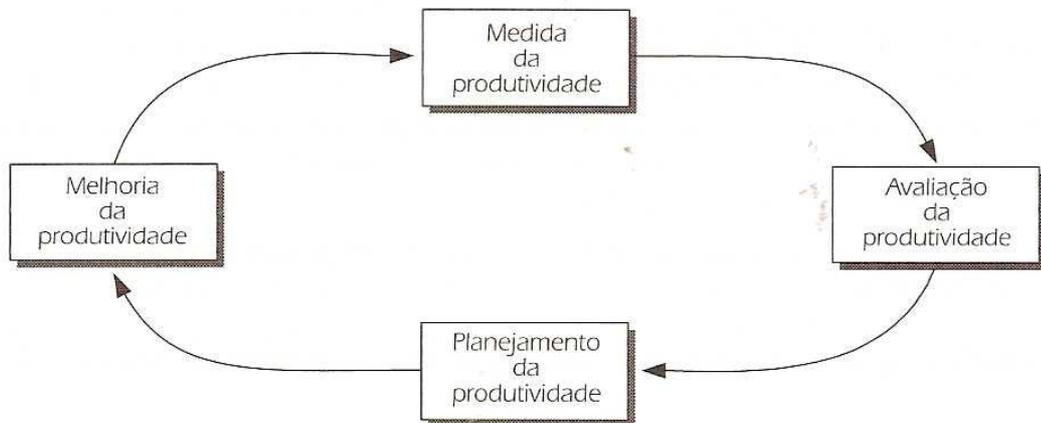


FIGURA 8 – CICLO DE MELHORIA DA PRODUTIVIDADE  
Fonte: MARTINS e LAUGENI (2002)

### 3.2.5 COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi feita no período de três meses, entre Dezembro de 2008 e Fevereiro de 2009. Foram utilizados dados coletados pelo setor de produção através de Boletins de Produção, de softwares utilizados pela área de Planejamento e Controle de Produção e dados do setor de Qualidade.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DE EGP

#### PREPARAÇÃO DE SARRAFOS

- Aplainamento: logo após a madeira ser seca, ela é enviada a uma plaina S2S, onde a espessura das tábuas é uniformizada.
- Refilamento: em seguida, as tábuas aplainadas são enviadas à refiladeira, onde as tabuas são transformadas em sarrafos. Então os sarrafos passam por uma pré-classificação, onde são separados sarrafos para a mesa de classificação, sarrafos enviados para reaproveitamento (formação de sarrafos "finger-joint" em empresas terceirizadas) e material refugado, mandados por esteira para um serem picados e transformados em cavacos.
- Classificação: a mesa de classificação é onde os sarrafos são separados por qualidades e são enviados para a formação dos painéis. Os sarrafos são previamente destopados para uniformizar o comprimento. As classificações podem variar de cliente para cliente, porém existe uma classificação básica utilizada pela empresa:
  - ⇒ “A” : No máximo uma pequena quantidade de nós no sarrafo é permitida;
  - ⇒ “B”: Pode ter uma nodosidade um pouco mais acentuada, porém devem ser nós “vivos” ou “firmes”;
  - ⇒ “C”: A maioria dos defeitos é permitida, desde nodosidade até a presença de medula no sarrafo, porém manchas azuis, “esmoado” e rachaduras são terminantemente proibidas em qualquer sarrafo para o painel;
  - ⇒ “Defeito em um topo”: normalmente este tipo de sarrafo tem algum defeito em apenas um dos topos e são classificados assim desde que não ultrapassem certa quantidade - estes sarrafos são aproveitados em painéis de comprimentos um pouco menores que o dos sarrafos,

quando o comprimento do painel fica abaixo da região onde se concentram os nós;

⇒ “Reaproveitamento”: sarrafos que apresentam defeitos mais graves e são enviados para reaproveitamento em empresas terceirizadas.

## **MONTAGEM E PRENSAGEM DOS PAINÉIS**

Nesta etapa as pilhas de sarrafos são agrupadas segundo as ordens de produção para a prensagem. Os sarrafos são enviados a uma passadeira de cola (do tipo de “rolos passadores”) que é conectada a uma prensa de alta frequência. Após a passagem pelos rolos, os sarrafos são agrupados lado a lado, formando um painel. Então os painéis são transferidos do local de formação para a prensa de alta frequência. O tempo de prensagem varia pela espessura e largura do painel. Quanto maior a quantidade de adesivo utilizado, maior o tempo de prensagem. Após a prensagem os painéis passam para uma mesa, onde os “nós” soltos ou “cariados” são retirados por uma mini-furadeira. É feito um teste prático da linha de cola (os colaboradores forçam com moderação a linha de cola). Se a linha de cola falhar, os painéis são enviados para a área de retrabalho. Os nós perfurados são então recobertos por uma massa corretiva de cor escura, e pequenos defeitos na madeira por uma massa corretiva de cor clara. Após a aplicação da massa os painéis são enviados para uma área de descanso para aguardar a secagem completa da massa. Em média, o tempo de aguardado entre a colocação da massa e a etapa de acabamento demora um dia.

## **CALIBRAÇÃO DOS PAINÉIS**

- Esquadrejadeira: os painéis formados na prensa são enviados para uma esquadrejadeira, onde é uniformizado o comprimento do painel, além da largura quando necessário.
- Após esquadrear os painéis a espessura é uniformizada em uma lixadeira. Como a lixadeira funciona em uma só face do painel e só existe uma lixadeira disponível, os painéis são lixados duas vezes, uma em cada face.

## **ACABAMENTO**

- Classificação: Após o painel estar finalizado ele é reclassificado. A qualidade exigida pelo cliente é verificada. Quando necessário, são feitos reparos menores nesta etapa, como a aplicação de massa corretiva em pequenos defeitos encontrados. Se não estiverem de acordo com as especificações os painéis são enviados para conserto, recorte ou são descartados.
- Embalagem: Depois de classificados os painéis são agrupados em pacotes, que são embalados de acordo com as especificações fornecidas pelo cliente e enviados para o setor de expedição.

### ***4.2 PRODUTIVIDADE DE MÃO-DE-OBRA E DE MATÉRIA-PRIMA POR ETAPA***

Foram feitos os cálculos de produtividade nas seguintes máquinas e atividades envolvidas no processo:

- Aplainamento;
- Refilagem e Classificação dos Sarrafos;
- Prensa de Alta Freqüência (montagem do quadro, tempo de prensa, emassamento);
- Esquadrejadeira;
- Lixadeira;
- Classificação dos Painéis;
- Embalagem dos pacotes;

#### 4.2.1 PRODUTIVIDADE DE MATÉRIA-PRIMA

A produtividade de matéria-prima, ou rendimento, durante o período estudado foi até certo ponto constante, não havendo muita variação entre os valores diários. Sendo a produção sendo elevada ou muito abaixo da meta estabelecida pela empresa, a produtividade de matéria-prima teve um bom desempenho. A FIGURA 9 apresenta o gráfico de produtividade de matéria-prima média nos meses de dezembro de 2008 à fevereiro de 2009.

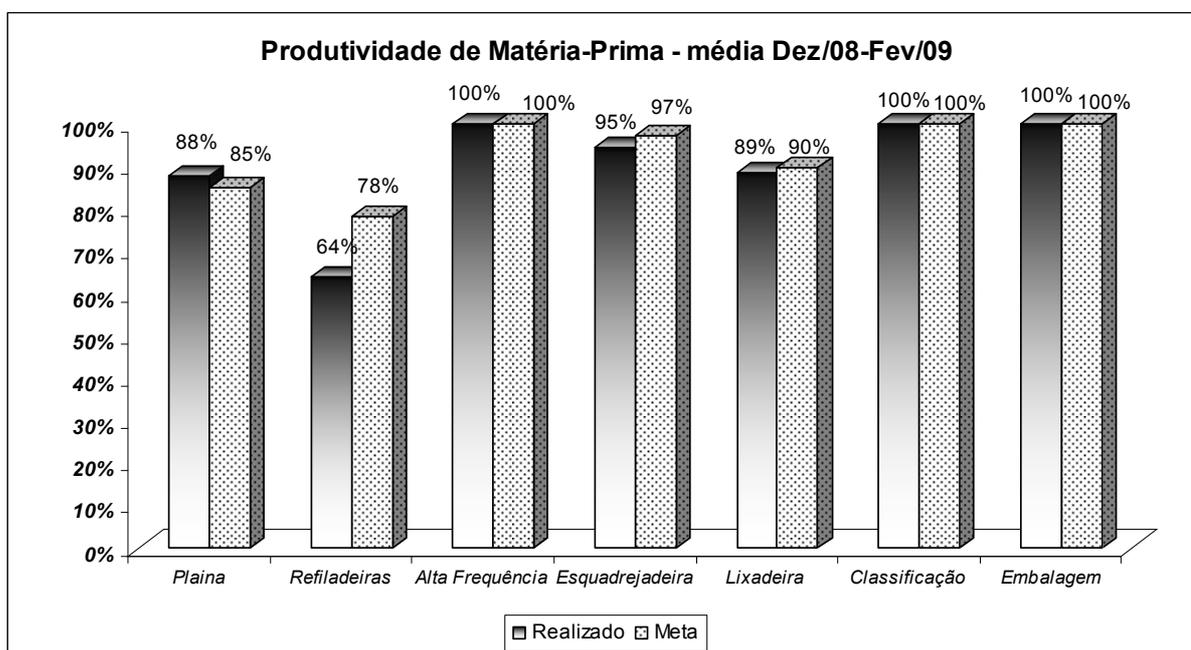


FIGURA 9 – GRÁFICO DE PRODUTIVIDADE DE MATÉRIA-PRIMA ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E FEVEREIRO DE 2009  
Fonte: O autor (2009)

Quanto ao comparativo entre os valores propostos como meta da empresa para a produtividade de matéria-prima tem-se em praticamente todas as operações/atividades valores muito próximos. A única operação que destoou foi a passagem das peças pela Refiladeira, que inclui os procedimentos de transformação de tábuas em sarrafos e a classificação das peças, apresentando uma diferença de menos 14% de produtividade. Esta diferença está relacionada principalmente com a qualidade da matéria-prima, uma vez que foi utilizado o *Pinus elliottii* no processo produtivo. Esta espécie apresenta uma quantidade excessiva de resina e bolsas de resina no interior da madeira, o que faz com que boa parte dos sarrafos seja

descartado. Também pode ter influenciado a presença de azulamento na madeira que descartava na maioria das vezes a utilização do sarrafo.

#### 4.2.2 PRODUTIVIDADE DE MÃO-DE-OBRA

Já na análise da produtividade de mão-de-obra houve uma diferença significativa dos valores estipulados como meta pela empresa dos realizados na produção. Também houve uma variação expressiva nos valores diários de produtividade de mão-de-obra.

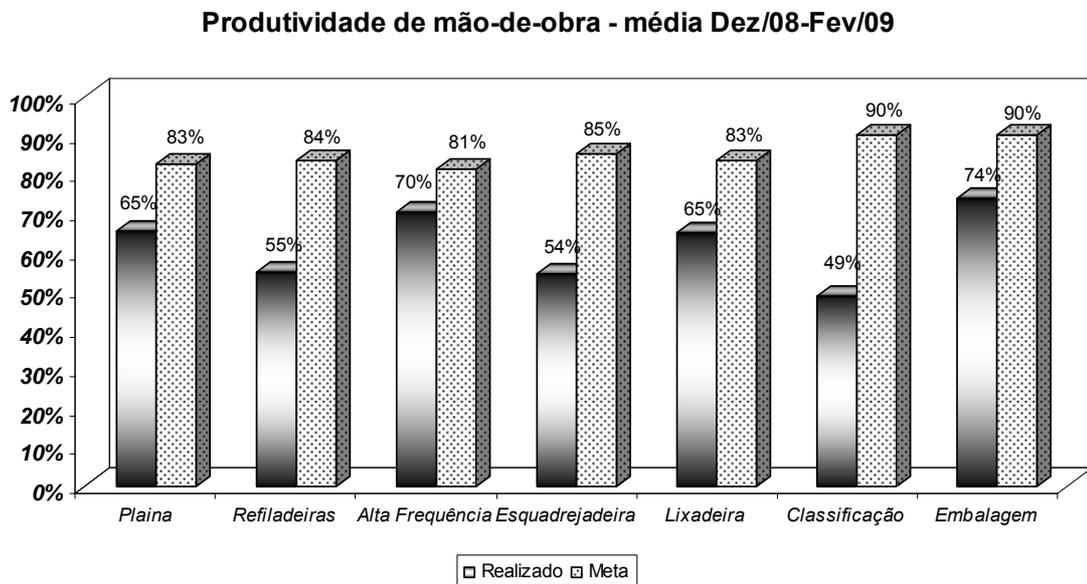


FIGURA 10 – GRÁFICO DE PRODUTIVIDADE DE MÃO-DE-OBRA ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E FEVEREIRO DE 2009  
Fonte: O autor (2009)

Na FIGURA 10, todas as operações/atividades apresentaram valores abaixo do esperado. Desde uma diferença de 11% na operação de prensagem à Alta Frequência, até 40% na atividade de Classificação de painéis prontos. Estas diferenças podem ser explicadas pelos mais diversos motivos.

O primeiro é a grande quantidade de especificações a serem realizadas. Em alguns dias, o maquinário devia ser acertado para três até cinco painéis diferentes. Como o maquinário utilizado na empresa não está plenamente atualizado, alguns ajustes demoravam um pouco mais do que o normal e comprometiam a produtividade, este tipo de problema afetou principalmente as operações com uso de

maquinário mais intenso, como na etapa de Plaina, Refiladeira, Esquadrejadeira e Lixadeira.

Essas diferenças de especificação também prejudicam a classificação, que deve classificar vários tipos de painéis com classificações diferentes, pois apesar de a empresa contar com fichas de classificação específicas para a qualidade, algumas especificações dos clientes principalmente quanto à qualidade eram distintas. Por exemplo, alguns clientes não permitiam nodosidade nas laterais do painel e outro sim, isto com a mesma classificação padrão, por exemplo, uma face “B”.

Outro problema detectado foi a diferença no quantitativo de pessoas utilizadas para realizar o processo. Normalmente havia diferença entre o estipulado como número de pessoas ideal para realizar um processo e a quantidade de pessoas que efetivamente trabalhavam naquela determinada operação. Como estes valores afetam a quantidade de horas disponíveis para realizar a operação, ele vai afetar diretamente a produtividade, pois esta quantidade de horas é o denominador da fração que determina a produtividade de mão-de-obra de uma determinada operação.

Em alguns casos também ocorreu que a operação não conseguiu consumir matéria-prima suficiente para atingir a produção esperada para o dia. Este fator também é muito importante, pois afeta diretamente a produtividade da operação.

#### **4.2.2.1 OCORRÊNCIA DE PARADAS NÃO PROGRAMADAS**

A ocorrência de paradas não programadas é um dos fatores que mais influenciam a produtividade de mão-de-obra, pois lida com tempos, que é um fator fundamental na equação de produtividade.

Na avaliação de paradas não programadas foram excluídas da avaliação alguns fatores que não estavam relacionados com problemas que teriam ocasionado a parada. Estes fatores retirados foram: Limpeza, Preparação de Máquina, Parada para treinamento e reunião e Manutenção Preventiva.

A FIGURA 11 indica os três principais fatores de parada de produção por operação avaliada.

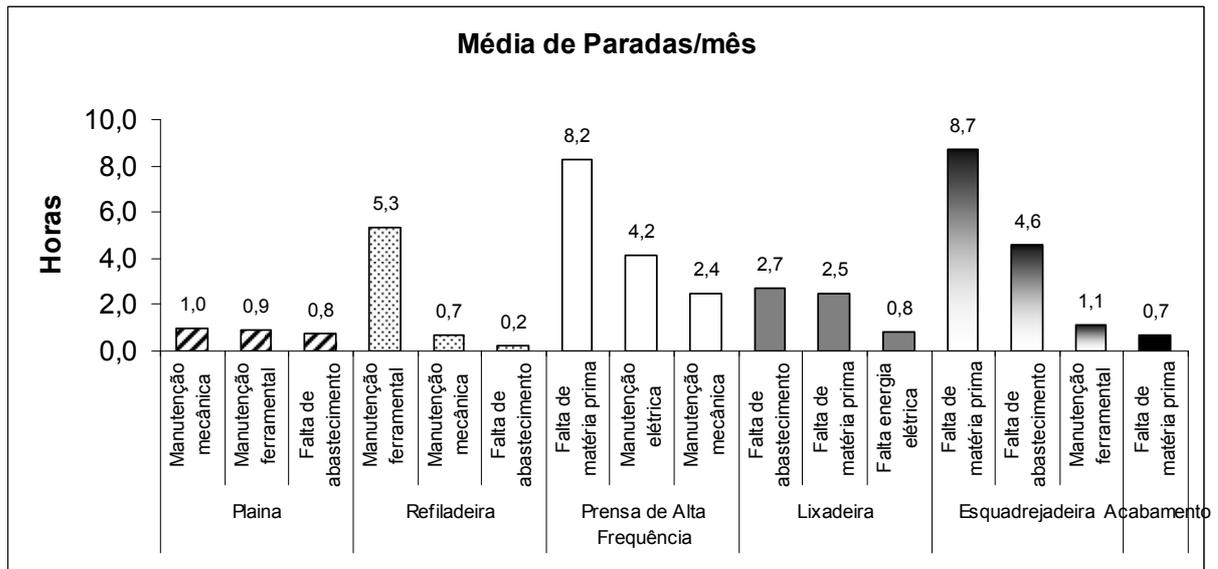


FIGURA 11 – GRÁFICO DE TEMPO PARADO – MÉDIA DO PERÍODO ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E FEVEREIRO DE 2009

Fonte: O autor (2009)

O gráfico mostra os valores médios dos três meses avaliados. Na operação Plaina aparentemente não aconteceram nenhum problema mais significativo que tenha contribuído para a ocorrência de paradas de operação. Nele também se pode perceber que houveram alguns agentes de paradas críticos. Foram cinco os principais problemas com paradas não programadas.

- Manutenção ferramental na operação de Refiladeira: provavelmente houve mais troca de ferramenta por causa da matéria-prima utilizada. Como as tábuas que são “abertas” na Refiladeira ainda possuem casca o desgaste das ferramentas são maiores. Além disso, como é na Refiladeira que se faz a linha de cola, e esta deve ser impecável, a manutenção é muito mais intensa;
- Falta de Matéria-Prima na operação de prensagem à Alta Frequência: aconteceram mais paradas por falta de agilidade e disponibilidade de tempo da empilhadeira. Na média mensal este problema pode ser considerado gravíssimo, já que foi registrada uma média de 8,2 horas a cada mês, ou seja, é como se um dia de trabalho na Alta Frequência tivesse sido perdido;
- Manutenção Elétrica na operação de prensagem à Alta Frequência: durante os meses foram constantes os problemas elétricos na prensa, tanto no painel de controle da prensa como na transmissão de energia para os pratos da prensa. No final do mês de fevereiro a maioria dos problemas elétricos foi

resolvido pela assistência técnica do fabricante das prensas. Este motivo de parada comprometeu metade de um dia no mês em média.

- Falta de matéria-prima na operação de Esquadrejadeira: está relacionado com o atraso de matéria-prima na operação anterior, ou seja, a esquadrejadeira é totalmente dependente da etapa anterior. Foram perdidas 8,7 horas por média em cada mês, a maior média de tempo parado.
- Falta de Abastecimento na operação de Esquadrejadeira: aconteceu este tipo de parada provavelmente pela falta de tempo disponível da empilhadeira em carregar a esquadrejadeira. Em horários de pico de produção – no início do turno e na volta do almoço – a empilhadeira disponível no setor de EGP quase sempre fica sem tempo de atender todas as operações, com isso atrasa alguns carregamentos. O tempo parado médio por mês foi de 4,6 horas, ou seja, meio dia de trabalho perdido no mês.

Apesar de ser subsequente à Esquadrejadeira, a operação de Lixadeira não foi afetada pela falta de matéria-prima, nem de abastecimento, pois conseguiu equilibrar melhor a diminuição de fluxo de matéria-prima. Com isso os principais problemas que afetaram o uso do tempo na operação de Lixadeira não ultrapassaram a média de 3 horas por mês.

Na atividade de Acabamento (Classificação e Embalagem) não houveram problemas sérios de paradas, portanto, foi destacado somente um problema, já que os outros se enquadraram nas ocorrências excluídas da avaliação.

#### **4.2.2.2 DESCARTE DE PEÇAS PRONTAS**

O apesar de não estar ligado diretamente com nenhuma das equações da produtividade o descarte de peças prontas influencia muito, tanto na produção diária e nos custos da empresa, como na produtividade de mão-de-obra.

O descarte de peças prontas interfere na produtividade, pois as peças descartadas não são incluídas no sistema de controle de produção, ou seja, as peças são produzidas e não são contabilizadas. Além disto, o tempo demandado para produzir estas peças é perdido não sendo contabilizado como tempo parado. As peças descartadas têm três destinos:

- Conserto: as peças são consertadas na medida do possível, sendo colocado massa corretiva, reposição de sarrafos dentro da qualidade, nova colagem de linha de cola, etc.
- Recorte: Painéis com defeitos nas laterais ou em sarrafos próximos as laterais são recortados em uma serra circular para larguras menores e são realocados em pedidos da largura do recorte.
- Rejeito: São painéis em que não é possível o conserto ou recorte. São enviados ao picador e transformados em cavacos.

A FIGURA 12 demonstra a média em porcentagem de peças descartadas em relação ao total de painéis produzidos nos três meses em que foi realizada a avaliação.

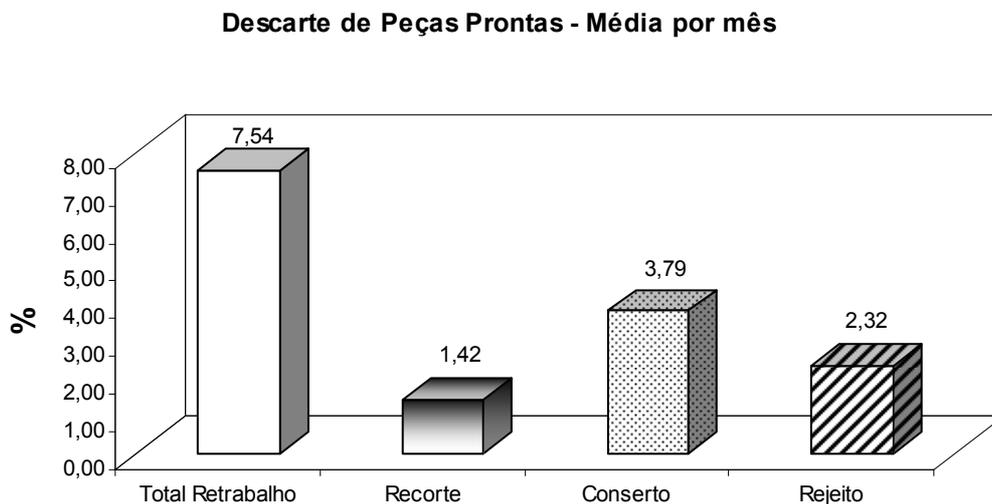


FIGURA 12 – DESCARTE DE PEÇAS PRONTAS – MÉDIA NO PERÍODO ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E FEVEREIRO DE 2009

Fonte: O autor (2009)

O total de peças descartadas entre Dezembro de 2008 e Fevereiro de 2009 foi de 7,54%. Destes, 1,42% foi mandado para Recorte, 3,79% para conserto e 2,32% foram peças rejeitadas. Com isso, tem-se um reaproveitamento de aproximadamente 70% das peças descartadas.

Este reaproveitamento é outro ponto que influencia na produtividade de mão-de-obra. Enquanto as peças são reaproveitadas, uma parte importante da mão-de-obra é desperdiçada, pois ao invés de estarem sendo aproveitadas nas etapas do processo de produção, estão reprocessando os painéis.

Apesar disto, é uma atividade importante, pois senão teríamos um descarte de quase 8% das peças produzidas. E tem-se um descarte efetivo de somente 2,32%.

A FIGURA 13 apresenta as três principais causas de descarte para cada direcionamento dados aos painéis descartados. Nele está demonstrada em porcentagem, a quantidade de defeitos para cada direcionamento.

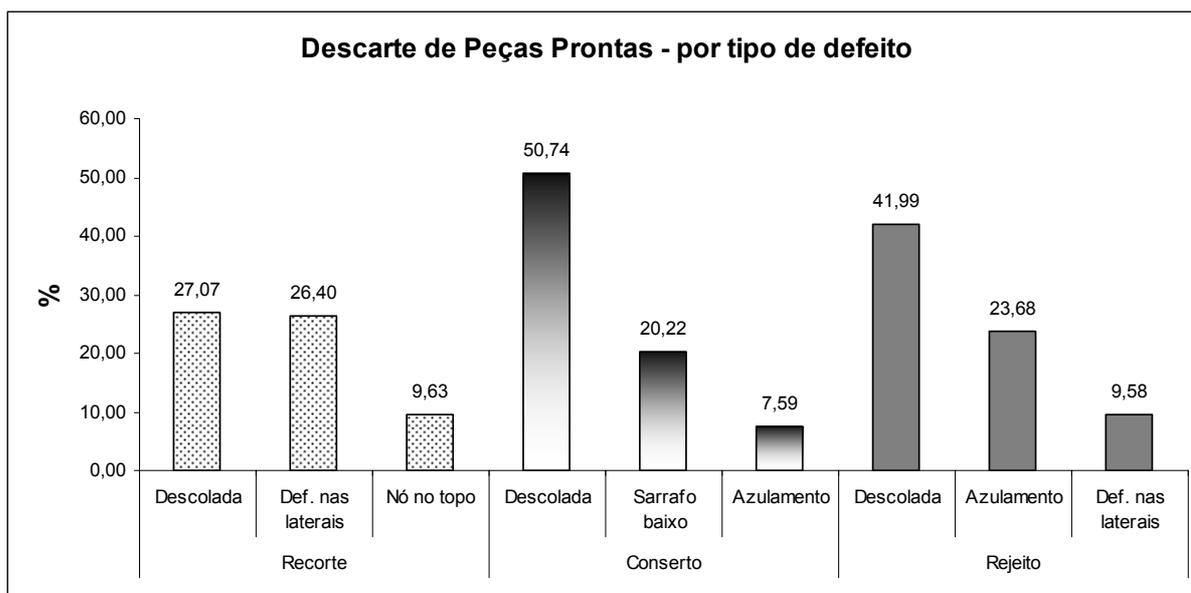


FIGURA 13 – MÉDIA DE DESCARTE DE PEÇAS PRONTAS NO PERÍODO ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E FEVEREIRO DE 2009 – POR TIPO DE DEFEITO

Fonte: O autor (2009)

Analisando o gráfico, pode-se observar que o principal problema de descarte para todas as finalidades é o de descolamento dos sarrafos, pois ele é 27% dos descartes para recorte, 50% dos descartes para conserto e 42% dos descartes rejeitados pelo processo.

Outro problema recorrente nos painéis é o azulamento, que aparece como sendo 7,59% das causas de descartes enviados para conserto e aproximadamente 24% das causas de painéis rejeitados. A contribuição dos defeitos nas laterais também é significativa, pois 26,4% dos descartes enviados para conserto e 9,58% dos painéis rejeitados, foram descartados pro este motivo.

Boa parte destes problemas podem ser resolvidos com pequenas e direcionadas ações nos processos de produção do painel. Os dois primeiros problemas descritos têm origem no início do processo, nas fases de refilamento (formação da linha de cola) e estocagem de toras (formação de manchas azuis na madeira). O terceiro é um problema manipulação do painel – deve-se ter mais

cuidado para não machucar as laterais – e também de regulagem de maquinário, pois a esquadrejadeira dependendo da quantidade de madeira a ser retirada na lateral as facas responsáveis pelo recorte podem machucar as laterais do painel.

## 5. CONCLUSÃO

Através do trabalho desenvolvido pode-se concluir que a produtividade de matéria-prima está adequada com as metas estabelecidas pela empresa, apresentando algumas diferenças apenas na operação de Refiladeira (que engloba a formação de sarrafos e a classificação dos mesmos), que é causada principalmente pela qualidade de matéria-prima.

A produtividade de mão-de-obra durante o período estudado foi incapaz de atingir as metas da empresa, por uma grande variedade de motivos, como a grande diversidade de especificações dos painéis, e a falta de atualização do maquinário.

O principal agente de paradas não programadas foi a falta de matéria-prima disponível para as operações de prensagem à alta frequência e da esquadrejadeira dos painéis, onde a média de tempo parado foi praticamente um dia perdido em cada operação por mês. Os processos de manutenção corretiva também influenciaram grandemente na Alta Frequência e na operação de Refiladeira. Estas situações onde uma operação fica parada têm grande influência no cálculo de produtividade de mão-de-obra.

O descarte de peças prontas demonstrou que o principal problema dos painéis foi o descolamento dos sarrafos, apresentando a maior média de descartes em todas as finalidades dos painéis descartados. A média geral também foi alta, com mais de 7% de painéis descartados considerando o total de painéis produzidos pela empresa. Entretanto, esta atividade de reaproveitamento é importante, visto que cerca de 70% dos painéis que seriam rejeitados são reaproveitados.

## 6. SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente trabalho se propôs a realizar uma descrição do setor de produção de uma indústria sobre a produtividade da matéria-prima e da mão-de-obra. Com base nos resultados obtidos, são sugeridas as melhorias de procedimentos como segue:

- Quanto à produtividade de matéria-prima:
  - ⇒ Para aumentar o rendimento na área de Refiladeira, a empresa deveria melhorar a qualidade da matéria-prima utilizada, diminuindo o tempo de espera entre o traçamento das toras até a manufatura de painéis, para minimizar o aparecimento de mancha azul na madeira.
  - ⇒ A utilização de *Pinus taeda* na fabricação dos painéis também ajudaria, pois com isso seria reduzida a presença de resina e bolsas da resina na madeira.
- Quanto à produtividade de mão-de-obra:
  - ⇒ Como a opção de utilizar uma pequena quantidade de especificações não é possível, a empresa deve investir principalmente em treinamento dos funcionários que proporcionaria uma maior facilidade de assimilação de uma série de especificações diferentes;
  - ⇒ Tentar adequar com o setor de planejamento da produção uma forma de utilizar o mínimo de especificações diferentes em um só dia, o que diminuiria o tempo de ajuste de máquinas e facilitaria as atividades das pessoas envolvidas no processo;
  - ⇒ Investir em melhorias de movimentação de materiais como o uso de trilhos para a movimentação de painéis em praticamente todas as operações o que diminuiria o uso de empilhadeiras;
  - ⇒ Revisar com técnicos das empresas fabricantes do maquinário as máquinas utilizadas no processo, para ter um melhor controle e uma menor quantidade de manutenções preventivas;
  - ⇒ Investir em novos equipamentos, principalmente nas etapas de Esquadrejadeira e Lixadeira, pois uma boa parte dos painéis tem de ser processados duas vezes nos equipamentos atuais.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MADEIRA PROCESSADA MECANICAMENTE (ABIMCI). **Estudo Setorial 2007**. Curitiba, 2008. Disponível em: [www.abimci.com.br](http://www.abimci.com.br). Acesso em: 02/04/2009.

BAJERSKI, G. K. F. **Processo produtivo de EGP - Edge Glued Panel - de *Pinus spp.* no Brasil e na Europa**. 61 f. Monografia (Graduação em Engenharia Industrial Madeireira) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

FOELKEL, E.; FOELKEL, C. “Edge Glued Panel” (Painel de Madeira Colada Lateralmente). **PinusLetter**. 8. ed. 2008. Disponível em: [www.celso-foelkel.com.br/pinus\\_08.html](http://www.celso-foelkel.com.br/pinus_08.html). Acesso em 29/03/2009.

FUMAGALLI, L. A. W. **Processo de Internacionalização no Setor de Produtos de Maior Valor Agregado da Indústria Madeireira**. 106 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2008

IWAKIRI, S. **Painéis de Madeira Reconstituída**. Curitiba: FUPEF, 2005.

LUSTOSA, L. *et al.* **Planejamento e Controle da Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F.P. **Administração da Produção**. São Paulo: Saraiva, 2002.

MATTOS, R. L. G.; GONÇALVES, R. M.; CHAGAS, F. B. Painéis de Madeira no Brasil: Panorama e Perspectivas. **Banco Nacional de Desenvolvimento Setorial**. Rio de Janeiro, n. 27, p.121-156, mar. 2008.

SHIMIZU, J. Y. **Cultivo do Pinus – Espécies**. Curitiba: Embrapa Florestas, 2005. Disponível em: [http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pinus/CultivodoPinus/03\\_especies\\_mais\\_plantadas\\_no\\_brasil.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pinus/CultivodoPinus/03_especies_mais_plantadas_no_brasil.htm). Acesso em:01/05/2009.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA (SBS). **Fatos e Números do Brasil Florestal**. São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.sbs.org.br/FatoseNumerosdoBrasilFlorestal.pdf>. Acesso em: 05/04/2009.

## ANEXOS

Produtividade de Matéria-Prima (média mensal)							
	Plaina	Refiladeiras	Alta Frequência	Esquadrejadeira	Lixadeira	Classificação	Embalagem
Dez/08	88%	67%	100%	96%	88%	100%	100%
Jan/09	87%	63%	100%	92%	89%	100%	100%
Fev/09	88%	62%	100%	96%	90%	100%	100%
<b>Média</b>	<b>88%</b>	<b>64%</b>	<b>100%</b>	<b>95%</b>	<b>89%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>DesvPad</b>	<b>0,55%</b>	<b>2,72%</b>	<b>0,00%</b>	<b>2,44%</b>	<b>0,88%</b>	<b>0,02%</b>	<b>0,01%</b>
<b>Meta</b>	<b>85%</b>	<b>78%</b>	<b>100%</b>	<b>97%</b>	<b>90%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

TABELA 4 – PRODUTIVIDADE DE MATÉRIA-PRIMA ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E JANEIRO DE 2009

Fonte: O autor (2009)

Produtividade de mão-de-obra							
	Plaina	Refiladeiras	Alta Frequência	Esquadrejadeira	Lixadeira	Classificação	Embalagem
Dez/08	<b>72%</b>	<b>41%</b>	<b>82%</b>	<b>60%</b>	<b>64%</b>	<b>46%</b>	<b>64%</b>
Jan/09	<b>59%</b>	<b>75%</b>	<b>66%</b>	<b>48%</b>	<b>68%</b>	<b>41%</b>	<b>74%</b>
Fev/09	<b>65%</b>	<b>49%</b>	<b>62%</b>	<b>55%</b>	<b>62%</b>	<b>59%</b>	<b>83%</b>
<b>Média</b>	<b>65%</b>	<b>55%</b>	<b>70%</b>	<b>54%</b>	<b>65%</b>	<b>49%</b>	<b>74%</b>
<b>DesvPad</b>	<b>6,56%</b>	<b>17,94%</b>	<b>10,48%</b>	<b>6,11%</b>	<b>2,74%</b>	<b>9,52%</b>	<b>9,66%</b>
<b>Meta</b>	<b>83%</b>	<b>84%</b>	<b>81%</b>	<b>85%</b>	<b>83%</b>	<b>90%</b>	<b>90%</b>

TABELA 5 – PRODUTIVIDADE DE MÃO-DE-OBRA ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E JANEIRO DE 2009

Fonte: O autor (2009)

PLAINA	Dezembro/08	Janeiro/09	Fevereiro/09
<b>Limpeza</b>	290	460	275
<b>Outros</b>	255	430	217
<b>Preparação de máquina</b>	217	261	210
<b>Parada p/treinamento e reunião</b>	202	73	105
<b>Manutenção Preventiva</b>	0	0	277
<b>Parada Programada</b>	126	0	90
<b>Manutenção mecânica</b>	30	55	95
<b>Manutenção ferramental</b>	165	0	0
<b>Falta de abastecimento (ponte/empilh.)</b>	0	0	140
<b>Manutenção elétrica</b>	20	30	30
<b>Parada por falha operacional</b>	0	10	30
<b>Falta energia elétrica</b>	0	25	0
<b>Total min.</b>	<b>1305</b>	<b>1344</b>	<b>1469</b>
<b>Total horas</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>24</b>
<b>Falta de matéria prima</b>	0	35	0
<b>Total min. Geral</b>	<b>1305</b>	<b>1379</b>	<b>1469</b>
<b>Total horas geral</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>

TABELA 6 – TEMPO PARADO NA OPERAÇÃO PLAINA ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E JANEIRO DE 2009

Fonte: O autor (2009)

<b>REFILADEIRA</b>	<b>Dezembro/08</b>	<b>Janeiro/09</b>	<b>Fevereiro/09</b>
Manutenção ferramental	235	515	210
Limpeza	290	265	265
Preparação de máquina	215	330	212
Outros	192	186	210
Manutenção Preventiva	0	0	297
Parada p/treinamento e reunião	202	50	30
Parada Programada	126	0	0
Manutenção mecânica	30	95	0
Falta de abastecimento (ponte/empilh.)	0	0	35
Falta energia elétrica	0	25	0
Manutenção elétrica	25	0	0
Parada por falha operacional	0	10	0
<b>Total min.</b>	<b>1315</b>	<b>1476</b>	<b>1259</b>
<b>Total horas</b>	<b>22</b>	<b>25</b>	<b>21</b>
Falta de matéria prima	0	0	35
<b>Total min. Geral</b>	<b>1315</b>	<b>1476</b>	<b>1294</b>
<b>Total horas geral</b>	<b>22</b>	<b>25</b>	<b>22</b>

TABELA 7 – TEMPO PARADO NA OPERAÇÃO REFILADEIRA ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E JANEIRO DE 2009  
 Fonte: O autor (2009)

<b>ALTA FREQUÊNCIA 1</b>	<b>Dezembro/08</b>	<b>Janeiro/09</b>	<b>Fevereiro/09</b>
Limpeza	381	390	635
Preparação de máquina	140	100	295
Parada Programada	288	0	0
Parada p/treinamento e reunião	0	0	265
Manutenção elétrica	190	30	30
Falta de abastecimento (ponte /empilh.)	0	140	70
Falta energia elétrica	135	30	0
Manutenção mecânica	20	20	125
Outros	30	0	125
Manutenção Preventiva	0	0	0
Manutenção ferramental	0	0	0
Parada por falha operacional	0	0	0
Falta de Vapor	0	0	0
<b>ALTA FREQUÊNCIA 2</b>			
Parada Programada	288	0	480
Limpeza	245	300	160
Manutenção elétrica	75	390	32
Preparação de máquina	181	160	90
Manutenção mecânica	50	215	10
Parada p/treinamento e reunião	25	0	90
Outros	55	0	0
Falta energia elétrica	0	50	0
Manutenção ferramental	15	20	0
Falta de abastecimento (ponte /empilh.)	10	22	0
Falta de Vapor	0	0	0
Parada por falha operacional	0	0	0
Manutenção Preventiva	0	0	0
<b>Total min.</b>	<b>2128</b>	<b>1867</b>	<b>2407</b>
<b>Total horas</b>	<b>35</b>	<b>31</b>	<b>40</b>
<b>Falta de matéria prima</b>	<b>185</b>	<b>734</b>	<b>565</b>
<b>Total min. Geral</b>	<b>2313</b>	<b>2601</b>	<b>2972</b>
<b>Total horas geral</b>	<b>39</b>	<b>43</b>	<b>50</b>

TABELA 8 – TEMPO PARADO NA OPERAÇÃO PRENSA DE ALTA FREQUÊNCIA ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E JANEIRO DE 2009

Fonte: O autor (2009)

<b>LIXADEIRA</b>	<b>Dezembro/08</b>	<b>Janeiro/09</b>	<b>Fevereiro/09</b>
Outros	278	460	460
Limpeza	167	261	310
Falta de abastecimento (ponte/empilh.)	0	97	391
Preparação de máquina	145	122	164
Parada Programada	210	35	0
Falta energia elétrica	0	71	73
Manutenção mecânica	0	20	100
Falta de Vapor	0	0	120
Parada p/treinamento e reunião	40	10	0
Manutenção ferramental	0	15	12
Manutenção Preventiva	0	0	20
Manutenção elétrica	0	0	0
Parada por falha operacional	0	0	0
<b>Total min.</b>	<b>840</b>	<b>1091</b>	<b>1650</b>
<b>Total horas</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>28</b>
Falta de matéria prima	0	0	448
<b>Total min. Geral</b>	<b>840</b>	<b>1091</b>	<b>2098</b>
<b>Total horas geral</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>35</b>

TABELA 9 – TEMPO PARADO NA OPERAÇÃO LIXADEIRA ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E JANEIRO DE 2009

Fonte: O autor (2009)

<b>ESQUADREJADEIRA</b>	<b>Dezembro/08</b>	<b>Janeiro/09</b>	<b>Fevereiro/09</b>
Preparação de máquina	410	380	610
Falta de abastecimento (ponte/empilh.)	40	342	439
Limpeza	124	170	223
Outros	70	345	40
Parada Programada	210	0	20
Manutenção ferramental	0	140	60
Parada por falha operacional	0	0	80
Parada p/treinamento e reunião	0	35	0
Manutenção mecânica	0	0	35
Manutenção elétrica	0	0	30
Falta energia elétrica	0	0	0
Manutenção Preventiva	0	0	0
Falta de Vapor	0	0	0
<b>Total min.</b>	<b>854</b>	<b>1412</b>	<b>1537</b>
<b>Total horas</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>26</b>
Falta de matéria prima	180	348	1044
<b>Total min. Geral</b>	<b>1034</b>	<b>1760</b>	<b>2581</b>
<b>Total horas geral</b>	<b>17</b>	<b>29</b>	<b>43</b>

TABELA 10 – TEMPO PARADO NA OPERAÇÃO ESQUADREJADEIRA ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E JANEIRO DE 2009

Fonte: O autor (2009)

ACABAMENTO	Dezembro/08	Janeiro/09	Fevereiro/09
Parada Programada	210	0	0
Parada p/treinamento e reunião	60	0	90
Limpeza	35	0	0
Falta energia elétrica	0	0	0
Manutenção Preventiva	0	0	0
Preparação de máquina	0	0	0
Manutenção mecânica	0	0	0
Manutenção elétrica	0	0	0
Manutenção ferramental	0	0	0
Falta de abastecimento (ponte/empilh.)	0	0	0
Parada por falha operacional	0	0	0
Outros	0	0	0
Falta de Vapor	0	0	0
<b>Total min.</b>	<b>305</b>	<b>0</b>	<b>90</b>
<b>Total horas</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
Falta de matéria prima	0	120	0
<b>Total min. Geral</b>	<b>305</b>	<b>120</b>	<b>90</b>
<b>Total horas geral</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

TABELA 11 – TEMPO PARADO NA OPERAÇÃO ACABAMENTO ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E JANEIRO DE 2009

Fonte: O autor (2009)

	INDÍCE DE RETRABALHO		
	DEZEMBRO 2008	JANEIRO 2009	FEVEREIRO 2009
<b>Total da Produção</b>	13077,0	25988,0	15069,0
<b>Total de Retrab.</b>	913	2172	1097
<b>% de retrabalho</b>	<b>6,98%</b>	<b>8,36%</b>	<b>7,28%</b>
<b>Recorte</b>	<b>1,09%</b>	<b>2,84%</b>	<b>0,35%</b>
<b>Conserto</b>	<b>3,76%</b>	<b>2,75%</b>	<b>4,87%</b>
<b>F.D.</b>	<b>2,13%</b>	<b>2,77%</b>	<b>2,06%</b>

TABELA 12 – INDÍCE DE RETRABALHO DE PAINÉIS ACABADOS ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E JANEIRO DE 2009

Fonte: O autor (2009)

	Dezembro 2008		Janeiro 2009		Fevereiro 2009	
<b>Recorte</b>	Descolada	44,37%	Nó no topo	28,90%	Def. nas laterais	37,74%
	Fora esquadro	23,94%	Def. nas laterais	24,56%	Descolada	30,19%
	Def. nas laterais	16,90%	Sarrafo baixo	18,18%	Quebrada	13,21%
<b>Conserto</b>	Descolada	72,15%	Descolada	61,26%	Sarrafo baixo	24,39%
	Sarrafo baixo	24,39%	Sarrafo baixo	11,89%	Descolada	18,80%
	Quebrada	2,44%	Desbitolada	5,59%	Azulamento	17,17%
<b>Rejeito</b>	Descolada	91,40%	Azulamento	37,08%	Azulamento	30,00%
	Azulamento	3,94%	Fora esquadro	22,64%	Def. nas laterais	20,97%
	Quebrada	2,87%	Descolada	20,69%	Descolada	13,87%

TABELA 13 – MOTIVOS DE RETRABALHO DE PAINÉIS ACABADOS (EM % DO TOTTAL RETRABALHADO) ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E JANEIRO DE 2009

Fonte: O autor (2009)

<b>Média Dez/08-Fev/09</b>		
<b>Recorte</b>	Descolada	27,07%
	Def. nas laterais	26,40%
	Nó no topo	9,63%
<b>Conserto</b>	Descolada	50,74%
	Sarrafo baixo	20,22%
	Azulamento	7,59%
<b>Rejeito</b>	Descolada	41,99%
	Azulamento	23,68%
	Def. nas laterais	9,58%

TABELA 14 – MÉDIA DOS PRINCIPAIS MOTIVOS DE RETRABALHO DE PAINÉIS ACABADOS ENTRE DEZEMBRO DE 2008 E JANEIRO DE 2009

Fonte: O autor (2009)