

## Eficiência produtiva do segmento da madeira compensada no Estado do Paraná

**PRISCILLA FALCO KLINGELFUS POLZL**

UFPR

**WILLIAN BORELLI POLZL**

UFPR

**ROMANO TIMOFEICZYK JR**

UFPR

**ANADALVO JUAZEIRO DOS SANTOS**

UFPR

**Resumo:** Considerando que o segmento produtivo da madeira compensada passa por reestruturações mundiais, este artigo busca avaliar o desempenho produtivo das empresas paranaenses, bem como sugerir ferramentas para que elas aumentem a competitividade. Aqui são avaliados indicadores de eficiência produtiva, obtidos através de amostragem direta, a uma parcela significativa de empresas de compensado do Paraná, durante os meses de março a junho de 2002 (42% das empresas paranaenses), e de março a maio de 2007 (34% das empresas). Foi observado um crescimento na eficiência produtiva de determinados tipos de empresas, principalmente nas empresas de compensados de *Pinus*. Este crescimento está baseado no uso mais intensivo da capacidade nominal e não necessariamente na melhoria tecnológica. Outro tipo de empresa que obteve melhorias foram as de compensados para construção civil, impulsionadas pelo crescimento do setor. As demais empresas mantiveram suas produções constantes mesmo com o crescimento geral da economia Brasileira. Assim, por meio dessas informações, torna-se possível embasar e definir estratégias empresariais e setoriais.

**Palavras-chave:** Economia florestal. Administração da produção. Setor florestal.

## Operations efficiency in plywood mills in Paraná State

**Abstract:** The plywood mills are changes your productive structure on worldwide market. This changes occurring in Paraná industries too. The impact are measure in this article through thee productiveness indicators, for two moments, March/ July 2002 and March/ May 2007. Analysis conclusions are: only the plywood mill that made plywood using pinewood for exportation is more adapted to globalizations. The orders plywood mills made products that are trade to national marked and not increase yours productions either improve or update productions systems. The productiveness indicators can be used to compare with others manufactures or planning the public or private actions.

**Key words:** Forest economy. Operations management. Forest sector.

## INTRODUÇÃO

Anualmente, a oferta brasileira de madeira compensada cresce na ordem de 4% e a demanda de compensados no mercado interno brasileiro estaria diminuindo, em média, um percentual de 3%, indicando que sua produção estaria mais voltada à exportação, que, por sua vez, sofreu um aumento de 16,5% entre os anos de 2002 e 2007 (FAO, 2004), (SECEX, 2008). O aumento na oferta de compensado de determinado país reduz seu custo total, permitindo que haja ampliação de sua participação em todos os mercados, como é o caso do Brasil. (OLIVEIRA et al, 2005).

As indústrias dos segmentos madeira e mobiliário e do segmento do papel e celulose possuem uma importante participação do valor do PIB industrial paranaense, sendo responsáveis por 4,46% e 19,16% do PIB, respectivamente.

Em 2006, as exportações dos produtos da indústria de base florestal ocuparam a terceira posição na pauta das exportações paranaenses, com um valor de cerca de US\$ 1,4 bilhão, o que correspondeu a aproximadamente 14% do valor total exportado pelo Paraná. As exportações dos produtos da indústria de base florestal foram somente superadas pelas exportações da indústria automobilística e do complexo soja.

As atividades ligadas à produção e ao processamento da madeira geram, segundo dados do MTE (2008), cerca de 150.000 empregos diretos; estima-se, hoje, que o número de empregos indiretos ligados a este setor chega a 600 mil, no Estado.

O segmento industrial da madeira compensada paranaense produz mais da metade da produção nacional, sendo, anualmente, responsável por cerca de US\$ 400 milhões em exportação, o que corresponde a aproximadamente 30% do percentual exportado pelo setor no Estado (IPARDES, 2007), gerando em torno de 25.000 empregos diretos.

Ainda segundo IPARDES (2007), o setor madeireiro no Paraná esteve, durante os anos de 1998 a 2005, oscilando entre o terceiro e o quarto lugar entre os setores industriais mais importantes para o Paraná, levando-se em conta o valor bruto da produção e o valor das exportações.

O presente artigo busca determinar o comportamento do segmento produtivo da madeira compensada no Paraná, comparando-se dois anos distintos, bem como avaliar o desempenho em relação ao obtido pelo segmento no Brasil e com outros setores industriais, possibilitando, desta forma, um melhor entendimento das relações entre causa e consequência vitais para um melhor planejamento das empresas e órgãos privados e públicos envolvidos.

## MATERIAL E MÉTODO

O método utilizado na pesquisa foi o de amostragem,

via questionário, junto às indústrias de madeiras compensadas localizadas no território paranaense, nos períodos entre os meses de março a junho de 2002 e, novamente, no período entre os meses de março a maio de 2007.

Os dados coletados em 2002 contemplaram uma amostragem de 50 empresas entre 119 existentes no Paraná; no ano de 2007, a amostragem foi realizada junto a 30 empresas pertencentes ao mesmo grupo da primeira amostragem e mais 10 outras empresas, totalizando 40 empresas de 118 empresas existentes. Os questionários foram respondidos por e-mail e também por ocasião de visitas pessoais às empresas.

As empresas amostradas estão distribuídas por todas as áreas produtoras do Estado (todas as mesorregiões geográficas, com exceção de Centro-ocidental e Noroeste) e abrangem toda a amplitude de produção. O tamanho das empresas foi definido em função da produção média dos 6 meses anteriores à data das entrevistas.

Outra estratificação foi utilizada, levando-se em conta o produto fabricado pela empresa, conforme Polzl (2002). Para esta classificação, foram consideradas as informações das empresas quanto ao tipo de produto com maior participação no seu faturamento.

## UTILIZAÇÃO DA CAPACIDADE NOMINAL DA EMPRESA

A Utilização da Capacidade Nominal da Empresa (UCN), medida em porcentagem, é a relação entre a produção nominal mensal da empresa (ou capacidade de projeto) pela produção efetiva (ou produção real) da mesma empresa, conforme fórmula proposta por Polzl (2002) e Slack (2002), apresentada abaixo:

$$UCN = \frac{(Pn - (Pp - Pe))}{Pn} \times 100$$

Onde:

UCN = Utilização da capacidade nominal da empresa (%);

Pn = Produção nominal mensal (m<sup>3</sup>/mês) (capacidade do projeto);

Pp = Perda planejada mensalmente (m<sup>3</sup>/mês);

Pe = Perda que pode ser evitada mensalmente (m<sup>3</sup>/mês).

## EFICIÊNCIA NO USO DE MATÉRIA-PRIMA

A eficiência no uso de matéria-prima (Ep) é a relação entre a produção efetiva mensal dividida pelo somatório do consumo mensal de matéria-prima (lâminas torneadas, lâminas faqueadas, painéis sarrafeados, painéis reconstituídos), conforme a fórmula abaixo, proposta por Polzl (2002) e adaptado de Slack (2002):

$$Ep = \frac{P}{\sum (Clt, Clf, Cps, Cpr)} \times 100$$

Onde:

$Ep$  = Eficiência no uso de matéria prima (%);

$P$  = Produção efetiva mensal da empresa por mês ( $m^3/mês$ ) (produção real);

$Clt$  = Consumo de lâminas torneadas por empresa ( $m^3/mês$ );

$Clf$  = Consumo de lâminas faqueadas por empresa ( $m^3/mês$ );

$Cps$  = Consumo de painéis sarrafeados por empresa ( $m^3/mês$ );

$Cpr$  = Consumo de painéis reconstituídos por empresa (aglomerado, MDF) ( $m^3/mês$ ).

## EFICIÊNCIA DO TRABALHO

Representa a relação entre a quantidade de funcionários e a produção da empresa e pode ser obtida conforme equação abaixo (IPARDES, 1994), (POLZL, 2002):

$$Et = \frac{Pe}{n}$$

Onde:

$Et$  = Eficiência do trabalho ( $m^3$  funcionário/ mês);

$Pe$  = Produção efetiva da empresa ( $m^3/mês$ ) (produção real);

$n$  = Número de funcionários na folha de pagamento da empresa e terceiros envolvidos na produção da empresa.

## RESULTADOS

### NÚMERO DE EMPRESA E TAMANHO DAS EMPRESAS

Foi realizada uma classificação das empresas em pequena, média, grande e muito grande, baseada em Polzl (2002). A distribuição por classes encontra-se na Tabela 1.

Em 2002, foram identificadas no estado do Paraná 119 fábricas de compensado. Este valor foi muito próximo ao encontrado em 2007: 118 fábricas de compensados efetivamente produzindo. Embora tenha ocorrido o fechamento de cerca de 20% das empresas existentes em 2002, houve a abertura de novas empresas entre o 1º semestre de 2002 e o 1º semestre de 2007. Outras empresas possivelmente existam, mas, nas fases de coleta de dados, ou elas não produziram compensados, ou mantiveram apenas em funcionamento sua parte administrativa.

Também pode ser observado o aumento da quantidade de empresas grandes e o aparecimento de empresas muito

grandes, denotando uma crescente concentração de mercado.

### TURNOS DE PRODUÇÃO

A relação entre as empresas quanto ao tipo de compensado produzido e a quantidade de turnos de trabalho é apresentada na Tabela 2.

Comparando a distribuição de empresas que operam com diferentes quantidades de turnos de trabalho em 2002 e 2007, pode ser observado que, em 2007, as empresas de madeira compensada utilizaram melhor seus equipamentos, aumentando a jornada de trabalho para mais de um turno, principalmente nas empresas grandes e muito grandes.

Convém observar que muitas empresas mantêm os secadores de lâminas ou outras seções da fábrica operando em três turnos de 8 horas, ou até 4 turnos de 6 horas.

Em 2002, dentre as empresas amostradas produtoras de compensado de *Pinus*, 44% trabalhavam com 2 turnos.

TAMANHO DA PRODUÇÃO	INTERVALO DE CLASSES (m <sup>3</sup> /mês)	EMPRESAS EXISTENTES			
		2002	%	2007	%
Pequena	< 2.450	91	76,47	73	61,86
Média	2.451 - 4.900	25	21,00	38	32,20
Grande	4.901 - 9.800	3	2,53	5	4,25
Muito grande	> 9.800			2	1,69
<b>Total empresas</b>		119		118	

Tabela 1 – Quantidade de fábricas de compensado no Paraná, por tamanho da produção mensal (2002 – 2007)

TIPO DA PRODUÇÃO	2002		2007		
	1 turno	2 turnos	1 turno	2 turnos	3 turnos
Pinus	56,0	44,0	53,2	41,9	4,8
Construção	82,0	18,0	78,6	21,4	
Moveleiro	67,0	33,0	83,3	16,7	
Decorativo	71,0	29,0	80,0	20,0	

Tabela 2 – Porcentagem das empresas com 1, 2 ou 3 turnos de trabalho em relação ao tipo de produto predominante nestas empresas, 2002 e 2007. (%)

Em 2007, dentre as empresas de compensado de *Pinus*, 42% trabalhavam com 2 turnos. Independente do ano em análise, as empresas de compensados de *Pinus* possuem a maior proporção de empresas com 2º ou 3º turnos de trabalho.

Aparentemente, as empresas de compensado moveleiro e decorativo sofreram uma redução no uso de um segundo turno de produção entre os anos de 2002 e 2007.

A utilização da capacidade nominal de produção média do segmento, em 2002, foi de 80,9%, subindo para 82,3% em 2007. A taxa de utilização da capacidade nominal de produção é menor entre as fábricas de compensado moveleiro, com 68% em 2002, e em 67% em 2007, desempenho bastante inferior ao das fábricas dos demais tipos de compensados.

## UTILIZAÇÃO DA CAPACIDADE NOMINAL DE PRODUÇÃO

A capacidade nominal de produção é a capacidade teórica que pode ser obtida se todos os equipamentos funcionarem de modo eficiente, conforme planejado pelo fabricante (SLACK, 2002). A Tabela 3 apresenta a taxa de utilização da capacidade nominal de produção das empresas agrupadas por tipo de produto.

TIPO DE PRODUTO	2002	2007
Pinus	77,0	84,2
Construção	78,0	80,5
Moveleiro	68,0	67,0
Decorativo	88,0	86,0
<b>Média do segmento</b>	80,9	82,3

Tabela 3 – Utilização da capacidade nominal média das empresas por tipo de produto, 2002 e 2007 (%)

## EFICIÊNCIA NO USO DA MATÉRIA-PRIMA

A eficiência no uso da matéria-prima é uma importante ferramenta para a obtenção da eficiência produtiva, pois conforme Polzl (2002), a matéria-prima corresponde a 55% dos custos e a cerca de 90% do peso do compensado. A Tabela 4 apresenta o rendimento produtivo na fabricação de compensados, relacionando o tipo de compensado produzido com o ano em análise.

TIPO DE PRODUTO	2002	2007
Pinus	85,2	86,8
Construção	84,5	85,6
Moveleiro	83,3	87,2
Decorativo	87,5	88,8
<b>Média do segmento</b>	85,9	86,8

Tabela 4 – Eficiência no uso de matéria prima durante a fabricação de compensados, por tipo de produto fabricado, 2002 e 2007 (%)

O rendimento no processo de produção da madeira compensada aumentou nos últimos 5 anos: em 2002 apresentou 85,9% e em 2007 foi encontrado 86,8%, demonstrando um aumento de 0,9%.

Todos os 4 tipos de empresas melhoraram o aproveitamento no uso de sua matéria-prima, destacando-se a diminuição em cerca de 1,6% nas perdas do processo produtivo das fábricas de compensado de *Pinus*.

## EFICIÊNCIA DO TRABALHO

A Tabela 5 apresenta a eficiência do trabalho por tipo de produção, definindo quanto cada trabalhador, em média, produz de compensado por mês. Para tanto, é importante avaliar a produtividade observando o tipo de compensado fabricado, pois determinados produtos possuem maior tempo de ciclo de produção.

EMPRESAS	2002	2007
<b>Pinus</b>	<b>13,0</b>	<b>13,5</b>
<b>Construção</b>	<b>6,5</b>	<b>6,5</b>
<b>Moveleiro</b>	<b>9,5</b>	<b>9,5</b>
<b>Decorativo</b>	<b>6,5</b>	<b>6,5</b>
<b>Média do segmento</b>	<b>10,5</b>	<b>10,6</b>

Tabela 5 – Eficiência do trabalho nas fábricas de compensado do Paraná, por tipo de produção, 2002 – 2007 (m<sup>3</sup> funcionário/ mês)

Durante o período entre 2002 e 2007, a produtividade do trabalho nas fábricas de compensado não se alterou, de forma que a média ponderada para o segmento permaneceu em torno de 10,5 m<sup>3</sup> funcionário/mês. A produtividade do trabalho nas fábricas de compensado do Paraná é visivelmente maior nas empresas que fabricam compensado de *Pinus*, indiferente do ano analisado. A produtividade nestas empresas é o dobro da encontrada nas fábricas de compensado para construção civil e decorativo.

## DISCUSSÃO

Embora o número de empresas continue o mesmo, a escala de sua produção aumentou, o que pode ser comprovado por estudos recentes que afirmam que a quantidade de madeira compensada produzida pelo estado do Paraná subiu de 1.780.000 m<sup>3</sup>, em 2002, para 2.140.000 m<sup>3</sup> em 2004, e caiu para 1.910.000 m<sup>3</sup> em 2006 (BERGER et al., 2007).

Este aumento de 20% na produção física, entre 2002 e 2004, também é sinalizado para o setor madeireiro paranaense como um todo, o qual teve um aumento na produção na ordem de 32% em 2004 (IBGE, 2008).

Parte do aumento da produção efetiva de compensados no Paraná deve-se à desvalorização do real frente ao dólar, que no primeiro semestre de 2002 estava em torno de R\$ 2,40, aumentando para mais de R\$ 3,00 entre maio e agosto de 2004, e retornando para cerca de R\$ 2,00 no primeiro semestre de 2007 (BCB, 2007). Essa relação entre taxas de câmbio e aumento da produção de compensados é constatada por BERGER et al. (2007).

Quando comparada a taxa de utilização da capacidade nominal de produção das empresas do segmento da madeira compensada com a média de utilização das indústrias paranaenses, observa-se que, em 2002, o segmento era 3,2% mais efetivo, utilizava 80,9% contra 77,7% da média do estado (MDIC, 2006).

Segundo Polzl (2002), são dois os principais motivos para a melhor utilização da capacidade nominal também pelas empresas de compensado decorativo: porque fabricam produtos com maior valor agregado, e, em geral, possuem as estruturas produtivas menos defasadas tecnologicamente (empresas tão modernas quanto às de compensados de *Pinus*).

O aumento da produção de compensados destinados à exportação torna as empresas de compensados de *Pinus* suscetíveis às variações na taxa de câmbio e no preço internacional do compensado, restando a adequação de variáveis internas da empresa, como custos. O aumento da produção via melhor uso da capacidade nominal é constatada na tabela 3.

Esta perspectiva também é citada por Lourenço (2007) ao generalizar que, para todas as empresas paranaenses, a inibição das renovações e as ampliações da capacidade nominal são causadas pela conjugação entre juros reais elevados, progressiva apreciação cambial e insuficientes inversões públicas em infra-estrutura e financiamentos a setores industriais.

A melhoria no aproveitamento da matéria-prima pode ter diversas explicações, dentre as quais a subida substancial no preço real da madeira de diâmetros maiores, que estava em torno de R\$ 61,40 (diâmetro entre 25 cm e 35 cm) em 2002, subiu para R\$ 67,33 em 2004, e caiu para R\$ 65,60 em 2006 (SILVICONCONSULT, 2007).

Os valores encontrados para o aproveitamento da matéria-prima, em ambos os anos, estão dentro do esperado, conforme estudos de Silva (2001) citado por Brand et al. (2004), realizados em indústrias de compensados de *Pinus* da região Sul, que constatou apenas 11% do resíduo gerado na fabricação de compensado aparecer após a laminação das toras.

Também Bonduelle et al., (2004) citados por Brand et al. (2004), encontraram um rendimento médio ponderado, nas indústrias de chapas compensadas paranaenses, de 89,8% (durante a manufatura até a esquadrejadeira), e de 95,6% na lixadeira, totalizando cerca de 14% de perdas em volume.

Além do aumento no preço da madeira de *Pinus*, mudanças nas restrições para exploração de espécies nativas da Amazônia podem também ter forçado as empresas a otimizar seus rendimentos no uso de matéria-prima.

Comparando o custo de produção e preço final no mercado de produtos de madeira reconstituída, percebe-se que, atualmente, o OSB tem maior margem de comercialização do que o compensado constatado por Cabral et al. (2006). O mesmo aproveitamento de madeiras de menor qualidade e até mesmo de resíduos pode ser observado na fabricação de painéis Aglomerados e de painéis Medium Density Fiberboard – MDF, ambos com fins moveleiros.

Observando a eficiência do trabalho, pode-se discutir sobre três possíveis causas para a menor produtividade nas empresas de compensados decorativos, moveleiro e para construção civil: possuem escalas de produção menores; possuem maior quantidade de atividades nas suas linhas de produção, tais como: preparo das lâminas em guilhotinas, junção das lâminas da capa e contra capa (construção civil, moveleiro e decorativo) e aplicação de acabamentos nas superfícies (construção civil); aumento da participação de compensados de espessura fina – 4 mm a 9 mm, os quais têm menor produtividade quando comparados com o mesmo volume de compensados de maior espessura – 15 mm a 21 mm (típicos de compensados de *Pinus*).

## CONCLUSÃO

A análise da eficiência produtiva permite observar dois grupos de empresas de madeira compensada no Paraná: um grupo eficiente e competitivo, formado por empresas de compensados de *Pinus*, e outro grupo mais vulnerável a mudanças no mercado consumidor.

Pode-se concluir que o aumento da produção paranaense de madeira compensada, em torno de 6%, deve-se principalmente ao aumento da escala de produção das empresas de compensado de *Pinus*. Esse aumento na produção gerou um aumento no número de empregos, como observado na quase inalterada produtividade de mão-de-obra no período, e também pelo aumento de cerca de 3.000 empregos nas empresas de laminação e compensado, entre 2002 e 2006 (crescimento de 12,8%), segundo MTE (2008).

Também ocorreu o uso mais intensivo dos equipamentos já existentes nas empresas, verificado pelo aumento do número de turnos de serviço, diminuição das perdas de matéria-prima durante os processos produtivos e, principalmente, pelo aumento do uso da capacidade nominal já instalada.

O crescimento das empresas de compensados para construção civil, durante o último trimestre de 2006 e o primeiro trimestre de 2007, deve-se principalmente a fatores externos ao setor florestal, dentre eles o aquecimento do setor da construção civil brasileiro, estimado em 5,6% (IBGE, 2008). As demais empresas de compensado perma-

necem estáveis, com características muito similares às de cinco anos atrás, o que é um indicador preocupante, uma vez que o Brasil cresceu em torno de 3,2% ao ano, 15,89 % no período entre os anos 2002 a 2006 (IPEA, 2007).

Com as informações obtidas neste estudo, também é possível elaborar estratégias empresariais e setoriais, as quais podem trazer um fortalecimento geral ao segmento produtivo como um todo.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA MADEIRA PROCESSADA MECANICAMENTE - ABIMCI. **Estudo setorial 2004**. Curitiba: ABIMCI, 2005.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL – BCB. **Taxa de câmbio**. Disponível em: <<http://www5.bcb.gov.br/pec/taxas/port/PtaxRPesq.asp?idpai=TXCOTACAO2007>> Acessado: janeiro, 2008.
- BERGER et al. **Oferta e demanda de madeira no estado do Paraná**. SETI/ UFPR. Curitiba: 2008. 192 p.
- BRAND, M. A. et al. Avaliação do processo produtivo de uma indústria de manufatura de painéis por meio do balanço de material e do rendimento da matéria-prima. **Revista Árvore**, v.28, n.4, p.553-562, 2004.
- CABRAL, C. P. T.; et al. Propriedades de chapas tipo OSB, fabricadas com partículas acetiladas de madeiras de *Eucalyptus grandis*, *E. urophylla*, *E. cloeziana* e *Pinus elliottii*. **Revista Árvore**, v.30, n.4, p.659-668, 2006.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **pesquisa Industrial mensal, produção física regional**. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/industria/pimes/default.shtm>>. Acessado em: janeiro, 2008.
- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. **Competitividade da Indústria paranaense: Uma análise Setorial**. Curitiba: IPARDES, 1994. 64 p.
- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. **Análise conjuntural**. Curitiba: IPARDES, 2007. nov./dez. p.32.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONOMICA APLICADA - IPEA. **Série histórica do Produto interno bruto – PIB no Brasil**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/ipeaweb.dll/MenuCtrl?SessionID=1876754527&Mod=MACRO&Lang=Portuguese>>. Acessado em: janeiro, 2008.
- LOURENÇO. G. M. A indústria paranaense em 2006. **Análise Conjuntural**, v 29, n.01-02, p. 5 – 18, 2007.
- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR – MDIC. **Anuário estatístico 2006**. Brasília: SDP. 62 p. 2006.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - MTE. Acompanhamento mensal de postos de trabalho. RAIS. Disponível em <<http://www.mte.gov.br/pdet/Acesso/RaisOnLine.asp>>. Acessado em: janeiro, 2008.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO - FAO - **Estudio de tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina Documento de Trabajo: Informe Nacional Brasil, perspectivas para 2020**. Roma, 2004.180 p.
- OLIVEIRA, A. D.; RIBEIRO, I. S. A.; SCOLFORO, J. R. S. Análise do mercado internacional de compensado. **Revista Árvore**, v.29, n.2, p.311-320, 2005.

POLZL, W. B. **Eficiência produtiva e econômica do segmento industrial da madeira compensada no estado do Paraná**. 2002. 114f. Dissertação (Mestrado em Economia Florestal). UFPR, Curitiba, 2002.

SECRETARIA DE COMERCIO EXTERIOR – SECEX. **Sistema Alice**. Disponível em: <<http://alicesweb.desenvolvimento.gov.br/default.asp>>. Acesso em: jan. 2008.

SLACK, N; CHAMBERS, S; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002. 747 p.

SILVICONSLUT. **Boletim de preço de toras**. Curitiba, 2007. ano 5, volume 31. 5 p.

Artigo recebido em 01/07/2008.

Aceito para publicação em 18/08/2006.