

## **Análise de custos de secagem de madeira: um comparativo entre estufas terceirizadas e em túnel de secagem próprio**

Eloisa da Silva Garais, Saulo de Bortoli

**Resumo:** Este artigo tem por objetivo realizar um comparativo dos custos de secagem da madeira serrada de *pinus*, antes e após a instalação de um túnel de secagem em uma serraria de médio porte, localizada no centro-oeste do Estado do Paraná. Os métodos adotados para realização deste artigo foram de pesquisa bibliográfica e documental, para levantamento de dados quantitativos, após realização de pesquisa em campo. A realização da análise bibliométrica indicou que há poucas pesquisas sobre o assunto, fazendo com que este artigo seja de natureza original. Tabelas e fórmulas foram utilizadas para melhor apresentar os resultados. Os resultados obtidos, durante os nove meses de acompanhamento na empresa, apontam que o túnel, apesar de demandar um alto investimento para obtenção, apresenta um custo de secagem de madeira extremamente baixo quando comparado com os custos para secagem de madeira em estufa de terceiros. Através do estudo realizado, conclui-se que há uma grande diferença entre os custos de secagem em estufas terceirizadas e túneis de secagem próprios, por tratar-se de processos de produção diferentes. A obtenção de um túnel de secagem é um investimento alto, porém pode apresentar um retorno rápido, uma vez que os custos da secagem da madeira em túneis de secagem podem chegar a ser, aproximadamente, sessenta e nove por cento menores do que os custos da secagem de madeira em estufas terceirizadas.

**Palavras chave:** Custos. Custos de produção. Secagem de madeira.

## **Analysis of wood drying costs: a comparative between outsourced kilns and in own dry tunnel**

**Abstract:** The objective of this article is to compare the drying costs of lumber *pinus*, before and after the installation of a drying tunnel in a medium-sized sawmill located in the center-west of the State of Paraná. The methods adopted to perform this work were bibliographical and documentary research, to collect quantitative data, after conducting research in the field. The performance of the bibliometric analysis indicated that there is little research on the subject, making it of original nature. Tables and formulas were used to better present the results. The results obtained during the nine months of follow-up at the company point to the tunnel, although they require a high investment to obtain, they present a cut price of third-party wood. Through the study, it is concluded that there is a great difference between the production costs of outsourced and drying tunnels, since these are different production processes. Obtaining a drying tunnel is a high investment, but it can have a rapid return, since the costs of drying the wood in drying tunnels can be as much as sixty nine per cent lower than the cost of drying of wood in outsourced greenhouses.

**Key-words:** Costs. Production costs. Drying of wood.

### **1. Introdução**

Das inúmeras matérias primas fornecidas pela natureza, a madeira é uma das mais bem utilizadas pelo ser humano, uma vez que permite transformar-se nos mais diversos produtos, por conta de sua maleabilidade, adaptando-se às mais variadas necessidades. Quando se fala em madeira como matéria prima, cria-se um clima de polêmica entre consumo *versus* sustentabilidade. De um lado, defende-se a preservação das florestas, da fauna e da flora, criticando os impactos que o corte de madeira gera no meio ambiente; de outro lado, observa-

se a economia que gira em torno da comercialização da madeira, uma vez que a colheita e o beneficiamento geram inúmeros empregos e a venda de madeira - que geralmente é feita para o comércio exterior -, aquece e movimenta o setor econômico brasileiro (PEREIRA, 2013).

Uma madeira de qualidade necessita passar pelo processo de beneficiamento, o qual inicia sua preparação para transformação em novos produtos. O beneficiamento é o processo em que a madeira, já serrada, passa por procedimentos de acabamento, garantindo que o produto final possua uma qualidade superior e conseqüentemente um maior valor agregado (ZENID, 2003). No processo de beneficiamento está inclusa a secagem da madeira, que garante maior durabilidade e qualidade à mesma, além de proteger a madeira da ação de microrganismos que podem alterar suas propriedades físicas e torná-la imprópria para o comércio.

A secagem de madeira pode ser feita de várias formas já conhecidas, como a secagem natural, um processo que não necessita grandes investimentos e provoca menos rachaduras na madeira, porém leva um demasiado tempo até que esteja em ponto de comercialização. Outra técnica conhecida é a secagem por ventilação forçada, processo no qual a madeira é disposta em pilhas separadas por tabiques e colocadas diante de ventiladores que fazem com que o ar circule entre as peças. A secagem convencional é a mais conhecida e utilizada, através do uso de estufas. Uma quarta opção, seria a secagem por alta ou baixa temperatura, que retira a umidade da madeira através do calor, mesmo sistema utilizado por uma nova tecnologia apresentada no mercado, o túnel de secagem de madeira (KLITZKE, 2018).

Esse artigo tem o objetivo de analisar e comparar os custos de secagem da madeira serrada de *pinus*, antes e após a instalação de um túnel de secagem em uma serraria de porte médio, localizada no centro-oeste do Estado do Paraná, verificando se é justificável o investimento para instalação do túnel. Quatro hipóteses foram levantadas para o desenvolvimento deste estudo: a) os custos de secagem em estufas de terceiros geram custos adicionais com frete e mão de obra; b) para secagem em estufas é necessário ter uma quantidade certa de madeira pronta antes que se inicie o processo; c) a instalação de um túnel demanda um alto investimento; d) a secagem de madeira em túnel é mais rápida e mais barata.

## 2. Processo de secagem de madeira em túnel

Para que se entenda o processo de secagem em túnel de madeira, é necessário conhecer algumas propriedades da madeira da espécie *pinus* (*Pinus elliottii*). A árvore de *pinus* é formada por “anéis de crescimento”, os quais se desenvolvem durante as estações climáticas inverno e verão, cada anel corresponde a, aproximadamente, um ano de existência da árvore. Os anéis são constituídos por células tubulares longitudinais que armazenam, em média, setenta por cento de água (MATTOS, 2012). Para que a madeira de *pinus*, após serrada, tenha qualidade e possa ser utilizada em seus mais diversos fins, é necessário retirar o máximo de água possível. A partir desse momento que se inicia o processo de secagem de madeira serrada em túneis de secagem.

O túnel de secagem é composto por três pistas, por onde a madeira percorre oito etapas até que atinja a umidade máxima aceitável pelo mercado. Em cada uma das etapas do processo de secagem, a madeira passa por *dumppers*, que são equipamentos especializados em verificar e retirar a umidade da madeira através de vapor quente, fornecido por caldeiras (MILL INDÚSTRIAS, 2018).

Cada pista de secagem, como são chamadas, conta com um sistema de pisos móveis separados em nove partes individuais. A cada doze minutos, a pista movimenta-se vinte e oito centímetros para frente e então, de três em três partes o piso retorna ao seu lugar inicial permitindo que a madeira fique onde está e não retorne com o piso (MILL INDÚSTRIAS, 2018).

O processo de secagem no método de túneis é totalmente automatizado, permitindo que o operador acompanhe o processo do início ao fim, através do painel de controle. A operação pode ser totalmente automática, deixando que o próprio túnel colete informações e pré determine os níveis de umidade da madeira, ou então o operador do equipamento pode inserir as informações para que túnel trabalhe retirando umidade da madeira de acordo com os comandos fornecidos.

### 3. Processo de secagem de madeira em estufas

O processo de secagem em estufas, também conhecido como processo de secagem convencional, pelo fato de retirar a umidade da madeira através da evaporação de água, é o mais utilizado pelas indústrias madeireiras. A secagem é conduzida em um ambiente fechado e com as temperaturas controladas, que podem variar de 40°C a 80°C no início do processo e entre 65°C e 95°C no final (ALVES et. al., 2012).

Segundo Maron e Bortoli (2018), a secagem de madeira em estufas, divide-se em dois períodos, o primeiro é a uniformização da madeira através do aumento da umidade relativa e aquecimento de maneira uniforme. O segundo período é, de fato, o processo de secagem, em que se aumenta a temperatura da estufa e a umidade começa a ser retirada da madeira por ventilação forçada. A umidade da estufa é controlada por *dumpers*. Ao final do processo de secagem, a madeira fica em descanso para que possa resfriar.

Ainda segundo Maron e Bortoli (2018), o processo de secagem em estufas leva de 40 a 50 horas para ser completada. A capacidade teórica de secagem em uma estufa convencional é de 60m<sup>3</sup>, porém, na prática seca-se em média 40m<sup>3</sup> por processo.

### 4. Custos de produção

Segundo Veiga (2016), o custo é um gasto de produção, ou seja, um dispêndio financeiro, presente ou futuro, para aquisição de bem ou serviço atrelado ao produto final. Os custos são divididos em quatro classificações: a) custo primário ou direto; b) custo de transformação; c) custo total; d) custo integral ou gastos totais. O custo primário engloba materiais diretos e mão de obra direta, o custo de transformação envolve a mão de obra direta e os custos indiretos de fabricação, o custo total é formado pela soma do custo primário e dos custos indiretos de fabricação e, o custo integral contempla a soma de materiais diretos, mão de obra direta, custos indiretos de fabricação e despesas.

O custo industrial é definido por Silva (2010), como o cálculo de formação de custos de produtos que sofrem processos de transformação, beneficiamento ou de montagem, antes de serem estocados para comercialização. Nesse cálculo será necessário incluir, além de matéria-prima (custos primários), também os custos relacionados a produção, como folha de pagamento, energia elétrica, etc., que são os custos indiretos de produção. Silva (2010, p.9), ainda explica:

[...]na formação do custo do produto acabado, vamos sempre ter, além do valor dos materiais aplicados, também o valor das despesas de produção correspondentes, apropriadas conforme técnicas contábeis estabelecidas. A carga dessas despesas, quando agregada ao valor do produto final, passa a constituir um custo, ou melhor,

perde sua condição de despesa para, em conjunto com os materiais usados, transformar-se em custo de produção.

Dessa maneira, os custos de produção fazem referência a todos os serviços, materiais e pessoas que se envolvem no processo produtivo, de maneira direta ou indireta cujos valores serão agregados ao produto final e deixarão de ser despesas, tornando-se custos de produtos acabados para estoque (MEGLIORINI, 2007).

## 5. Metodologia

Para Gerhardt e Silveira (2009, p. 12), “pesquisar é buscar ou procurar resposta para alguma coisa”, ou seja, toda pesquisa partirá de uma pergunta, para que se obtenham respostas, comprovando ou negando as hipóteses levantadas inicialmente, através de métodos científicos. Segundo Marconi e Lakatos (2003, p. 83),

o método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo - conhecimentos válidos e verdadeiros -, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista.

Segundo Praça (2015), o pesquisador tem liberdade para escolher quais são os melhores instrumentos ou ferramentas para cada tipo de pesquisa, a fim de chegar a uma resposta confiável e que possa ser reproduzida e/ou generalizada para outras pesquisas.

Este é um artigo de natureza original, com objetivo descritivo e realizado em campo. A metodologia utilizada é a bibliográfica e documental, com levantamento de dados quantitativos. Os dados são apresentados em forma de tabelas e fórmulas, além de material bibliográfico que possibilita a melhor interpretação dos números obtidos. As hipóteses levantadas foram testadas através de levantamento de dados quantitativos analisados no período de maio do ano de dois mil e dezoito, até o mês de fevereiro de dois mil e dezenove (nove meses).

Zanella (2011), explica que a pesquisa descritiva “procura conhecer a realidade estudada, suas características e seus problemas”, e que as metodologias bibliográficas e documentais se referem, ao uso de fonte bibliográficas e uso de dados secundários (como, por exemplo, dados encontrados juntos ao arquivo de uma empresa). Dessa forma, esse artigo tem o objetivo de descrever os custos de secagem de madeira, analisados durante nove meses em uma serraria de porte médio, empregando instrumentos estatísticos.

## 6. Apresentação e análise dos resultados

No início das atividades da empresa estudada, em 2015, o ritmo de produção era mais lento, o que resultava menor quantidade de madeira serrada para secagem e a comercialização do produto final era voltada para o mercado interno. Diante uma produção baixa, não se justificava a aquisição de estufas ou túneis de secagem, então esse setor de secagem de madeira era terceirizado, ou seja, toda a madeira serrada era transportada até outra indústria que cobrava a secagem por metros cúbicos de madeira. Esse procedimento foi realizado até o mês de novembro de 2018. Na tabela 1, a seguir, estão representados os custos envolvidos na secagem de 33 metros cúbicos de madeira (quantidade máxima suportada pelo modelo de estufa), considerando a média de valores coletados nos meses de maio de 2018 a novembro de 2018.

Descrição	Valor total
Custos de transporte da madeira	R\$ 65,96
Custos de secagem	R\$ 3960,00
Mão de obra (motorista de caminhão)	R\$ 15,17
Total	R\$ 4041,13

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Tabela 1 - custos envolvidos na secagem de 33 m<sup>3</sup> de madeira em estufa

Os custos de transporte são obtidos a partir da quilometragem rodada pelo caminhão da empresa, desde o momento da retirada dos fardos de madeira verde até o momento que os mesmos retornam já secos, multiplicada pelo valor médio do combustível (diesel) no período estudado, conforme apresentado a seguir.

$$\text{Custo de transporte} = 19,4 \text{ (km)} * 3,40 \text{ (R\$)} = \text{R\$ } 65,96$$

O custo com mão de obra é equivalente ao valor da hora de trabalho do motorista do caminhão, multiplicada pela quantidade de horas necessárias para o transporte de madeiras verdes e madeiras secas, durante o processo de secagem.

$$\text{Custo de mão de obra} = 5,68 \text{ (R\$)} * 2,67 \text{ (horas)} = \text{R\$ } 15,17$$

Os custos de secagem correspondem ao valor cobrado pela empresa terceirizada, para secar um metro cúbico de madeira verde serrada multiplicada por 33. Esse valor não sofreu alteração desde 2015 até novembro de 2018 quando a empresa estudada realizou a compra e instalação de seu próprio túnel de secagem.

O custo total de secagem de 1 metro cúbico de madeira, em estufas, encontrado foi de R\$ 122,46. Tal custo é formado a partir do somatório dos custos apresentados acima, na tabela 1, dividido por 33 (quantidade de metros cúbicos de madeira secos por processo), conforme apresentado abaixo:

$$Ct = (Tm + S + Mo) / Qm^3$$

$$\text{Custo total} = (65,96 + 3960 + 15,17) / 33 = \text{R\$ } 122,46$$

Onde:

Ct= Custo total

Tm= Custo com transporte de madeira

S= Custo de secagem

Mo= Custo com mão de obra

Qm<sup>3</sup>= Quantidade de metros cúbicos de madeira secos por processo

Com o passar do tempo, o porte da serraria passou a aumentar, permitindo a criação de parcerias com empresas exportadoras e dessa maneira deixando de atender ao mercado interno. Tal mudança comercial e econômica na empresa, despertou a necessidade de se adquirir um sistema de secagem de madeira próprio, facilitando o processo e economizando os custos de transporte e mão de obra para o mesmo.

Após algumas pesquisas e análises de viabilidade econômica, optou-se pela aquisição do túnel de secagem, conforme a imagem 1.

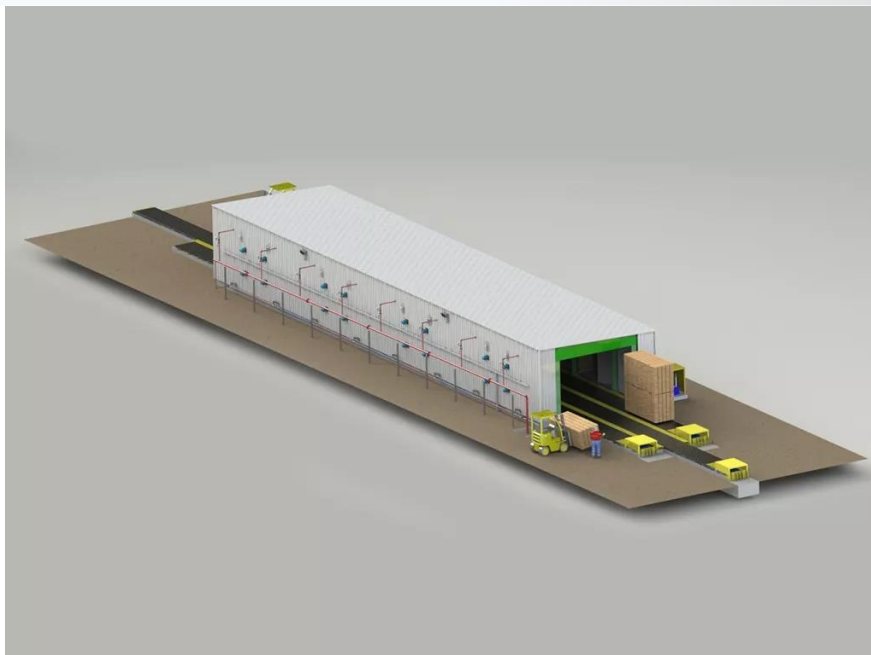


Imagem 1 - Ilustração de um túnel de secagem

Cada processo de secagem realizado pelo túnel, leva em torno de 30 horas, com capacidade total de secar até 122 m<sup>3</sup> de madeira, nas medidas 15mm x 86mm x 1000mm (medida mais usual da produção da empresa). Ao longo desse processo, são consumidos 3000 Kw de energia (100 Kw/h), utilizados 4 bujões de gás que movem as empilhadeiras responsáveis pela alimentação e retirada dos fardos de madeira do túnel, aditivos químicos para tratamento da caldeira e 21 toneladas de cavaco que são queimados para geração de vapor. Além desses custos, são necessários oito operadores, sendo dois para o túnel, dois para empilhadeiras e quatro caldeiristas, além de um mecânico disponível por 1,08 horas.

Na tabela 2, a seguir, são apresentados todos os custos de secagem de 122 m<sup>3</sup> de madeira relacionados a um ciclo de 30 horas no túnel:

Descrição	Qtd consumida	Valor unitário	Valor total
Energia elétrica	3000 Kw	R\$ 0,47	R\$ 1410,00
Bujão de gás	4	R\$ 130,00	R\$ 520,00
Cavaco	21 ton	R\$ 55,00/ton	R\$ 1155,00
Produtos químicos	-	-	R\$ 83,00
Mão de obra - túnel	2	R\$ 170,50	R\$ 341,00
Mão de obra – empilhadeira	2	R\$ 166,13	R\$ 332,25
Mão de obra - caldeira	4	R\$ 170,50	R\$ 682,00
Mão de obra – mecânico	1,08	R\$ 20,00	R\$ 21,60
<b>Total</b>	-	-	<b>R\$ 4544,85</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Tabela 2 - custos envolvidos na secagem de 122 m<sup>3</sup> de madeira em túnel

O custo de produtos químicos utilizados no tratamento da caldeira é calculado com base no consumo mensal dos mesmos, que gira em torno de R\$ 2000,00, então esse valor é dividido por 720 horas mensais e multiplicado por 30 horas de processo de secagem.

Para que se chegue ao valor do custo de mão de obra com operadores de túnel, de empilhadeira e caldeiristas, é necessário calcular o valor de uma hora trabalhada e então, multiplicá-la por 30 horas (equivalente ao processo completo de secagem), conforme apresentado na fórmula a seguir:

$$30 \text{ horas de trabalho} = (\text{salário mensal} / \text{total de horas trabalhadas no mês}) * 30$$

Para os valores apresentados com mão de obra, foi considerado o salário base de cada categoria (sem considerar encargos salariais), ou seja, R\$ 1364,00 para operadores do túnel e da caldeira e R\$ 1329,00 para os operadores de empilhadeira.

O custo total de secagem de 1 m<sup>3</sup> de madeira no túnel é definido pela soma dos custos envolvidos em 30 horas de secagem dividida por 122 m<sup>3</sup> de madeira seca. Desta maneira, pode-se concluir que o custo total de secagem de 1 m<sup>3</sup> de madeira na empresa estudada é de R\$ 37,25.

### 6.1 Análise descritiva dos dados

O sistema utilizado pela empresa terceirizada era o de secagem convencional, ou seja, em estufas. A capacidade de secagem das estufas era de 33m<sup>3</sup> por dia, o que implicava que a empresa estudada tivesse uma programação muito alinhada em relação à produção de madeira serrada, secagem da mesma e entrega ao cliente final. Desta forma, para minimizar os custos da melhor maneira possível, era preciso um planejamento para que cada carga de madeira preparada para ser enviada ao processo de secagem fosse de 33 m<sup>3</sup> e que sempre houvesse uma carga, com a mesma metragem, já seca e pronta para retornar ao setor de enfardamento e expedição, permitindo que os custos de transporte pudessem ser os mais baixos possíveis.

As condições impostas pelo sistema de secagem terceirizado geravam alguns problemas com vendas e entregas aos clientes da empresa estudada, uma vez que a secagem de menos de 33 m<sup>3</sup> tornava-se inviável e custosa, correndo o risco de perder clientes por não conseguir entregar um determinado pedido dentro do prazo, seja por não possuir o total de madeira serrada para secagem, dentro do prazo estipulado, ou por não conseguir que a empresa terceirizada possuísse estufas disponíveis para secagem no momento.

Outro problema causado pela terceirização da secagem é o fato de que se faz necessário a construção de um local de armazenamento e expedição grande, pois geralmente há necessidade de se armazenar os lotes de madeira seca, para que se possua produtos disponíveis em caso de vendas não programadas, e muito bem fechado, já que a madeira depois de seca não pode ter contato com umidade para que não corra o risco de ser atingida por fungos que possam danificar a qualidade da madeira.

As vantagens apresentadas pela terceirização do sistema de secagem de madeira apresentam-se no fato de que não há necessidade de realizar investimentos para instalação de estufas, nem a necessidade de se contratar mão de obra especializada para trabalhar com os equipamentos.

Para obtenção de um sistema próprio de secagem, pode-se observar que a aquisição de um túnel de secagem, no modelo escolhido pela empresa, demanda um alto investimento, considerando que apenas o equipamento custa em torno de R\$ 1.680.00,00, a caldeira em

torno de R\$ 380.000,00 e que há necessidade de adaptar todo o layout produtivo, para que atenda as exigências para o pleno funcionamento do túnel, com custo de aproximadamente R\$ 20.000,00. O investimento total realizado pela empresa foi de, aproximadamente, R\$ 2.080.000,00.

O túnel apresenta algumas desvantagens, assim como as estufas, pois apesar de possibilitar a secagem de pequenas quantidades de madeira serrada, há necessidade de que os trilhos estejam sempre carregados em toda sua extensão, para que haja equilíbrio no processo de movimentação das pistas. Desta maneira, o túnel precisa sempre ser alimentado por novas cargas, de madeira ou outro material que tenha peso suficiente e suporte calor, para que o fluxo do sistema possa ter funcionamento.

Exigências como a de alimentação contínua do túnel tornaram-se problemas em alguns momentos em que a serraria passou por paradas não programadas e não conseguiu atender a demanda de madeira serrada, obrigando que o túnel fosse desativado por algumas horas e até mesmo dias, até que as atividades da serraria voltassem ao normal.

Como vantagens, percebe-se que o túnel de secagem apresenta um processo muito mais automatizado, possibilitando a redução com custos de mão de obra, permite que a empresa trabalhe vinte e quatro horas por dia (processo contínuo), permite a reutilização de resíduos da serraria (cavacos) para geração de vapor.

A seguir, a tabela 3 apresenta a comparação entre os custos de secagem, por metro cúbico da madeira verde, em estufas terceirizadas e em túnel de secagem próprio:

Estufas terceirizadas	Túnel de secagem próprio
R\$ 122,46	R\$ 37,25

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Tabela 3 - comparativo entre os custos de secagem em estufa terceirizada e em túnel de secagem próprio

É possível observar que o túnel de secagem oferece um custo de secagem 69,58% mais barato do que a secagem de madeira realizada por estufas de empresas terceirizadas.

## Conclusões

A diferença apresentada no cálculo entre os custos de secagem em túneis e estufas de secagem justifica-se, pois, os dois processos são extremamente diferentes, apesar de resultarem em um mesmo produto final. Enquanto as estufas trabalham por processos intermitentes, com quantidades determinadas de madeira, o túnel trabalha em sistema produtivo contínuo, ou seja, pode secar pequenas ou grandes quantidades de madeira em operação vinte e quatro horas por dia.

O túnel de secagem de madeira trabalha de maneira ininterrupta, não demanda de quantidades específicas de madeira para seu funcionamento (como é o caso das estufas), fornecendo o produto final em 30 horas após iniciado o processo. A estufa, além de possuir um processo de secagem com média de 10 a 20 horas mais longo, trabalha por lotes com tamanhos determinados, necessitando de um maior planejamento para produção de madeira serrada verde e para a secagem dos fardos de madeira, demandando também que a empresa possua um funcionário e um caminhão disponíveis para realizar os transportes. Tais conclusões confirmam as hipóteses levantadas de que os custos de secagem em estufas de



terceiros geram custos adicionais com frete e mão de obra e que para secagem em estufas é necessário ter uma quantidade certa de madeira pronta antes que se inicie o processo.

Conforme apresentado no estudo, confirma-se a hipótese de que o túnel demanda um alto investimento, porém pode-se observar que é um investimento viável e que retorno do mesmo pode ocorrer em poucos anos, uma vez que a economia com os custos de secagem em túneis chega a mais de 69%, quando comparados aos custos de secagem em estufas de empresas terceirizadas, evidenciando que a secagem de madeira em túnel é mais rápida e mais barata.

### Referências

ALVES, R. C., et. al. **Câmaras de secagem convencional e a alta temperatura**. Revista da Madeira, ed.130, 2012. Disponível em: [http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira\\_materia.php?num=1590&subject=Secagem&title=C%20maras%20de%20secagem%20convencional%20e%20a%20alta%20temperatura](http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=1590&subject=Secagem&title=C%20maras%20de%20secagem%20convencional%20e%20a%20alta%20temperatura)

GERHARDT, T., SILVEIRA, D. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

KLITZKE, R. J. **Secagem de madeira**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2018.

ZENID, G. J. **Madeira: uso sustentável na construção civil**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas: SVMA: SindusCon - SP, 2009.

MILL INDÚSTRIAS. **Manual técnico de túnel de secagem com piso móvel**. Lages: Mill Industrias, 2018.

MARCONI, M, LAKATOS, E. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARON, B., BORTOLI, S. **Aumento da capacidade produtiva com implantação de novas tecnologias. Estudo em uma empresa de embalagens de madeiras**. Guarapuava: 2018.

MATTOS, P., BRAZ, E. **Anais da reunião técnica temática: anéis de crescimento e clima**. Colombo: Embrapa Florestas, 2012.

MEGLIORINI, E. **Custos: Análise e gestão**. 2.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

PRAÇA, F. S. G. **Metodologia da pesquisa científica: organização estrutural e os desafios para redigir o trabalho de conclusão**. Revista eletrônica "Diálogos Acadêmicos", São Paulo, n. 1, p. 72-87, 2015.

PEREIRA, A. F. **Madeiras brasileiras: guia de combinação e substituição**. 1.ed. São Paulo: Blucher, 2013.

SILVA, M. L. **Custos**. 1.ed. São Paulo: Érica, 2010.

VEIGA, W. E., SANTOS, F. A. **Contabilidade de custos: gestão em serviços, comércio e indústria**. 1.ed. São Paulo: Atlas, 2016.



ZANELLA, L. C. H. **Metodologia de pesquisa**. 2.ed. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2011.