

Proposta de um modelo de aproveitamento de refugos na indústria madeireira Catarinense

Ana Rafaela Teixeira (Universidade do Vale do Itajaí) anarafacla.t@hotmail.com
Moacir Marques (Universidade do Vale do Itajaí) moacirmarques@univali.com.br
Rafael da Cruz (Universidade do Vale do Itajaí) rafaelcruz@univali.br

Resumo:

A indústria madeireira tem uma atividade econômica desenvolvida e importante em diversas inter-relações com setores da economia. A cada ano a indústria madeireira se desenvolve para obter mais produtos sustentáveis, não degradando a natureza e cada vez mais renováveis, essa posição de destaque, faz com que o crescimento seja contínuo e necessário à renovação. Entretanto, este seguimento ainda carece muito de uma gestão efetiva, para tanto o PDP com auxílio em *Lean* vem a ser uma abordagem interessante para alcançar-se resultados importantes nos negócios deste setor.

Palavras chave: Indústria madeireira. *Lean*. Produto. Valor. Desperdício.

Proposal for a model of waste utilization in wood industry of Catarinense

Abstract:

The timber industry has developed and important economic activity in many interrelationships with sectors of the economy. Each year the industry develops for more sustainable products, not degrading nature and increasingly renewable, this prominent position, causes the growth is continuous and needed renovation. However, this follow-up still lacks a lot of effective management, for both the PDP with aid in *Lean* is an interesting approach to achieve important results in this sector.

Key-words: Wood industry. *Lean*. Product. Value. Waste.

1. Introdução

Segundo ABIMCI (2014) o setor florestal é dividido em dois grupos de produtos, madeireiros e não madeireiros. O setor madeireiro tem o segmento de produtos tais como madeira processada mecanicamente, celulose, papel, painéis dentre outros. As madeiras processadas mecanicamente podem ser destacadas como madeira serrada, lâminas, chapas de madeira tornando em produtos mais específicos como molduras, portas, janelas, pisos e móveis.

Os principais países produtores de madeira do Mundo são: EUA, Rússia, Canadá, Japão, Suécia, Alemanha, Polônia, França, Finlândia e Brasil. Os variados tipos de madeira como Mogno, Ébano e Jacarandá, são produzidos na Ásia-tropical, América Latina e países africanos, voltados para fabricação de móveis. Madeira extraída a partir de árvores de folhas largas é chamado madeira, mas as madeiras extraídas de *cone-bearing* árvores é chamada de madeira macia (FLOEMA, 2018).

Segundo Kanh et al. (2006) apud Toledo et al. (2008) os acadêmicos e as empresas veem cada vez mais pesquisando sobre PDP para entender essa relação entre ação e sucesso e como

aplicar tais práticas aos procedimentos das empresas e suas organizações específicas. Essa linha de identificação de fatores de sucesso do PDP na área de gestão é a discriminação de práticas (*best practices*), quando executadas há uma contribuição para a redução das indecisões ao lançamento de novos produtos.

O pensamento *Lean* consiste numa procura de maximização do valor através de redução ou até eliminação dos desperdícios, por meio da prática de melhorias contínuas. Pode-se dizer que *Lean* é uma categoria de ferramenta, cujo pensamento é voltado para práticas e resultados do Sistema Toyota de Produção (WARING JJ, BISHOP S, 2010; JACOBS FR, CHASE RB, 2009; PINTO J, 2009).

O presente artigo visa compreender melhor a dinâmica promovida pelo ramo madeireiro e procurar soluções para gerar novas oportunidades de negócios com o PDP e o auxílio do *Lean* análise para agregar valor neste ramo.

2 Revisão Bibliográfica

2.1 Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP)

Ferreira (2006) tem como base que o Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) se caracteriza por alto grau de oscilação no início, com tudo, é neste momento que são realizadas as escolhas de resultados para o projeto, entre esses, determinam aproximadamente 85% do custo final do produto. É importante fazer com que transformações ocorram na fase inicial do desenvolvimento pois o custo dessas transformações é menor. Estima-se que são possíveis reduções de mais de 50% no tempo de lançamento de um produto, quando os problemas podem ser resolvidos com antecedência.

Segundo Takahashi & Takahashi (2007) agrega-se um percentual de 70% a 90% do custo final dos produtos dirigidos à diversificação, qualidade e ao tempo de introdução ao mercado. Por isso, o desenvolvimento de produto é um dos mais importantes processos para agregação de valor no mundo dos negócios.

Nos dias atuais as organizações focam em implementações dos conceitos *Lean* nos processos produtivos, outrossim, essas implementações também são direcionadas para os processos de desenvolvimento de produto (PDP). Grande parte dessas empresas conseguiram ver um grande potencial na eliminação de desperdícios em fases iniciais do desenvolvimento de produto (PDP), onde é encontrado os maiores custos do processo (LIKER, 2005).

2.3 Abordagem *Lean*

O *Lean* traduzido como magro para Womack et al. (1990), é um conceito que tem uma filosofia de gestão e organização, tem como característica:

Metade do esforço dos operários, metade do espaço de produção, metade do investimento em ferramentas, metade das horas de planejamento para desenvolver novos produtos (...) menos de metade do inventário no posto de trabalho, resultando em menos defeitos e numa crescente variedade de produtos.

O suporte do método *Lean* é a eliminação dos desperdícios encontrados durante os processos da produção. Desperdício é um elemento onde só aumenta os custos dentro do processo produtivo e não agrega valor. Dito que a abordagem *Lean* pode ser aplicada em qualquer processo produtivo de qualquer ramo, também pode-se tornar uma abordagem do processo de desenvolvimento de produto (PDP) (OHNO, 1988).

2.4 Lean no PDP

Segundo Reinertsen (2005) o PDP enxuto procura aplicar os princípios utilizados em *Lean*, onde os mesmos são aplicados para criar fluxos onde irão tornar o processo mais ágil e eficiente, gerando uma melhor oportunidade de ser mais competitivo pois coloca um novo produto mais rápido no mercado.

Para se chegar aos objetivos do PDP enxuto é necessário utilizar a engenharia simultânea utilizando conjuntos de possíveis soluções, envolver os fornecedores e os clientes, gestão visual e o trabalho em equipe (KARLSSON & ÅLHSTRÖM, 1996).

O conceito de *Lean* e PDP pode-se ser distinguido em eliminação de desperdícios nos processos, ele vai além disso onde o mesmo procura maximizar o valor agregado ao cliente, aos acionistas, fornecedores, funcionários, ou seja, os stakeholders. O foco principal está direcionado em desenvolver as atividades necessárias agregando valor e eliminando etapas do processo que são desnecessárias (BROWNING, 2000).

2.4.1 Engenharia Simultânea

A engenharia simultânea determina a finalização de várias etapas dos processos da gestão de um projeto sendo ele de forma paralela não sequencial. Isto significa que a Engenharia, Pesquisa, Marketing, Produção e Desenvolvimento devem estar interagindo desde o começo do projeto.

Segundo Sobek II et al., 1999 apud Zancul 2006:

A Engenharia Simultânea praticada atualmente nas empresas baseia-se no paralelismo na execução das atividades e visa à antecipação de problemas, geralmente por meio de reuniões entre as pessoas das áreas funcionais envolvidas. No entanto, essas medidas não são suficientes para garantir que o plano de marketing, o projeto de engenharia e a definição dos processos sejam efetivamente integrados.

3. Metodologia

O artigo tem como objetivo uma pesquisa exploratória, esta forma proporciona uma maior afeição com o problema abordado tornando-o compreensível. Com a pesquisa, a mesma será intuitiva, pois, considerará o dia a dia dos processos de uma indústria madeireira, assim podendo mapear e realizar análises para o desenvolvimento de um processo de produtos gerados por refugo.

O processo da pesquisa no presente estudo foi debatido de forma qualitativa e quantitativa, pois de forma descritiva, realizou-se então mapeamentos de todos os processos associando a dados reais, como custos, movimentações, número de funcionários, número de produtos, quais os processos utilizados para cada produto, entre outros.

Para a operacionalização deste estudo, foi realizado o mapeamento do estado atual de uma pequena propriedade madeireira familiar, *in loco*, para poder entender melhor todos os processos e realizar as análises de valor para a verificação da possível aplicação do processo de desenvolvimento de produto com auxílio da abordagem *Lean* na propriedade em estudo.

Consequentemente, realizou-se uma pesquisa de mercado com o intuito de encontrar novos produtos e com o auxílio do *Lean* poder reduzir os processos e assim os desperdícios dos mesmos e agregar valor. Finalmente, com estas pesquisas e análises realizadas, espera-se propor novas oportunidade de negócios para o ramo madeireiro, seguindo o método de

desenvolvimento de novos produtos, com o foco de agregar valor objeto deste estudo e um modelo de negócio para empresas de pequeno porte da indústria madeireira catarinense.

4. Mapa do Estado Atual

O processo para formulação do mapa do estado atual foi realizado através do mapeamento *in loco*, onde iniciou-se a partir de conversas com os proprietários da propriedade, com o foco de mostrar os benefícios da pesquisa e os ganhos estruturais e financeiros que esta abordagem poderia agregar a empresa.

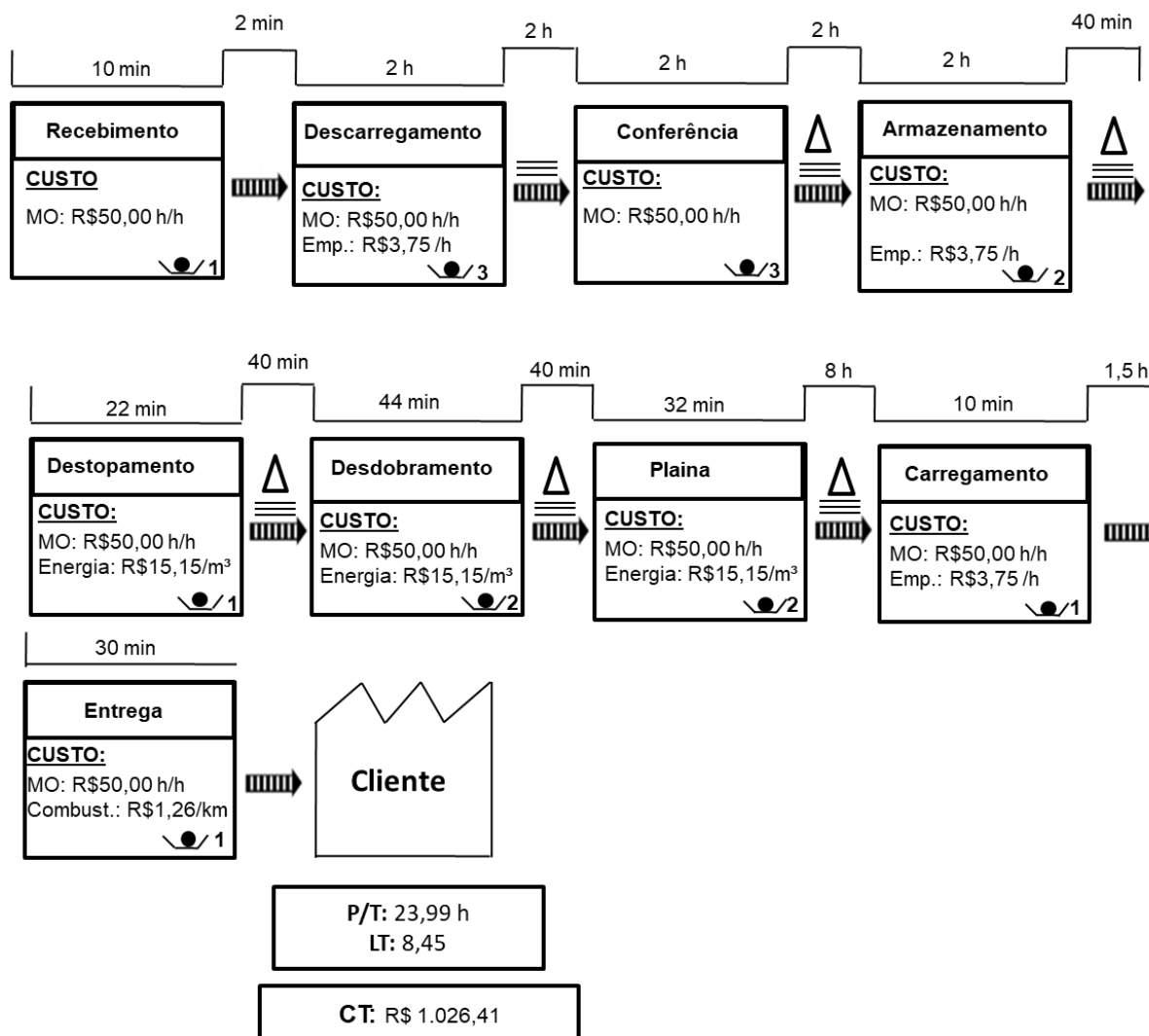


Figura 1 – Mapa do Estado Atual

O procedimento da madeira bruta consiste em seis etapas, isto no processo básico sem que o cliente final exija algum corte ou que seja plainada. Os processos são recebimento, descarregamento, conferência, armazenamento, carregamento e a entrega.

O descarregamento é feito por três funcionários, onde um auxilia em cima da carreta, outro opera a empilhadeira e o último no pátio, para auxílio do operador da máquina, a carreta chega para a empresa de forma paletizada.

Outrossim, após descarregada é necessário ser feito a conferência da madeira que foi pedida, os tamanhos e quantidades solicitadas. Após a conferência é feito o armazenamento da madeira, continuando com os três funcionários e o auxílio da empilhadeira, como já foi comentado a madeira vem de forma paletizada, com isso é armazenada utilizando a máquina. Por fim a madeira pode ser vendida bruta do tamanho que foi comprada e sem ser plainada. Ou também pode passar pelo processo de corte de comprimento, onde apenas um funcionário consegue fazer esse procedimento, que é chamado de “destopamento”.

A madeira também pode ser desdobrada, onde necessita de dois funcionários para este procedimento, pois é um processo de abertura da madeira ao meio.

Toda madeira que será beneficiada passa pelo processo de plaina, ela pode ser apenas plainada que já um beneficiamento, mas também pode ser plainada e cortada no tamanho que for solicitado pelo cliente.

Quando as madeiras são beneficiadas elas sofrem uma determinada perda dependendo no que serão transformadas, mas no fim o desperdício vira serragem. Existe um container onde é armazenado esta serragem, após os beneficiamentos os funcionários utilizam um sugador, sugando tudo para dentro do container, posteriormente a serragem é vendida em carga ou até mesmo doada em pequenas quantidades para pessoas que utilizam com seus animais e também o zoológico.

Os procedimentos de madeira bruta e madeira beneficiada são um processo só, onde, depende do que o cliente necessita, pois, ele pode apenas solicitar uma madeira desdobrada sem os outros dois procedimentos. Portanto os processos são um só, mas existem produtos que não passam por todos eles.

5. Modelo PDP com Abordagem Lean para novos produtos a partir de refugo

Neste tópico será explicado como foi desenvolvimento o procedimento todo para obter um modelo final do processo de desenvolvimento de produto com auxílio do *Lean* para Indústria Madeireira.

Segue a baixo uma forma melhor de enxergar as atividades existentes para desenvolver um processo de desenvolvimento de produto segundo Rozenfeld (2006).

A partir da figura 2 foi analisado quais as atividades são necessárias para desenvolver um produto do ramo madeireiro com a aplicação da engenharia simultânea aplicando a abordagem *Lean* no PDP.

Pré desenvolvimento	Desenvolvimento	Pós desenvolvimento
1 - Portfólio de produtos	6 - Projeto informacional (Requisitos com valores meta, informações adicionais qualitativas)	11 - Documento lançado
2 - Minuta de projeto	7 - Projeto conceitual (Arquitetura, alternativas de solução, lista SSCs principais, especificações iniciais SSCs, desenhos iniciais, plano macro)	12 - Especificação de processos de vendas
3 - Plano de projeto	8 - Projeto detalhado (Protótipo funcional, projeto dos recursos, plano de fim de vida)	13 - Especificação de processos de distribuição
4 - Planejamento estratégico de produtos	9 - Preparação produção (Especificações dos SSCs, BOM final, desenhos iniciais, planos de processo, projeto de embalagem, material, liberação da produção, documentos homologação, especificação processo de produção/manutenção, capacitação pessoal)	14 - Especificação de processos de assistência técnica
5 - Planejamento de projeto		15 - Especificação de processos de atendimento ao cliente
	10 - Lançamento do produto	16 - Acompanhar o produto
		17 - Descontinuar o produto

Figura 2 – Processo desenvolvimento de produto

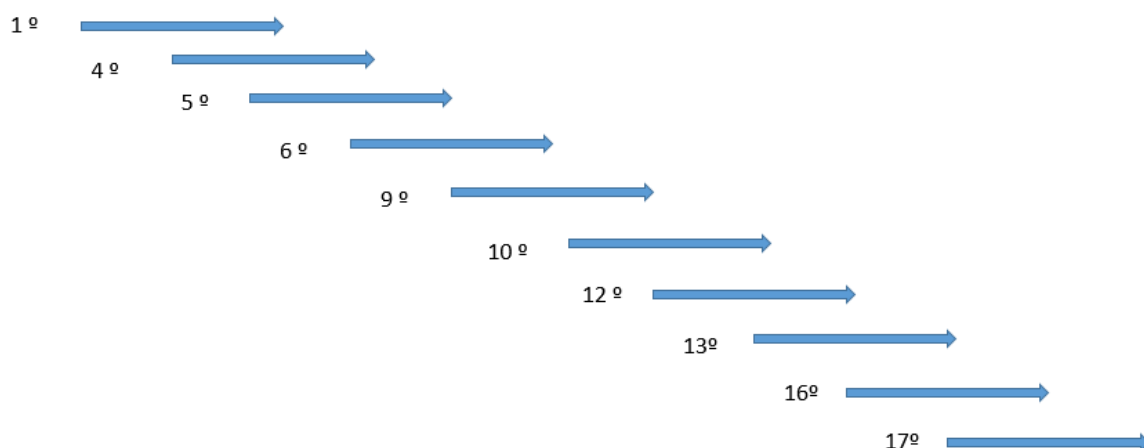


Figura 3 – Aplicação Engenharia Simultânea

Os procedimentos para realização de desenvolvimento de produto necessários para indústria madeireira estão ligados na Figura 3 a partir da Imagem 2, onde devido a aplicação da abordagem *Lean* por meio da engenharia simultânea. Desta forma, nem todos os processos serão executados e nem todas as atividades elencadas em cada processo do PDP serão desenvolvidas para a indústria madeireira objeto deste estudo.

Portanto, segue abaixo um descritivo das justificativas do porquê foram definidos estes procedimentos que serão utilizados no PDP em questão (figura 3):

1º Portfólio de produtos: é necessário entender o mercado fazer com que as empresas não deixem escapar oportunidades fundamentais para a sobrevivência como a maximização do

valor econômico, balanceamento da carteira, diminuição dos riscos e ver quais produtos estão sendo mais vendidos para então escolher qual a empresa irá fabricar e criar o portfólio.

4º Planejamento estratégico de produtos: a partir do desdobramento do portfólio é necessário traçar um planejamento futuro para estes produtos, para não haver desperdícios.

5º Planejamento do projeto: planejar o projeto como o todo, como definir detalhadamente o escopo, cronograma, viabilidade técnica, definir indicadores de desempenho e identificar todas as atividades, recursos para que o projeto siga com menos erros possíveis.

6º Projeto informacional: é a fase que tem como objetivo levantar todas as informações do planejamento para desenvolver um conjunto de informações mais complexo possível, será revisado o escopo do produto e o ciclo de vida, definir os requisitos do cliente referente ao produto, definir os requisitos do produto, especificar as metas como: requisitos com valores e informações qualitativas e então monitorar a viabilidade econômica.

9º Preparação produção: este processo será desenvolvido os processos da produção e o projeto de embalagem, pois cada produto tem a necessidade de uma embalagem mais formulada.

10º Lançamento do produto: tem como objetivo colocar o produto no mercado, é desenvolvido o desenho dos processos de venda, distribuição, atendimento ao cliente, assistência técnica e as campanhas de marketing.

16º Acompanhamento do produto: necessário para entender como está sendo vendido e utilizado o produto durante o ciclo de vida. Tem como foco principal garantir o desempenho do produto na produção e no mercado assim identificando necessidades e oportunidades de melhorias e garantindo que cause o menor impacto possível aos consumidores, empresa e ao meio ambiente.

17º Descontinuidade do produto: também é um processo bem importante para o produto pois é o momento em que o produto não apresenta mais vantagens e relevância do ponto de vista econômico ou estratégico. Ele se inicia quando ocorre uma devolução do cliente.

Outrossim, ficaram excluídos deste processo de PDP com abordagem *Lean* na indústria madeireira em estudo, os procedimentos a seguir, com suas respectivas justificativas:

2º Minuta de projeto: não será desenvolvido pois o produto já está definido e neste passo é definido o preço-alvo, líder do time de produtos e as datas de início de desenvolvimento, como o estudo é focado no regufo não é necessário passar neste processo.

3º Plano de projeto: não será desenvolvido pois neste passo é gerado um documento como um guia para a execução, tendo recursos, tarefas e prazos genéricos.

7º Projeto conceitual: não é necessário fazer toda uma análise do produto como busca, criação, representação, seleção de soluções, arquitetura e desenhos, pois o produto em estudo é a soma do produto principal (bruto).

8º Projeto detalhado: é dividido em ciclos, ciclo detalhamento, ciclo aquisição e ciclo otimização, são as especificações finais do produto e o plano de fim de vida não tem como diferenciar. O objetivo principal é dar prosseguimento ao projeto conceitual, desenvolvendo todas as especificações do produto.

11º Documento lançado: não é necessário fazer um documento para ser lançado (o *concept paper* abrange as necessidades).

12º Especificação Processos Vendas: não é necessário utilizar esse processo pois já é feito no lançamento do produto.

13º Especificação Processos Distribuição: não é necessário utilizar esse processo pois já é feito no lançamento do produto.

14º: Especificação Processos Assistência Técnica: Não é necessário este processo para o produto em estudo pois o produto é específico para uma área de queima.

15º: Especificação Processos Atendimento ao Cliente: não é necessário um relacionamento com o cliente, pois o produto comercializado será o reaproveitamento do produto; onde trata-se de um material “bruto”.

Este foi o procedimento realizado para obter a figura 4 e montar um modelo com o processo de desenvolvimento de produto e auxílio da Abordagem *Lean*.

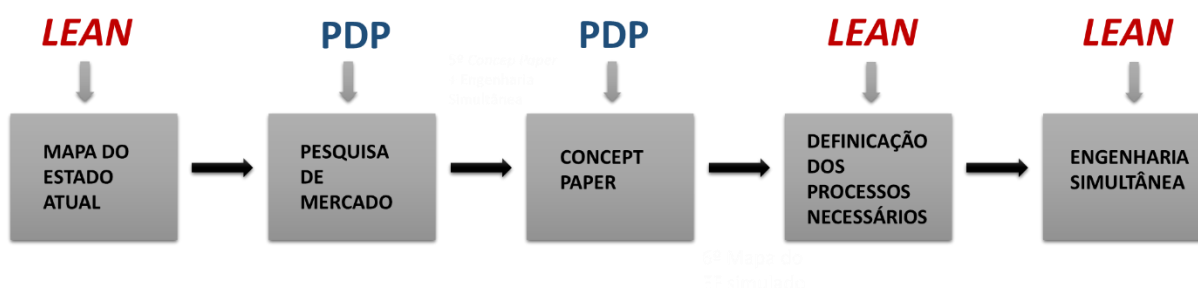


Figura 4 – Modelo

6. Conclusão

Os proprietários possuem um vasto conhecimento na área da indústria madeireira e em relação a melhores utilizações dos recursos, porém aos pontos como os custos do processo e viabilidade dos negócios realizados não são totalmente claros para os mesmos.

Com a realização deste estudo e sua fundamentação teórica, diagnosticou-se detalhes dos processos e uma visão mais clara das necessidades de melhorias que foram pontuadas ao longo deste trabalho, bem como a apresentação da melhor forma de operação agregando valor para novas oportunidades de negócios.

O mapeamento do processo do estado atual de uma empresa madeireira proporcionou uma ampla visão para realizar o estudo de um processo de desenvolvimento de produto para este ramo. Estas informações mapeadas ajudaram a visualizar os processos como um todo e perceber o fluxo de criação de valor, onde se pode melhorar, onde as atividades são bem executadas e como fazer para potencializar os lucros da empresa.

Após o mapa do estado atual analisado e entendido foi necessário realizar uma pesquisa de mercado para ver quais produtos este ramo mais comercializa e o que fazem com o refugo das madeiras brutas. Foi possível perceber que a grande maioria das empresas veem a indústria madeireira como fonte de rendimento e sustentabilidade de grande importância para o mercado e que geram produtos novos com o refugo como lenha, biomassa e cavo fazendo com que haja pouco desperdícios.

A partir da pesquisa de mercado, com os produtos definidos, foi realizado o primeiro passo do processo de desenvolvimento de produto para entender cada um e obter um processo de desenvolvimento de produto para a Indústria Madeireira.

Por fim foi desenvolvido um modelo de processo de desenvolvimento de produto com auxílio da abordagem *Lean* onde auxiliará as empresas a gerarem novas oportunidades de negócios.

Referências

- ABIMCI.** Estudo Setorial apresenta perfil da indústria de madeira brasileira. 2014. Disponível em: <<http://www.abimci.com.br/estudo-setorial-apresenta-perfil-da-industria-de-madeira-brasileira/>>. Acesso em: 30 mar. 2018.
- BROWNING, T. R.** Value-Based Product Development: refocusing lean. *Engineering Management Journal*, p.168-172, 2000.
- FERREIRA, H. F.; FERNANDES FILHO, J.; ROQUETTI, P. F.** Diagnóstico do Potencial Genético da Seleção Brasileira de Canoagem Slalom através da Dermatoglia. *FIEP Bulletin*, v. 76, p. 110-114, 2006.
- FLOEMA.** História da Indústria da Madeira. 2018. Disponível em: <<http://www.sindimade.net.br/index.php/o-setor>>. Acesso em: 30 mar. 2018.
- JACOBS, F.R.; CHASE, R.B.** Administração da produção e operações: o essencial. Porto Alegre. 2009.
- KARLSSON, C., & ÅLHSTRÖM, P.** (1996). The difficult path to lean product development. *Journal of Product Innovation Management*, 13(4), 283-295. [http://dx.doi.org/10.1016/S0737-6782\(96\)00033-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0737-6782(96)00033-1).
- LIKER, J. K.** O Modelo Toyota: 14 Princípios de Gestão do Maior Fabricante do Mundo. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- OHNO, T.** (1988). *The Toyota Production System: Beyond Large Scale-Production*. Portland: Productivity Press.
- PINTO, J.** Pensamento Lean. Lisboa: LIDEL-Edições técnicas, Ltda. 2009.
- REINERTSEN, D.** (2005). Let It flow: how lean product development sparked a revolution. *Industrial Engineering*, 37(6), 40-45.
- ROZENFELD, H.** et. al (2006). Desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva.
- TAKAHASHI, S. & TAKAHASHI, V. P.** Gestão de inovação de produtos: estratégia, processo, organização e conhecimento. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2007.
- TOLEDO, J. C.** et al. Fatores críticos de sucesso no gerenciamento de projetos de desenvolvimento de produto em empresas de base tecnológica de pequeno e médio porte. *Gestão & Produção*, v. 15, n. 1, p. 117-134, 2008.
- WARING, J.J. BISHOP, S.** Lean healthcare: rhetoric, ritual and resistance. *SocSci Med*. 2010.
- WOMACK, J.; JONES, D.; & ROOS, D.** (1990). *The Machine That Changed The World*. New York: Simon & Schuster.
- ZANCUL, Eduardo de Senzi; MARX, Roberto; METZKER, André.** Organização do trabalho no processo de desenvolvimento de produtos: a aplicação da engenharia simultânea em duas montadoras de veículos. In: *GESTÃO E PRODUÇÃO*, 13., 2006, São Paulo. Organização do trabalho no processo de desenvolvimento de produtos: a aplicação da engenharia simultânea em duas montadoras de veículos. São Paulo: Gestão e Produção, 2006. v. 1, p. 1 - 16. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/gp/v13n1/29573.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2018.