



Revista Alcance
ISSN: 1983-716X
alcance@univali.br
Universidade do Vale do Itajaí
Brasil

HÜLBNER, DANIELE LINS; PEDRINI, ROBERTA; MARINHO, SIDNEI VIEIRA
O SONHO QUE VIROU REALIDADE E A NECESSIDADE DE
MELHORIA CONTÍNUA DOS PROCESSOS DE PRODUÇÃO
Revista Alcance, vol. 29, núm. 3, 2022, Septiembre-Diciembre, pp. 295-314
Universidade do Vale do Itajaí
Biguaçu, Brasil

DOI: [https://doi.org/10.14210/alcance.v29n3\(set/dez\).p295-314](https://doi.org/10.14210/alcance.v29n3(set/dez).p295-314)

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477774893004>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto



O SONHO QUE VIROU REALIDADE E A NECESSIDADE DE MELHORIA CONTÍNUA DOS PROCESSOS DE PRODUÇÃO

THE DREAM THAT CAME TRUE AND THE NEED TO CONTINUOUSLY IMPROVE PRODUCTION PROCESSES

EL SUEÑO QUE SE HIZO REALIDAD Y LA NECESIDAD DE MEJORÍA CONTINUA EN LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN

DANIELE LINS HÜLBNER

Mestra

Universidade do Vale do Itajaí – Brasil

ORCID: 0000-0002-6889-6515

daniele.hulbner@edu.univali.br

ROBERTA PEDRINI

Mestra

Universidade do Vale do Itajaí – Brasil

ORCID: 0000-0002-7753-5746

beta@univali.br

SIDNEI VIEIRA MARINHO

Doutor

Universidade do Vale do Itajaí – Brasil

ORCID: 0000-0003-0396-5898

sidnei@univali.br

Submetido em: 25/06/2021

Aprovado em: 20/04/2022

Doi: 10.14210/alcance.v29n3(set/dez).p295-314



LICENÇA CC BY:

Artigo distribuído sob os termos Creative Commons, permite uso e distribuição irrestrita em qualquer meio desde que o autor credite a fonte original.



RESUMO

Dilema: Este caso para ensino retrata o dilema de uma empresa especializada em produzir chapas de compensado multilaminadas que, após 15 anos de mercado, tem buscado estratégias para melhoria contínua visando à redução de desperdícios no processo produtivo.

Objetivo educacional: Os objetivos educacionais são (a) identificar e diferenciar tipos de demanda e seus impactos na cadeia de valor; (b) avaliar processos sob a ótica da filosofia do Lean Manufacturing e (c) ilustrar como as boas práticas de melhoria contínua podem auxiliar na redução de desperdícios.

Contextualização: Após a consolidação do tão sonhado negócio entre amigos, os seus administradores se veem desafiados a mapear e minimizar os desperdícios de matéria-prima.

Tema principal: O tema central do caso é a filosofia do Lean Manufacturing e suas ferramentas de melhoria contínua, especialmente o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV).

Público: Este caso foi escrito para ser utilizado em cursos de graduação em Administração, Logística e Engenharia de Produção.

Limitações: Apesar da relevância do tema dentro de um contexto organizacional, a história do caso ocorreu em 2015.

Originalidade / valor: A redação do caso apresenta uma lógica para que os alunos possam desenhar o MFV, exercitando sua capacidade de análise de processos e estimulando a criatividade para resolução de problemas sob os pilares da filosofia abordada.

Palavras-Chave: *Lean Manufacturing*, melhoria contínua, processo produtivo, redução de desperdícios, caso para ensino.

ABSTRACT

Dilemma: This study case depicts the dilemma of a company specialized in producing multi-laminated plywood sheets, which after 15 years in the market, has sought strategies for ongoing improvement aimed at reducing waste in the production process.

Educational objective: The educational objectives are: (a) to identify and differentiate types of demand and their impacts on the value chain; (b) evaluate processes from the perspective of *Lean Manufacturing* philosophy and (c) illustrate how good ongoing improvement practices can help reduce waste.

Contextualization: After bringing together a long-awaited business among friends, its managers must map and minimize raw material waste.

Main theme: The central theme of the case is the philosophy of Lean Manufacturing and its ongoing improvement tools, especially Value Stream Mapping (VSM).

Audience: This case was written for use in graduate courses in Administration, Logistics and Production Engineering.

Limitations: Despite the relevance of the topic within an organizational context, the case study took place in 2015.

Originality / value: The writing of the case presents a logic so that students can design the VSM, exercising their ability to analyze processes and stimulating creativity to solve problems under the pillars of the philosophy addressed.

Keywords: Lean Manufacturing, ongoing improvement, production process, waste reduction, teaching case.

RESUMEN

Dilema: Este caso para enseñanza retrata el dilema de una empresa especializada en producir placas de compensado multilaminado, que, al cabo de 15 años en el mercado, ha buscado estrategias para su mejoría continua, con el fin de reducir desperdicios en el proceso productivo.

Objeto educacional: Los objetivos educacionales son: (a) identificar y diferenciar los tipos de demanda y sus impactos en la cadena de valor; (b) evaluar procesos con la óptica de la filosofía de *Lean Manufacturing*; (c) ilustrar cómo las buenas prácticas de mejoría continua pueden auxiliar en la reducción de desperdicios.

Contextualización: Luego de la consolidación del tan soñado negocio entre amigos, sus administradores se encuentran desafiados a mapear y reducir los desperdicios de materia-prima.

Tema principal: El tema central del caso es la filosofía del *Lean Manufacturing* y sus herramientas de mejoría continua, especialmente el Mapeamiento de Flujo de Valor (MFV).

Público: Este caso fue escrito para ser utilizado en cursos de grado en Administración, Logística e Ingeniería de Producción.

Limitaciones: A pesar de la relevancia del tema dentro de un contexto organizacional, la historia del caso ocurrió en 2015.

Originalidad/valor: La redacción del caso presenta una lógica para que los alumnos puedan diseñar el MFV, ejercitando su capacidad de análisis de procesos y estimulando la creatividad para resolución de problemas sobre los pilares de la filosofía abordada.

Palabras clave: *Lean Manufacturing*, melhoria continua, proceso productivo, reducción de desperdicios, caso para enseñanza.

INTRODUÇÃO

Era início de 2015, sexta-feira, final do expediente e o Sr. José pensava em alguma solução para um problema que observara há tempo: o desperdício de matéria-prima. Todos os dias via, jogados pelos cantos da fábrica, pedaços de madeiras, sobras da produção que, em grande quantidade, eram descartadas nas lixeiras. Não se conformava: queria encontrar uma forma de minimizar os impactos desse prejuízo para a empresa. Ele era sócio e responsável pela compra de toras para a Madeireira *Wood's Valley*, especializada em produzir chapas de compensado multilaminadas, situada numa pequena cidade do interior de Santa Catarina.

Depois de muito pensar, reuniu informações e foi para casa, no intuito de, no primeiro horário da segunda-feira, conversar com o administrador da empresa sobre o que havia descoberto. Refletiu durante o final de semana sobre as possíveis causas. Talvez pudesse ser o maquinário, que era antigo, porém já haviam feito vários investimentos, inclusive máquinas novas estavam chegando. Então, será que era apenas falta de manutenção? Quem sabe os funcionários precisassem de treinamento, ou de um acompanhamento das atividades de produção?

Sr. José ponderou que seria preciso mapear a situação atual e pensar em uma solução para gerenciar melhor o processo produtivo, identificar os motivos dos desperdícios, minimizá-los e, assim, criar rotinas (fluxo de valor) e melhorar os resultados. E como fazer isso?

A REALIZAÇÃO DE UM SONHO

No início do ano 2000, três amigos, Sr. José, Frederico e Estevão, compartilhavam do mesmo desejo: construir algo que pudessem deixar como legado. Algo que, além de lucro, trouxesse emprego e benefícios para a sociedade. Sr. José, já aposentado, trabalhou por 30 anos em uma multinacional e, ao longo desse tempo, adquiriu bens e imóveis, constituindo um bom patrimônio pessoal, fruto da sua habilidade para negócios e de seu espírito empreendedor. Frederico e Estevão dirigiam seus próprios negócios e não pensavam em parar de trabalhar tão cedo.

Certo dia, Sr. José soube que um galpão, pertencente a uma distribuidora de bebidas, iria a leilão. Ele pensou que era uma grande oportunidade, então, foi em busca de mais informações e as levou até Frederico e Estevão.

- Amigos, soube de um negócio que pode ser uma oportunidade para realizarmos nosso desejo de construir algum patrimônio em conjunto.
- Qual seria essa oportunidade e o que importaria para nós? Contestaram os amigos.
- O galpão da distribuidora de bebidas que faliu está indo a leilão. Se conseguirmos comprar, já teremos um local para começar o negócio, porém, o valor é alto, não temos condições de adquirir, teremos que buscar outras pessoas, que queiram entrar numa sociedade.

Após longa conversa, decidiram buscar outros empresários bem estabelecidos e que pudessem dispor do valor necessário para adquirir o galpão. O sonho foi compartilhado com outros amigos e o grupo passou a contar com 13 membros. Então, para discutir sobre o tão sonhado empreendimento, foi marcada uma reunião com os futuros sócios, sendo conduzida pelo Sr. José:

- O plano inicial é arrematar o galpão no leilão, com o objetivo de iniciarmos um novo negócio, que possa gerar empregos, benefícios à sociedade, sem esquecer de lucro para todos nós.

Alguns participantes questionaram que tipo de negócio seria, mas Luiz e Vitor, aceitaram na hora, por confiarem muito no amigo. Eles trabalharam na mesma multinacional em que o Sr. José foi chefe, por isso o conheciam tão bem,

confiavam na sua visão e no seu espírito empreendedor. Os outros futuros sócios fizeram mais questionamentos, mas aceitaram a formalização da sociedade. Foram necessárias dezenas de reuniões para a definição da forma como a empresa iria se constituir e o ramo de atividade em que atuaria. Assim, em meados do ano 2000, nasceu a empresa União do Vale (nome provisório), que produziria chapas de compensado multilaminadas. A escolha por trabalhar nesse ramo se deu, porque, na cidade, havia excedente de mão de obra masculina, já que as malharias empregavam quase que exclusivamente mulheres, além disso, porque o mercado de laminados estava em ascensão, o que prometia prosperidade para a empresa.

E agora, José?

Após definirem sobre a constituição da empresa e o ramo de atividade, o desafio passou a ser a busca por seu administrador. Isso porque todos os sócios tinham seus próprios negócios para administrar ou já estavam bem empregados. Foi, então, que iniciaram a busca, no mercado de trabalho, por alguém que pudesse assumir esse cargo de maior importância e responsabilidade dentro da empresa.

Luiz era o mais jovem dos sócios, trabalhava na multinacional e estava muito bem colocado. Porém, a sede da empresa onde trabalhava ficava distante 90 km da sua residência. Durante a semana, permanecia na cidade onde trabalhava e voltava para casa para passar os finais de semana. Em uma dessas viagens, Luiz pensou sobre a possibilidade de assumir a administração da empresa, pois já estava cansado de tantas viagens. A rotina de viagens era estressante e a condição das estradas era ruim. Aos poucos, foi analisando os prós e contras, até verificar o que o amigo e ex-chefe pensava da ideia. O Sr. José ouviu atentamente Luiz, porém ponderou preocupado:

- Você sabe que é um negócio novo, não temos certeza do sucesso. Como você vai sustentar sua família? Você está bem colocado na empresa, tem salário e todos os benefícios que ela oferece.

Depois de uma longa conversa, Luiz disse ter analisado tudo e que, se o amigo e os demais sócios aceitassem, ele assumiria a administração da empresa. Sem dúvidas, os sócios depositaram a ele total confiança e autonomia para gerir o negócio. Foi um alívio para todos!

Mãos à obra!

Em 15 de novembro de 2000, sob o nome *Madeira Wood's Valley*, a empresa foi registrada e, até fevereiro de 2001, os sócios dedicaram-se a fazer o seu planejamento, que incluía os valores de investimento, a compra de equipamentos e contratação de funcionários. Tudo feito com base na experiência deles, adquirida durante suas vidas profissionais. A empresa começou a operar com poucos funcionários, adquirindo lâminas de madeira de terceiros e produzindo chapas de compensado. No ano seguinte, já estava exportando para países como Estados Unidos, Caribe, Reino Unido e regiões da Europa. O aumento de produção foi acontecendo gradualmente, conforme ganhavam mais conhecimento no ramo, assim, necessitando de novos investimentos em máquinas, equipamentos e terrenos.

Em abril de 2003, o Sr. José passou a integrar o quadro de colaboradores da empresa, inicialmente, auxiliando em questões administrativas e, posteriormente, passou a ser o responsável pela compra de madeiras. A gestão da empresa teve grandes desafios, crises econômicas e financeiras, mudanças de mercado e a saída de alguns sócios, sendo as cotas absorvidas pela empresa, ocasionando descapitalização e, assim, os sócios remanescentes passaram a ter aumento na participação. Em 2015, a empresa possuía 180 funcionários e seu faturamento mensal girava em torno de R\$ 2,5 milhões. A cronologia, com os fatos marcantes da empresa, é apresentada na Figura 1, a seguir.

Figura 1.
Cronologia

Ano	Histórico
2000	Aquisição de um galpão. Constituição e registro da empresa.
2001	Início das operações. Três sócios deixam a sociedade.
2002	Vendas para o mercado externo. Outro sócio deixou a sociedade.
2003	Aquisição de um terreno com 26 hectares reflorestados com pinus, para estoque e futura utilização.
2004	Aquisição de um terreno de cinco hectares e início da construção da filial. Aumento considerável nas exportações, representando 50% das vendas.

2007	Aquisição de um torno, um secador e uma prensa, para utilização na filial. Elevação das exportações, representando 70% do faturamento.
2008	Alto nível de endividamento, em função das aquisições de equipamentos. Diminuição das exportações, em função da crise mundial. Tomada de decisão rápida para conquistar maior espaço no mercado interno. Início das operações na filial.
2010	Recuperação e melhoria nos resultados da empresa. Foco no mercado interno.
2012	Retomada das exportações. Aquisição de uma prensa nova.
2015	Encerramento das atividades na sede da empresa, transferindo todas as atividades para a filial, que passou a ser a única unidade da empresa na cidade.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A madeireira opera com duas modalidades de vendas de produtos: venda direta e venda por meio de representantes comerciais. As vendas diretas, geralmente, são feitas para empresas do ramo da construção civil, que entram em contato diretamente com a companhia e realizam seus pedidos. Entretanto, tal modalidade é responsável por uma pequena fatia do volume vendido. Já os representantes comerciais são responsáveis pela prospecção de clientes, emissão de pedidos e acompanhamento de pós-venda. Cada representante possui cotas mensais e todos são comissionados, com base no valor bruto das vendas que realizam.

A empresa fabrica seus produtos somente mediante pedidos dos clientes, o que, de certa forma, permite direcionar a produção. Sua produção é planejada, de acordo com a entrada de pedidos, sendo que tal planejamento acontece semanalmente e de forma constante. Grande parte desses pedidos é feita com prazos, variando entre 10 e 30 dias de antecedência, tempo suficiente para que a empresa antecipe suas compras por mês (algumas empresas trabalham com o horizonte de três meses). Além disso, a companhia já possui um histórico longo de vendas, possibilitando entender o comportamento dos clientes e as sazonalidades. Ao final, os produtos são distribuídos no mercado nacional via transporte rodoviário, e as exportações acontecem por meio dos portos de Navegantes, Itajaí e Itapoá.

A SEGUNDA-FEIRA CHEGOU

Como havia planejado, no primeiro horário do dia, o Sr. José desabafou com Luiz sobre o problema que havia descoberto:

- Tenho percebido muitas perdas e desperdícios no nosso processo de produção.
- Que tipo de perda? Preocupou-se Luiz.
- Estamos perdendo matéria-prima, principalmente madeira, que poderia se converter em mais lâminas. Deveríamos acompanhar a produção para resolver esse problema.

Sr. José apresentou vários argumentos e os dois conversaram muito sobre o assunto, sem chegar ao consenso de qual seria a causa raiz do problema. Portanto, eles combinaram que Luiz acompanharia *in loco* todas as etapas do processo produtivo, para investigar o que estava acontecendo. E assim fez.

Luiz visita a situação atual da empresa

Iniciando pelo **pátio**, Luiz acompanhou um caminhão descarregando toras, a matéria-prima principal para a produção, adquiridas mensalmente de empresas de reflorestamento e produtores de pequeno porte. Observou por alguns minutos e identificou que não havia padronização das dimensões das toras entregues pelos fornecedores (Figura 2). “Se há diferentes tamanhos, certamente, há perdas de matéria-prima, pois não é possível ajustar o corte no torno para cada tora”, ponderou Luiz.

Figura 2.
Pátio



Fonte: Imagem cedida pela empresa.

Ainda no pátio, observou o processo de **cozimento** das toras, quando são umedecidas, por 15 horas, com o vapor saído da caldeira e cobertas com lonas, para que se tornem mais flexíveis e, dessa forma, facilitar o trabalho do torno, que é a etapa seguinte de produção (Figura 3). Luiz ficou satisfeito: as coisas estavam caminhando bem, não identificou nenhum problema, inclusive, percebeu que o dimensionamento das toras não causava gargalos nos processos de armazenamento e cozimento.

Figura 3.
Cozimento



Fonte: Imagem cedida pela empresa.

Seguiu para avaliar a próxima etapa, denominada **torno**, que é também o nome da máquina que corta as toras e faz um desfolhamento, produzindo lâminas de madeira, que se assemelham a folhas de 1,3mm até 4mm de espessura, de 1,15m até 2,60m de comprimento, conforme as características do pedido dos clientes (Figura 4). Luiz sabia que poderia encontrar falhas nessa etapa, devido aos equipamentos antigos, entretanto já havia provisão para aquisição de, pelo menos, uma máquina nova.

Figura 4.

Torno



Fonte: Imagem cedida pela empresa.

Observou o processo e percebeu que os dois tornos deixavam um residual de tora, denominado rolete, com circunferência que variava entre 8cm e 8,5cm. Ficou pensando se não havia uma maneira de diminuir a circunferência dos roletes e resolveu conversar com o operador da máquina:

- Bom dia, Antenor! Tudo certo por aqui?
- Tudo indo de vento em popa.
- Estou visitando todas as áreas da fábrica, analisando os processos e conversando com funcionários. Queremos detectar se há desperdícios de matéria-prima. Você acha que é possível fazermos algum ajuste no torno?
- Acredito que sim. Talvez consigamos diminuir o tamanho do rolete, mas o senhor sabe que nossos tornos são antigos. O técnico da empresa de manutenção falou que as máquinas novas vêm com padronização diferente e que os roletes ficam bem menores do que estes. Certamente, haverá menos desperdício.

Luiz lembrou que Antenor recebeu treinamento para trabalhar com a máquina, mas que, algumas vezes, o via operando manualmente. Então, questionou o porquê não operam *fulltime*, de forma automática. O colaborador respondeu que há falhas naturais no início das toras e, como as trocas ocorrem de acordo com o pedido, é necessário interromper e operar de forma manual. “Agora mesmo, fiz a troca para atender um pedido que entrou como prioridade”, justificou Antenor. Mais anotações foram feitas por Luiz, pois ele tinha certeza de que vários problemas ocorriam nessa etapa. Talvez fossem necessários ajustes no equipamento, um novo treinamento para os funcionários, além de rever trocas recorrentes por pedidos prioritários, que também ocasionam perda extra, devido ao *setup* de máquina.

Seguiu a visita na fábrica até o **secador contínuo** (Figura 5), máquina que seca as lâminas com umidade elevada, por questões naturais da própria madeira, ou por conta do período em que ficaram sob o vapor da caldeira.

Figura 5.
Secador Contínuo



Fonte: Imagem cedida pela empresa.

Luiz percebeu que os funcionários trabalhavam com agilidade e demonstravam vontade de ser produtivos, porém sabia que as lâminas, por serem muito finas, poderiam quebrar, se não fossem manuseadas corretamente e, caso isso ocorresse, não haveria forma de reaproveitar a lâmina. Notando quantidade significativa de lâminas quebradas, questionou um dos funcionários:

- Carlos, todos os dias temos esse volume de sobras?
- Depende, quando o secador está muito quente, as lâminas quebram com mais facilidade.
- Mas a temperatura não deveria estar padrão?
- Depende do clima. Às vezes, não seca direito e temos que passar a lâmina duas vezes na máquina. Em outros dias, está tão quente que quebram facilmente.

Tendo isso observado, Luiz fez mais anotações e seguiu para a linha de **montagem**, onde ocorre a sobreposição das lâminas, que são coladas com cola aderente à madeira (Figura 6). Aparentemente, não percebeu nenhuma anormalidade, entretanto, pediu aos funcionários que tomassem cuidado ao sobreporem as lâminas, pois, se não são bem colocadas, formam ondulações na chapa ou perdas adicionais, por falta de ajustes das bordas das lâminas, prejudicando a qualidade e fazendo com que algumas chapas não possam ser reaproveitadas.

Figura 6.
Montagem



Fonte: Imagem cedida pela empresa.

No processo seguinte, denominado **prensagem**, as lâminas sobrepostas vão para a prensa, que dará a colagem exigida para que as chapas tenham a durabilidade esperada (Figura 7). Luiz conversou com os funcionários, que informaram ocorrer deslocamento de lâminas nas chapas, algumas vezes, por conta da pressão insuficiente e/ou temperatura inadequada e umidade excessiva das lâminas. Com isso, Luiz identificou como prioritária a correção nesse processo, porque sendo uma das etapas finais da produção, o material já havia passado por várias etapas, ocasionando não só perda de matéria-prima, mas também horas de trabalho e outros insumos.

Figura 7.
Prensagem



Fonte: Imagem cedida pela empresa.

Na sequência, visitou a etapa de **acabamento**, quando é feito o refilo (retirada das beiradas), lixamento para alisar a superfície e pintura de identificação dos produtos, de acordo com as especificações de cada cliente (Figura 8). Percebeu que o processo corria de maneira correta e não apresentava desperdícios e nem problemas de manuseio do material. Verificou a qualidade do produto e julgou adequado para ser conduzido ao estoque, de onde as chapas sairão com destino aos clientes.

Figura 8.
Acabamento



Fonte: Imagem cedida pela empresa.

Assim, Luiz encerrava sua visita à fábrica e a checagem de todo processo produtivo. Saiu com um apanhado de anotações, questionamentos e com a certeza de que precisava montar um plano para sanar esses problemas.

Colocando em pratos limpos

Após revisitar a área de produção, Luiz explicou ao Sr. José que identificou que, em praticamente todas as etapas do processo produtivo, ocorriam perdas. Os dois passaram a estudar o caso, analisar documentos, observar os gargalos e elaboraram um relatório que contabilizou um prejuízo anual de R\$ 500 mil que, se evitado, poderia reverter o valor para o caixa da empresa. Este valor foi calculado de “forma caseira”, com base nos conhecimentos dos dois sócios e considera apenas perdas materiais, não sendo incluídos retrabalho e horas desperdiçadas na produção. A *Madeira Wood's Valley* vivia um momento de produção plena, o que tornava ainda mais necessária a redução de perdas e desperdícios, por isso, será que a partir da vistoria feita é possível mapear os motivos para tais desperdícios? Seria uma falta de boas práticas do gerenciamento de produção? Tais boas práticas poderiam auxiliar a reduzir o valor desperdiçado?

NOTAS DE ENSINO

Objetivos Educacionais

Trata-se de um caso de tipologia ilustrativa, que, segundo Ikeda *et al.* (2005), objetiva descrever um evento ou processo, por meio de um caso real para enfatizar as barreiras ou as dificuldades na implementação de algum conceito ou modelo. Nesse sentido, este caso para ensino retrata a necessidade de desenvolver estratégias e ferramentas de monitoramento para melhoria contínua, visando à redução de desperdícios no processo produtivo. Portanto, os objetivos de aprendizagem deste caso são:

- Identificar e diferenciar tipos de demanda e seus impactos na cadeia de valor;
- Avaliar processos sob a ótica da filosofia do *Lean Manufacturing*;
- Ilustrar como as boas práticas de melhoria contínua podem auxiliar na redução de desperdícios.

O caso foi escrito para aplicação em cursos de graduação em Administração, Logística e Engenharia de Produção. Especialmente, é sugerida sua aplicação com turmas que receberam conteúdo sobre a filosofia *Lean Manufacturing*. O caso foi testado em abril de 2021, de forma remota e 100% *on-line* (em função da Covid-19), na disciplina de Gestão da Produção e Operações, do curso de Administração, do Campus Itajaí, da Univali. Os resultados demonstraram coerência aos objetivos e foram essenciais para validar os termos utilizados e o método proposto.

Fonte De Dados

O dilema foi baseado em um caso real, ocorrido no ano de 2015, mas ainda um apelo muito comum nas empresas de diversos portes. Os autores possuem acesso aos personagens principais da história e, conforme acordado, os nomes e a localização da empresa foram descaracterizados. A história foi adaptada como um caso para ensino, e o problema foi estruturado para a sala de aula. Os dados primários foram adicionados a partir de conversas, tanto pessoalmente, quanto por mensagens e por troca de e-mails. As imagens anexadas para apoio são reais e foram disponibilizadas pela empresa, que também cedeu o direito de uso.

Plano De Aula

Quanto à aplicação do caso para o público-alvo indicado, sugere-se a condução presencial em três etapas, conforme sintetiza a Figura 9.

Figura 9.

Plano de aula

Etapas	1 – Contexto	2 – Atividade	3 – Resultados
Duração (minutos)	65	60	55
Objetivos educacionais	a	b	c
Questão relacionada	1	2 e 3	2 e 3
Ação proposta	Introdução da atividade (professor) 5 min	Trabalho em grupo	Apresentação dos grupos
	Leitura do Caso (individual) 45 min		Encerramento (professor)
	Socialização e discussão no grande grupo (professor) 10 min		

Fonte: Elaborado pelos autores.

A primeira etapa consiste na leitura, em sala de aula, de forma individual, seguida de uma socialização do caso no grande grupo. O instrutor deve questionar aos alunos se a empresa possui características da filosofia *Lean Manufacturing*, especialmente considerando seu tipo de demanda. Espera-se que os alunos sejam capazes de identificar que a empresa opera com o sistema de produção puxado, do contrário, sugere-se reforçar esse conceito.

A segunda etapa consiste na divisão dos alunos em grupos para que desenhem o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), requisito da segunda questão. Caso os alunos tenham dificuldades, apresentar alguns exemplos e instruí-los a seguir a ordem do processo revisitado por Luiz e, principalmente, orientá-los a listar os desperdícios e refletir sobre suas causas, pois, a partir disso, eles devem sugerir outras ferramentas de melhoria contínua. A terceira etapa consiste na socialização do trabalho em grupo: o ideal é escolher um representante de cada equipe para apresentar os resultados das questões.

Estima-se que, para a condução sugerida, seja necessária uma aula de três horas. Caso o tempo seja limitado, ou se a disciplina for lecionada a distância (como no teste), sugere-se que o caso seja disponibilizado para leitura prévia e que, em um primeiro encontro, seja feita a discussão do caso e a contextualização da atividade, que pode ser iniciada em aula e ser entregue posteriormente. Assim, em um segundo encontro, realizam-se as apresentações dos grupos e o desfecho do caso.

Questões Para Discussão, Análise E Conexão Com A Literatura

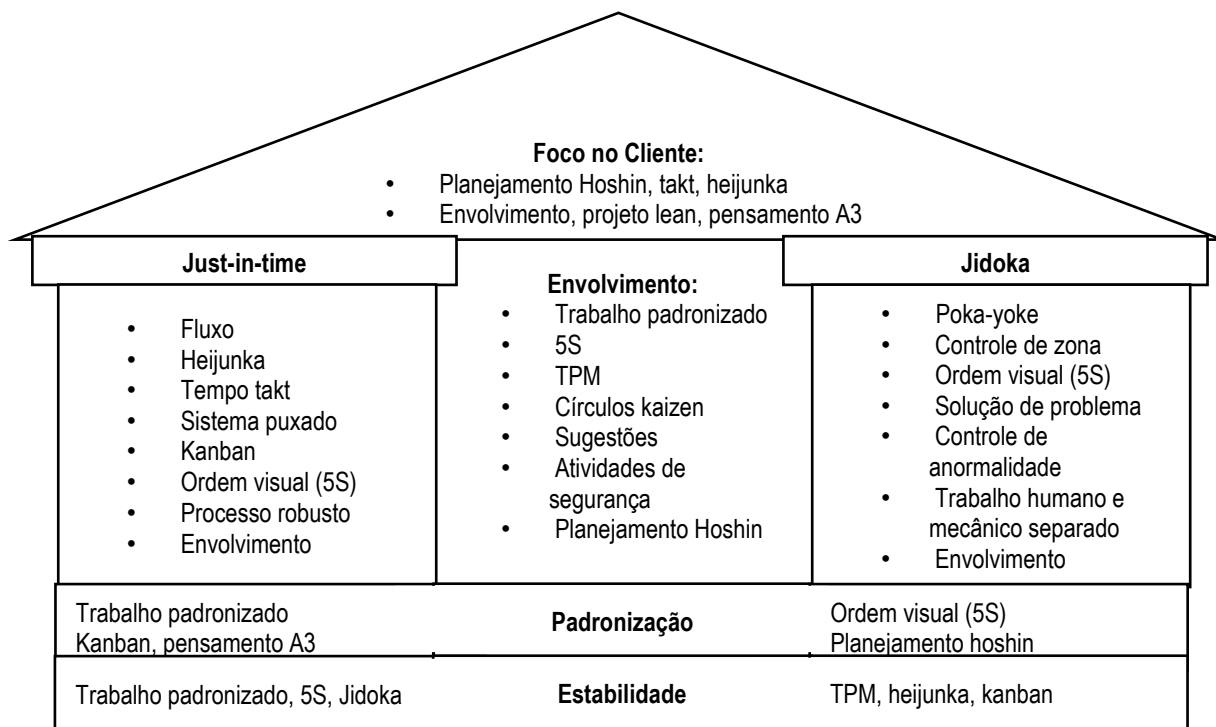
Questão 1: É possível identificar, dentre as modalidades de vendas da empresa, a presença de um método de produção característico da filosofia *Lean Manufacturing*. Como a empresa poderia aproveitar melhor essa característica?

De acordo com o *Lean Institute Brazil* (LIB, 2020), a filosofia *Lean* fornece a melhor qualidade, o menor custo e o *lead time* mais curto por meio da eliminação do desperdício, embasado em dois pilares: *Just-in-Time* (JIT - produzir o item necessário, na hora necessária, na quantidade necessária) e o *Jidoka* (automação com mente humana). Ao longo dos anos, muitos conceitos foram incrementando os pilares do *Lean*, dificultando a compreensão de sua abrangência. Assim, para facilitar o entendimento do modelo, *Fujio Cho*, desenvolveu um diagrama para representar, de forma simples, os conceitos principais da produção *Lean* (Liker 2007a). Esse diagrama é conhecido como “Casa de Produção *Lean*”, apresentado na Figura 10.

No que tange o fluxo de processos, uma das principais características da filosofia *lean* é o **sistema puxado**, que, segundo Liker (2007b, p. 103), “indica quando o material é movimentado e quem (o cliente) determina esse movimento”. No contexto apresentado, é possível identificar essa característica no início do processo, ditando o planejamento e ritmo da produção. Fica evidente quando se analisa o trecho do caso: “A empresa fabrica seus produtos somente mediante pedidos dos clientes, o que, de certa forma, permite direcionar a produção. Sua produção é planejada de acordo com a entrada de pedidos”.

Um dos benefícios desse sistema é a capacidade de proporcionar ao cliente o que, quando e como desejar, mas, de acordo com Liker (2007b, p. 109), “para esse tipo de fluxo funcionar, cada operador deve ter a capacidade de produzir qualquer modelo requisitado a qualquer momento”. Essas características de flexibilização, personalização e foco no cliente são notadas quando se analisa o trecho: “as trocas ocorrem de acordo com o pedido... fiz a troca para atender um pedido que entrou como prioridade”. Além disso, a proposta de venda trata-se dos pedidos personalizados especialmente para atender o mercado externo, com a retomada das exportações, em 2012 (Figura 1).

Figura 10.
Casa de Produção Lean



Fonte: Dennis (2008, p. 38).

A utilização de sistemas puxados objetiva, também, evitar superproduções, desperdício de recursos e a minimização de estoques, por meio da melhoria contínua (Liker, 2007a). Essa preocupação com os processos e recursos é percebida pela iniciativa de um dos administradores, no trecho: *“Estamos perdendo matéria-prima, principalmente madeira, que poderia se converter em mais lâminas”*.

Liker (2007a) descreve que o sucesso do *lean* depende de liderança, equipe, estratégias e relacionamento com fornecedores e uma orientação para a aprendizagem. Logo, a empresa pode aproveitar sua experiência sólida no mercado, conforme destacado no trecho do caso: *“a companhia já possui um histórico longo de vendas, possibilitando entender o comportamento dos clientes e sazonalidades”*.

Por outro lado, deve replicar o pensamento puxado para todas as etapas de produção, devolvendo “o princípio de Deming, o próximo processo é o cliente” (Liker, 2007a, p. 43) e, dessa forma, mitigar variações e perdas já na compra de matéria-prima e, especialmente, ao longo das etapas de produção, evitando situações como os descuidados, especialmente na reta final do processo, conforme notado no trecho do caso: *“o material já havia passado por tantas etapas, ocasionando não só perda de matéria-prima, mas também horas de trabalho e outros insumos”*. Essa atenção com a operação atual, sem perder de vista o trabalho feito e os próximos, contribui para as características *lean* em reduzir desperdícios e manter o foco ao cliente (seja interno ou externo).

No teste, dos cinco grupos, três deles mencionaram a produção puxada como principal característica com as devidas justificativas, outros dois, apesar de não terem citado o termo “produção puxada”, descreveram corretamente o pilar JIT, que, por sua vez, engloba a produção puxada, respaldando-se, principalmente, no planejamento da produção da empresa.

Questão 2: Levando em consideração essa característica e o processo revisitado pelo administrador Luiz, desenhe o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) da situação atual da empresa.

Após entender o sistema de produção da empresa, ainda é necessário mapear o cenário atual dos processos para identificar as oportunidades de melhoria. Uma das linguagens da filosofia *Lean* que auxilia nesta visualização é o MFV, um fluxograma que apresenta, não apenas os fluxos de materiais e informações desde sua origem até o cliente final, mas também as oportunidades de melhorias e compreensão do estado atual dos processos (Dennis, 2008; Liker, 2007b). O MFV possui símbolos para uma linguagem padrão, conforme apresentado na Figura 11. A partir dessa simbologia, é indicado que um líder visite a planta e documente tudo que vê, todas as etapas de agregação de valor e seus inibidores, tendo em mente que o objetivo é justamente compreender a situação atual e a natureza dos processos como um todo e não de forma isolada (Liker, 2007b). No caso apresentado, o líder é representado pelo personagem Luiz.

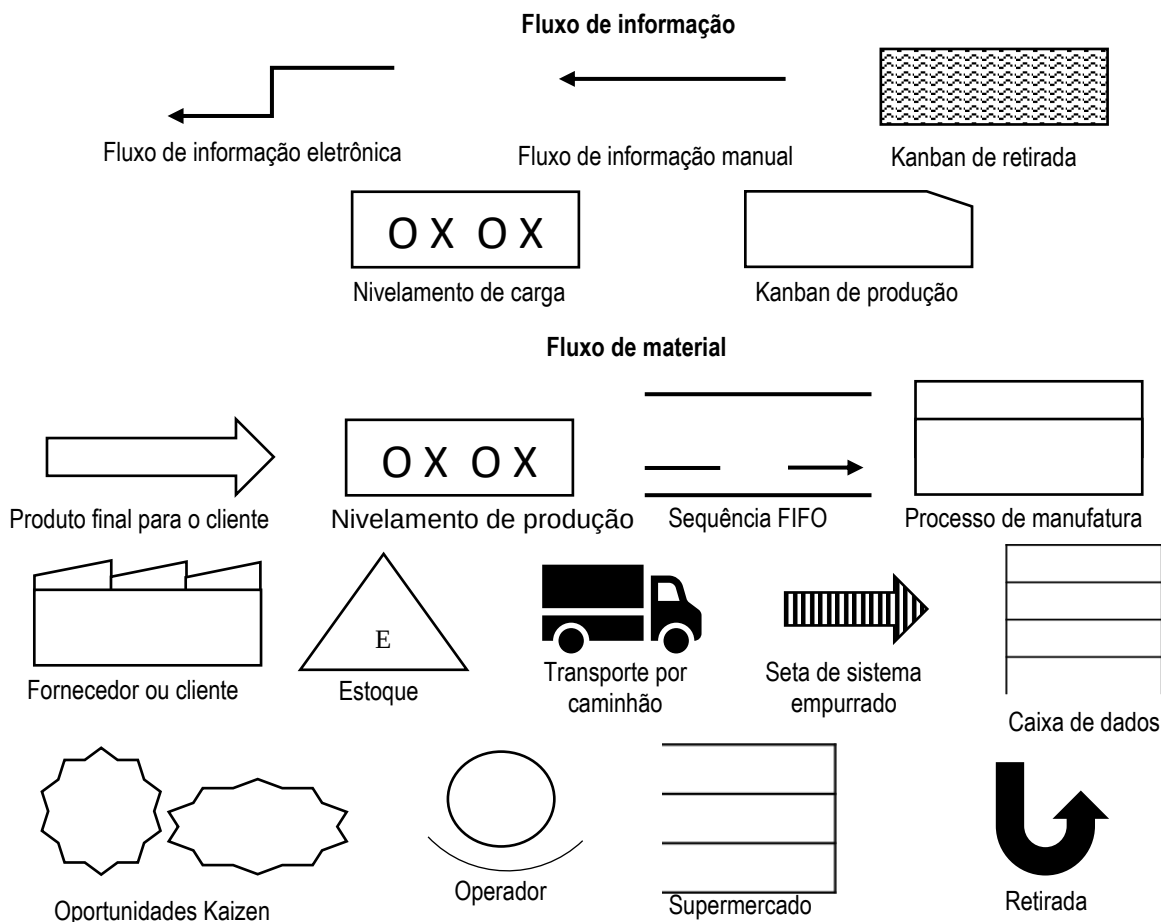
Segundo Liker (2007b), essa visita, normalmente, se inicia no local de recebimento da matéria-prima, seguindo-se para o primeiro processo com valor agregado, acompanhando o material na sua ordem de transformação. É observado, no caso apresentado, que o personagem Luiz seguiu esse procedimento: *“Iniciando pelo pátio, Luiz acompanhou um caminhão descarregando toras, a matéria-prima principal para a produção, adquiridas mensalmente de empresas de reflorestamento e produtores de pequeno porte”*. Nesse primeiro momento, é possível identificar não somente o início do processo, como também a matéria-prima principal da empresa, os fornecedores, e a periodicidade de compras. Somado à informação da primeira questão, do sistema puxado e planejamento de produção semanal, é possível fechar o primeiro quadrante do MFV, o fluxo de informações, conforme ilustra a Figura 12.

Ao acompanhar a visita de Luiz à fábrica, é possível identificar que o fluxo de materiais da empresa é composto pelas seguintes etapas: pátio/cozimento, torno, secador, montagem, prensa, acabamento e expedição. No MFV, “os processos são representados como caixas. As setas conectam as caixas” (Liker, 2007a, p. 267), desta forma, é possível fechar o segundo quadrante do MFV, o fluxo de materiais, conforme ilustra a Figura 12. O fluxo de informações deve ser conectado ao fluxo de materiais também por setas, representando o sistema puxado da empresa. Por outro lado, também foram pontuados, na primeira questão, pedidos com entradas prioritárias, representados por setas pontilhadas no MFV da Figura 12.

O objetivo do líder em visitar o processo produtivo, não é apenas entender e mapear o fluxo, mas ocasionar uma intervenção e fazer com que os próprios colaboradores fiquem insatisfeitos com as perdas no sistema (Liker, 2007b). No caso apresentado, é notado esse posicionamento no diálogo: *“Queremos detectar se há desperdícios de matéria-prima. Você acha que é possível fazermos algum ajuste no torno? Acredito que sim. Posso fazer alguns testes”*. Considera-se que os operadores podem se entusiasmar em serem ouvidos e, justamente por conhecer bem seus processos, proponham melhorias, tornando o mapeamento ainda mais completo. As oportunidades de melhorias percebidas pelo administrador e pelos colaboradores devem ser indicadas no mapa em sua respectiva etapa de valor, por estrelas de dez pontas, conforme a Figura 12.

De acordo com Liker (2007b), um terceiro quadrante poderia ser adicionado, no intuito de mensurar o *Lead Time* do fluxo de materiais e informações e, assim, ter noção do tempo que o pedido leva para chegar ao fim do processo. A ideia seria enxugar etapas e reduzir esse espaço de tempo. No entanto, o dilema atual é referente aos desperdícios gerados ao longo do processo produtivo, por isso focou-se em descrever o fluxo de materiais e de informações. Os alunos podem tentar mapear esse último quadrante, porém o caso não apresenta dados para sustentar essa etapa, porque a empresa não tem os registros de 2015. Por outro lado, considerou-se que, para o público-alvo e objetivos educacionais, o mapeamento focado em desperdícios e fluxos de valor estaria adequado para fins de ilustração.

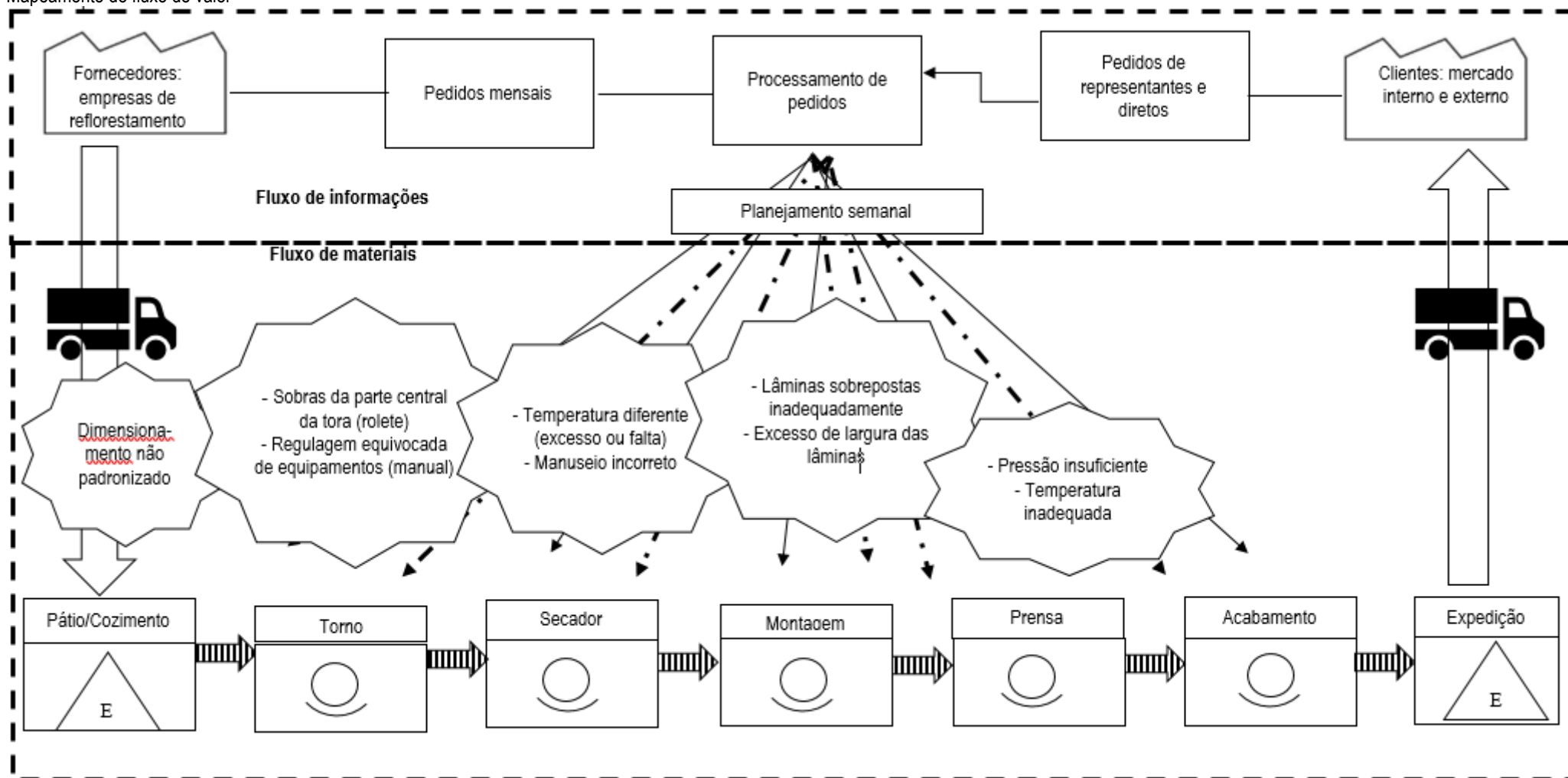
Figura 11.
Simbologia do MFV



Fonte: Adaptado de Dennis (2008, p. 104).

No teste, apenas dois grupos não conseguiram desenhar o MFV, mas listaram todos os processos corretamente. Observou-se que o fato de ser uma aula a distância, mapear se tornou mais complexo do que seria presencial, devido à conexão dos alunos e pela falta de habilidade em mapear remotamente, tomando mais tempo para desenhar.

Figura 12.
Mapeamento do fluxo de valor



Fonte: Elaborado pelos autores.

Questão 3: Que outras ferramentas de melhoria contínua, que integram a filosofia Lean Manufacturing, são sugeríveis para os administradores?

A filosofia *Lean* não é apenas uma caça aos desperdícios, ela pode ser usada como uma arma estratégica baseada em métodos e ferramentas de qualidades, desde que estejam voltadas para a excelência operacional e foco no cliente (Dennis, 2008; Liker 2007a). Como apresentado, ao longo dos anos, foram incrementadas muitas ferramentas de qualidade à filosofia *Lean*, além da casa de produção, a Figura 13 apresenta uma descrição dessas práticas:

Figura 13.

Práticas e Características Associadas à Produção Enxuta

Práticas e Características	Descrição
Melhoria contínua	Busca a contínua melhoria incremental em qualidade, custo, entrega e projeto.
Just in Time	Busca o fluxo contínuo da produção.
Kanban	Sistema de cartões para criar um fluxo puxado.
Desenvolvimento/colaboração de fornecedor	Atividades voltadas a desenvolver relacionamento com fornecedor, a fim de obter sua colaboração.
5S	Uma forma de gestão visual destinada a reduzir a desordem e a ineficiência nos ambientes produtivo e administrativo.
Manutenção produtiva total	O objetivo é melhorar a confiabilidade e a capacidade das máquinas, por meio de regimes periódicos de manutenção.
Redução de lote/redução de estoque	Formação de pequenos lotes de produção para reduzir o estoque em processo e aumentar a variedade.
Funcionário multifuncional/envolvimento no processo	Desenvolvimento das habilidades dos funcionários e estímulo à autonomia para evitar falhas ao longo do processo.
Círculos de melhoria – Kaizen	Promoção de discussões sistemáticas entre operadores e gestores, a fim de promover a melhoria incremental contínua.

Fonte: Adaptado de Jabbour, Teixeira, Freitas e Jabbour (2013, p. 845).

Para Liker (2007b), ao elaborar o MFV, é necessário ter em mente a situação futura desejada. No contexto apresentado, essa meta é destacada no trecho: “Os dois passaram a estudar o caso, analisar documentos, observar os gargalos e elaboraram um relatório que contabilizou um prejuízo anual de R\$ 500 mil que, se evitado, poderia reverter o valor para o caixa da empresa”. Essa visão de redução dos desperdícios, considerando o tipo de matéria-prima finita da empresa e, concomitantemente aos ganhos financeiros, é considerada por Liker (2007b) como uma das lições a serem aprendidas durante o processo de redução de desperdícios. Por outro lado, para entrar em ciclo de melhoria contínua da filosofia *Lean*, deve-se criar um plano de ação, para ajustar os apontamentos feitos durante a visita de Luiz à fábrica, que são:

- **Toras:** Dimensionamento não padronizado.
- **Torno:** Sobras da parte central da tora (rolete); regulagem equivocada de equipamentos (manual).
- **Secagem:** Temperaturas diferentes (excesso ou de menos); manuseio incorreto.
- **Montagem:** Lâminas sobrepostas inadequadamente; excesso de largura das lâminas.
- **Prensagem:** Pressão insuficiente; temperatura inadequada.

Confrontando os resultados do MFV e das práticas descritas, observa-se que a empresa, inicialmente, pode tomar a ação, no intuito de promover uma maior colaboração com o fornecedor, especialmente, no que tange o dimensionamento e a qualidade do material enviado. O processo requer uma manutenção produtiva total para os ajustes de máquinas, observados nas etapas torno, secagem e prensagem, além de seguir investindo em capacitação dos funcionários.

No teste, foi solicitado para que os grupos classificassem o tipo de desperdício mapeado (transporte, estoque, **movimentação**, **espera**, superprodução, **processamento excessivo**, **retrabalho** e **intelectual**), os destacados foram os mais citados e as propostas foram: Kaizen, Poka Yoke, manutenção, treinamento, 5S, ajuste de tempo. De modo geral, os grupos preocuparam-se mais em detalhar o problema, do que com a solução proposta.

Desfecho do caso

Sempre atenta, a *Madeira Wood's Valley* tem foco em melhoria contínua, por isso, adotou ações para reduzir, ao máximo, as questões de desperdício detectadas em 2015:

- Regulagem e ajustes de todo maquinário e aquisição de máquinas mais modernas;
- Treinamento constante das equipes, acompanhamento rotineiro das atividades de trabalho desenvolvidas na fábrica, bem como conscientização dos colaboradores, quanto à necessidade de padronização e aos cuidados para evitar desperdícios na produção;
- Gestão dos fornecedores (exigência do padrão de matéria-prima fornecida).

Com isso, foi possível perceber significativas melhorias no processo produtivo e a redução de desperdício, entretanto, a empresa busca constantemente melhorar seus processos. Além disso, ela cresceu e vem apresentando resultados positivos, mesmo diante das dificuldades econômicas, tanto no mercado interno, quanto no externo. Isso demonstra que a empresa é bem administrada e tem alcançado repetidos sucessos. A Figura 14, a seguir, apresenta os fatos mais importantes nos últimos quatro anos da empresa.

Figura 14.

Cronologia atualizada

Ano	Histórico
2017	Planejamento para abertura e início da produção na filial do planalto catarinense.
2018	O mercado mundial superaquecido deu suporte para a empresa quitar os investimentos da filial e reforçar o capital de giro.
2019	Grande retração no mercado mundial, queda nos preços, de até 40%. Parceria com empresa norte-americana.
2020	Bons resultados com a parceira americana. Aquisição de terrenos e reflorestamentos.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em 2017, a *Madeira Wood's Valley* planejou a abertura de uma filial numa cidade do planalto catarinense, para aumentar a produção e para atender, em maior volume, aos clientes, principalmente, na exportação. Durante todo o ano, foi trabalhado com a compra de maquinário, definição do local e volume a ser produzido. A escolha da localização para a abertura da filial foi pela proximidade dos fornecedores de madeira, que é a principal matéria-prima utilizada na fabricação de compensados. Na filial, as atividades com o setor de laminação e secagem iniciaram no final de 2017, com grandes desafios, por se tratar de uma região com mão de obra e cultura diferentes da matriz. A *Madeira* investiu aproximadamente R\$ 8 milhões na abertura da filial e os recursos foram todos próprios, sendo que o saldo foi pago já no primeiro ano de atividade.

Em 2018, percebeu-se uma redução no plantio de reflorestamento por investidores (médicos, advogados e produtores rurais), sinalizando um futuro com falta da principal matéria-prima, a madeira. A empresa, já nos anos anteriores, havia feito compra de alguns terrenos, mas de áreas muito inferiores, frente ao seu consumo. Atualmente, consome em torno de 8 mil toneladas/mês de madeira (toras de pinus e eucalipto), o que corresponde a, aproximadamente, 13 hectares das espécies por mês. Baseados nestes números, seus gestores iniciaram um planejamento para a empresa chegar a ser, no mínimo, 70% autossuficiente, em relação a sua necessidade de matéria-prima. Para um planejamento inicial de 18 anos, isso corresponderia a um volume de 2 mil hectares.

Em 2019, a empresa expandiu seus negócios, iniciou uma parceria com uma empresa norte-americana, cujo principal cliente são as Forças Armadas dos EUA. Esta empresa teve uma participação de 50% nos investimentos. Em 2020, colheram os resultados da parceria com a referida empresa e estão estudando a ampliação desse negócio. Para atender a essa demanda, a *Madeira* teve uma grande mudança: passou a comprar compensado e madeira serrada de

outros fornecedores da região. Também estão avançando em busca da meta de autossuficiência, com a compra de alguns terrenos e reflorestamentos, girando em torno de 10% da meta prevista.

Ao final do ano 2020, a Madeireira *Wood's Valley* atingiu aproximadamente 25% de autossuficiência da meta estabelecida, sendo que uma das normas da empresa é distribuir 1/3 dos lucros obtidos e os outros 2/3 são destinados para manter o parque fabril atualizado e atingir a meta de autossuficiência. Atualmente, a empresa tem 220 funcionários e seu faturamento mensal gira em torno de R\$ 5 milhões. Produz 3.600m³ por mês, dos quais 65% são destinados ao mercado externo. Os outros 35% da produção de compensados são vendidos no mercado interno, em estados como GO, ES, RJ, SP, RS e SC, que têm destino para a produção de móveis e a construção civil.

REFERÊNCIAS E RECOMENDAÇÕES

- Dennis, P. (2008). *Produção lean simplificada* [Versão eletrônica]: *um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo* (2. ed.) (R.A.N. Garcia, Trad.). Porto Alegre: Bookman. (Obra original publicada em 2007).
- Ikeda, A. A., Veludo-de-Oliveira, T. M., & Campomar, M. C. (2005). A tipologia do método do caso em administração: usos e aplicações. *Organizações & Sociedade*, 12(34), 141-159.
- Jabbour, A. B. L. S., Teixeira, A. A., Freitas, W. R. S., & Jabbour, C. J. C. (2013). Análise da relação entre manufatura enxuta e desempenho operacional de empresas do setor automotivo no Brasil. *Revista de Administração*, 48(4), 843-856.
- LIB (2020). *Sistema Toyota de Produção*. Disponível em: <https://www.lean.org.br/vocabulario.aspx>
- Liker, J. K. (2007a). *O Modelo Toyota* [Versão eletrônica]: *14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo*. (L.B. Ribeiro, Trad.). Porto Alegre: Bookman. (Obra original publicada em 2004).
- Liker, J. K. (2007b). *O Modelo Toyota* [Versão eletrônica]: *manual de aplicação*. (L.B. Ribeiro, Trad.). Porto Alegre: Bookman. (Obra original publicada em 2006).
- Pacheco, D.A.J. (2014). Teoria das Restrições, *Lean Manufacturing* e Seis Sigma: limites e possibilidades de integração. *Production*, 24(4), 940-956.