LEAN MANUFACTURING

AULA 2

Prof. Roberto Pansonato

CONVERSA INICIAL

Prezado aluno, seja muito bem-vindo à nossa aula! Não é nenhuma novidade que as empresas precisam constantemente combater os desperdícios, no entanto enxergá-los e adotar mecanismos que os eliminem é um grande desafio.

Esta aula será destinada a temas referentes a como evitar os desperdícios. Muitas vezes os processos são mapeados e analisados e, mesmo assim, continuam ineficazes. Mas por que isso ocorre? Muitas vezes devido a falha na percepção do que é desperdício. Só para ilustrar como esse fenômeno ocorre bem perto de todos nós, alguns são perceptíveis aos nossos olhos e outros por meio de coleta de dados: dentre tantos desperdícios que ocorrem em nosso país, podemos citar casos absurdos de desperdício de água. Segundo o *site* de notícia *G1*, o país desperdiçou 38% de água potável nos sistemas de distribuição em 2016, o equivalente a quase 7 mil piscinas olímpicas cheias **a cada dia**. E os desperdícios não param por aí: pesquisa da Embrapa (https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,embrapa-desperdicio-de-alimentos-chega-a-r-1-mil-por-familia-por-ano,70002849811) mostra que o desperdício de alimentos chega a R$ 1 mil por família ao ano. Na construção civil, não é muito diferente, com desperdícios enormes que afetam nossa economia como um todo.

O problema é que essa cultura de desperdícios muitas vezes migra para as empresas e chega a ser tão natural que, por incrível que pareça, grandes desperdícios passam despercebidos.

Você já percebeu que o tema *desperdício* será bastante explorado nesta aula, mas vamos ver o que mais teremos pela frente. Depois de conhecer quatro dos cinco princípios do pensamento enxuto (valor, cadeia de valor, produção puxada e fluxo de valor), vamos ao quinto princípio, referente à busca da perfeição.

Como não deveria faltar, vamos conhecer e compreender os oito desperdícios da produção enxuta (originariamente eram sete), também conhecidos como *muda*, em japonês.

Continuamos com os desperdícios (*muda*), mas vamos conhecer o que são os termos *muri* e *mura* e suas relações com os desperdícios. E, por fim, uma leve pitada do que é o TPM e sua relação com o combate aos desperdícios e algumas métricas do *lean manufacturing*. Seguem os tópicos da aula.

1. Em busca da perfeição.
2. Os oito desperdícios da produção enxuta.

3. *Muda, muri* e *mura*.
4. Estabilidade dos processos.
5. Agregação de valor e desperdício.

CONTEXTUALIZANDO

O sistema *lean* é muito mais do que o combate aos desperdícios, no entanto, se esse pensamento não estiver enraizado na cultura de uma empresa que tenha optado pela filosofia da produção enxuta, a possibilidade de sucesso será remota.

A empresa *ITI Componentes Elétricos* (nome fictício) estava em crescimento no mercado em que atuava, angariando novos clientes e consequentemente maior faturamento a cada dia. O diretor da empresa, o Sr. Marcos, estava muito feliz com o alto faturamento; por outro lado, não conseguia entender como quanto mais ele faturava menos lucro alcançava. A empresa tinha equipamentos de última geração para manufaturar os mais diversos componentes elétricos (tomadas, interruptores etc.) em uma fábrica relativamente moderna.

A princípio o Sr. Marcos buscou o auxílio de um consultor de finanças, que analisou as contas da organização e sugeriu ao diretor que procurasse um consultor que conhecesse a filosofia da produção enxuta. Para o Sr. Marcos, que trabalha há mais de vinte anos na área, era quase inadmissível reconhecer que ele estava cometendo falhas justamente naquilo que teoricamente seria seu ponto forte: a administração da produção.

Mesmo contra a vontade dele, um consultor em *lean manufacturing* foi contratado, e uma das primeiras ações foi analisar os processos com base nos oito desperdícios da produção enxuta. Um dos pontos analisados pelo consultor foi o estoque da empresa, tanto de matéria-prima e componentes quanto de produto acabado. A área destinada a esses dois almoxarifados era muito grande e chamou a atenção do consultor. Consultado, o diretor da empresa justificou a quantidade de material estocado pelo fato de a quantidade de clientes ser grande e ser interessante manter esse material armazenado para se anteciparem às possíveis demandas dos clientes. A empresa *ITI* tinha como uma de suas metas nunca deixar o cliente sem produto. No entanto, essa meta inchou demasiadamente os estoques, fazendo com que o dinheiro que deveria se converter em lucro ficasse parado em armazéns. Esse caso específico refere-se a alguns dos desperdícios da manufatura enxuta, entre eles o de excesso de produção e o excesso de estoque.

Equilibrar estoques entre a demanda e a oferta por produtos não é algo fácil, e muitas vezes os gestores de empresas preferem trabalhar dentro de uma linha de conforto, aumentando os estoques para não ter problemas de entrega; porém, essa forma de trabalho pode esconder muitas ineficiências. No pensamento *lean*, deve-se trabalhar com os estoques na condição mais enxuta possível, o que força todo o sistema a se ajustar a esse princípio, proporcionando resultados excelentes às organizações.

Após um período de adaptação à cultura *lean*, a ITI mudou radicalmente a sua forma de trabalhar e, em um prazo médio de tempo, os resultados obtidos foram extraordinários.

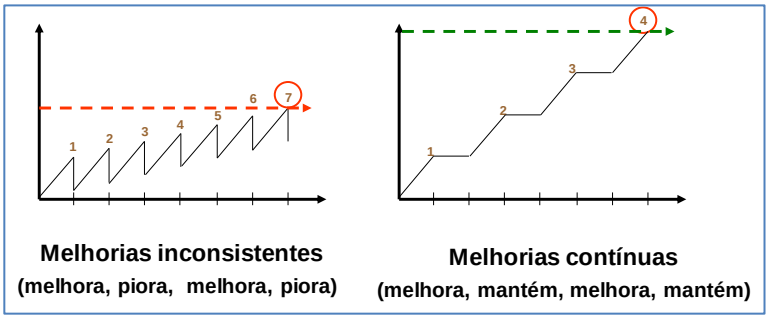
TEMA 1 – EM BUSCA DA PERFEIÇÃO

Embora pareça ser algo surreal, buscar a perfeição para o pessoal da Toyota não significava chegar a um determinado momento em que não seria mais necessário combater os desperdícios e trabalhar incansavelmente em melhorias contínuas. Conforme Womack e Jones (1998), na definição dos cinco princípios que dão sustentação ao pensamento enxuto, à medida que os princípios anteriores são alcançados (valor, cadeia de valor, produção puxada e fluxo de valor), ocorre a todos os envolvidos que as oportunidades de redução de esforço, de tempo e de custo são infinitas, proporcionando à empresa fornecer produtos do mais alto nível e mais próximo daquilo que o cliente almeja.

Para que haja sempre um espírito voltado à busca da perfeição, é necessário trilhar o caminho da melhoria contínua, que no pensamento *lean* é definido pelo termo japonês *kaizen.* Conforme Imai (2015, p. 9), essa palavra implica melhoria que envolve a todos, de gerentes a operadores, e relativamente poucas despesas. Nesse aspecto, o *kaizen* assume um diferencial em relação à inovação, que tem seu foco em grandes mudanças devido a revoluções tecnológicas e com grande impacto. De forma geral, a inovação é drástica, ocorre em uma única tacada e consome altos investimentos financeiros. Por outo lado, o *kaizen* acontece de modo sútil e contínuo, geralmente com baixo investimento financeiro.

O que ocorre em algumas empresas ocidentais é implantar programas de *kaizen*, porém sem o devido cuidado no que diz respeito à continuidade das melhorias. A Figura 1 apresenta claramente como a utilização da melhoria contínua (*kaizen*) de forma correta propicia excelentes resultados em médio e longo prazos.

Figura 1 – Comparação entre melhorias inconsistentes e melhorias contínuas



Fonte: Elaborado pelo autor.

Podemos concluir que a busca da perfeição para o *lean manufacturing* nada mais é do que assumir de forma clara a opção pela melhoria contínua (*kaizen*) como cultura da empresa.

TEMA 2 – OS OITO DESPERDÍCIOS

Não há como estudar sobre a produção enxuta sem mencionar os oito desperdícios. De fato, originariamente foram identificados e catalogados pela Toyota sete desperdícios, no entanto, com o tempo, foi adicionado o oitavo desperdício.

Há uma palavra em japonês denominada *muda*, que significa *desperdício*, ou seja, qualquer atividade que o cliente não está disposto a pagar, sendo, portanto, o inverso de valor, que é simplesmente o que o cliente está disposto a pagar. Com certeza o cliente não vai querer pagar por ineficiências do processo como defeitos, excesso de estoques etc. São essas ineficiências que estarão caracterizadas nos oito desperdícios apresentados a seguir.

Excesso de produção: refere-se à produção de itens para os quais não há demanda, o que gera perda com excesso de pessoal e de estoque e custos de transporte e armazenagem devido ao estoque excessivo. A Toyota enxergava a produção em excesso como uma das origens de todos os demais problemas na área de manufatura.

Espera (tempo sem trabalho): ocorre quando um trabalhador fica parado aguardando algum processo ser finalizado. Por exemplo, funcionários que têm apenas a função de “vigiar” uma máquina automática ou que ficam esperando pelo próximo passo no processamento, suprimento, peça etc., ou que simplesmente não têm trabalho para fazer devido a falta de estoque, atrasos no processamento, interrupção de funcionamento de equipamento e gargalos de capacidade (desbalanceamento). O acúmulo de esperas durante o processo aumenta o *lead*

time, ou seja, o tempo entre o pedido do cliente e o tempo em que ele efetivamente o recebe.

Transporte ou movimentação desnecessários: relativo à movimentação desnecessária de matéria-prima, componentes e produtos dentro de uma empresa ou entre empresas. Por exemplo, movimento de estoque em processo em longas distâncias, criação de transporte ineficiente ou movimentação de materiais, peças ou produtos acabados para dentro ou fora do estoque ou entre processos sem necessidade. É evidente que materiais precisam ser movimentados dentro de uma fábrica, no entanto isso deve ser minimizado. O desperdício de transporte causa atrasos que, por sua vez, fazem aumentar o *lead time*.

Excesso de processo ou processo incorreto: relacionado a atividades que não agregam valor ao cliente ou ao próprio processo. Por exemplo, passos desnecessários para processar peças ou serviços ou processamento ineficiente devido a uma ferramenta ou projeto de baixa qualidade do produto, causando movimento desnecessário e produzindo defeitos, ou excesso de aprovações em documentos que efetivamente não agregam valor. Geram-se perdas quando se oferecem produtos com características superiores às que são necessárias.

Excesso de estoque: desperdício que muitas vezes tem como origem o excesso de produção, causando excesso de matéria-prima, de estoque em processo ou de produtos acabados pela fábrica, resultando em longos *lead times*, obsolescência, produtos danificados, custos com transporte, armazenagem e atrasos. Além dos problemas mencionados, o estoque em excesso **oculta** problemas, como desbalanceamento de produção, entregas atrasadas dos fornecedores, equipamentos em conserto e longo tempo de *setup* (preparação).

Movimento desnecessário: referente a qualquer movimentação desnecessária tanto dos trabalhadores quanto de máquinas. Por exemplo, qualquer movimento inútil que os funcionários têm de fazer durante o trabalho, como procurar, pegar ou empilhar peças, ferramentas etc. Caminhar em excesso também é um desperdício, que pode ser minimizado com a aproximação entre máquinas e equipamentos. A redução de *muda* no movimento humano auxilia na melhoria de aspectos ergonômicos.

Defeitos (retrabalho): o cliente estaria disposto a pagar mais por um produto que precise ser trabalhado várias vezes até chegar à condição ideal? Esse desperdício está relacionando a produzir e em seguida ter de consertar produtos com defeito. Por exemplo, produção de peças defeituosas que precisem de posterior

correção. Consertar ou retrabalhar, descartar ou substituir a produção por inspeção significam desperdícios com manuseio, tempo e esforço.

Má utilização do pessoal (desperdício de criatividade): relacionada à falta de comunicação dentro de uma empresa ou também entre a empresa e seus clientes e fornecedores. Por exemplo, perda de ideias, habilidades, melhorias e oportunidades de aprendizagem por não ouvir os funcionários. Conforme Dennis (2008, p. 43), "quando uma empresa está conectada à voz do cliente, cria produtos que constantemente satisfazem esse cliente e podem até encantá-lo".

O conhecimento sobre os oito desperdícios do *lean manufacturing* é de suma importância ao se analisar um processo após o seu mapeamento. Cada item mencionado serve como objeto de investigação para todas as atividades dos processos. Aprender a enxergar os desperdícios é apenas o primeiro passo, talvez um dos mais importantes, para a implantação de uma filosofia *lean*.

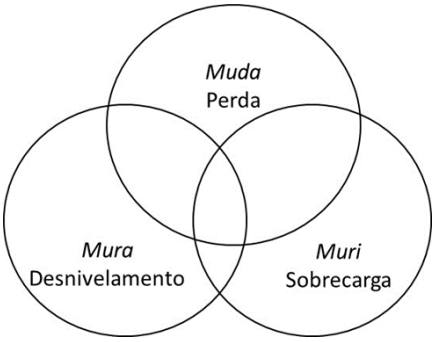
TEMA 3 – *MUDA, MURI* E *MURA*

Já aprendemos que o termo *muda* significa *desperdício* e já identificamos oito desperdícios comuns a qualquer tipo de empresa. Esse talvez seja o *M* mais conhecido entre os três *M*, no entanto existem outros dois que devem ser estudados. Jeffrey Liker (2005, p. 123) define muito bem os termos *muri* e *mura* e suas influências no cotidiano das empresas:

***Muri*: sobrecarga de pessoas ou de equipamentos**. Imagine concentrar-se totalmente na eliminação das perdas e colocar uma máquina ou pessoa além dos seus limites naturais. A sobrecarga de pessoas pode resultar em problemas de segurança e qualidade. A sobrecarga em equipamentos pode causar interrupções e defeitos.

***Mura*: desnivelamento**. Pode ser entendido como a resposta aos outros dois *M*. Em sistemas de produção normais, às vezes há mais trabalho do que as pessoas ou máquinas podem realizar, e outras vezes há falta de trabalho. O desnivelamento pode ser proveniente de um programa de produção irregular, de volumes de produção flutuantes devido a problemas internos tais quais paralizações, falta de peças ou defeitos. O nivelamento da produção (conhecido como *heijunka*) talvez seja o ponto mais difícil de ser alcançado pelas empresas.

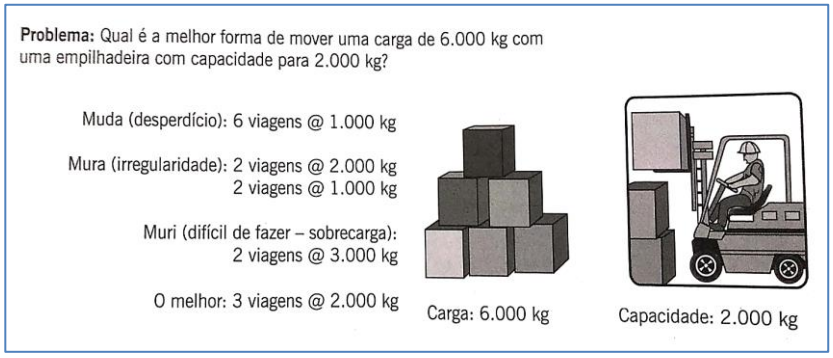
Figura 2 – *Muda*, *muri* e *mura*



Fonte: Liker, 2005, p. 123.

É importante ter em mente somente focar em um dos *M*. Por exemplo, o *muda* pode não ser sinônimo de sucesso na implantação da produção enxuta, sendo necessária a integração entre *muda*, *muri* e *mura*. A Figura 3 mostra de forma simples e resumida a relação entre os três *M*.

Figura 3 – Relação entre *muda*, *muri* e *mura*



Fonte: Dennis, 2008, p. 44.

A integração dos 3 *M* é primordial para a implantação do pensamento enxuto.

TEMA 4 – ESTABILIDADE DOS PROCESSOS

Muitas vezes, uma empresa qualquer observa o sucesso de outra que implantou o sistema de produção puxada e já está obtendo os frutos do trabalho árduo, e busca de alguma maneira alcançar o mesmo sucesso por meio da implantação da filosofia de trabalho do *lean manufacturing*. Na maioria das vezes a empresa que deseja implantar a nova filosofia de trabalho falha pelo fato de não observar um dos fundamentos básicos: estabilidade nos 4 *M*. Você pode até implementar um programa de combate aos desperdícios dentro de uma empresa, no entanto, se não houver um mínimo de estabilidade, os problemas supostamente solucionados voltarão a acontecer. Mas o que são esses 4 *M*? Trata-se de uma

classificação de quatro possíveis causas, comuns à maioria dos processos, que podem, individualmente ou em conjunto, criar um efeito indesejado (problema):

Man (mão de obra);

Machine (máquina);

Material (material);

Method (método).

Parte-se do pressuposto de que, se não houver um mínimo de estabilidade nos elementos anteriores, não haverá a possibilidade de implantar projetos de melhoria contínua e/ou de combate aos desperdícios. Embora os 4 *M* sejam muito utilizados nas indústrias, principalmente por meio do diagrama dos 4 *M* (ou diagrama de Ishikawa), essa avaliação pode ser realizada em outras áreas. Vamos fazer uma analogia de estabilidade a um simples estabelecimento comercial, um depósito de materiais de construção. Imagine as prateleiras todas fora de ordem, materiais acondicionados nos corredores e no balcão, enfim, um verdadeiro caos. Como implantar melhoria num local como esse, que não possui um mínimo de estabilidade? Quando se aborda o termo *estabilidade*, deve-se pensar em padrão. Nesse caso é necessário organizar toda a "bagunça", utilizando-se como ferramenta o método *5S* (que veremos em detalhes nas próximas aulas), por exemplo, para depois sim buscar os possíveis desperdícios e propor as melhorias necessárias.

E, por falar em melhoria e estabilidade, seguem algumas orientações, conforme Dennis (2008, p. 46), que com certeza vão auxiliar a compreender melhor o pensamento *lean*.

Estabilizar os 4 *M*: não é possível fluir e puxar os processos sem que haja o mínimo de estabilidade na mão de obra, métodos, matérias e máquinas. Portanto, foco nos problemas relevantes.

Fluir: à medida que se estabiliza o processo, pode-se gradualmente reduzir os lotes de produção e o comprimento das filas (*lead time*). Uma das condições que ajudam nessa fluidez é "fazer um – mover um", também conhecido como *one piece flow* (uma peça por vez). Trabalhando dessa forma, serão reduzidas despesas operacionais com estoques, defeitos etc.

Puxar: não produza um item até que o cliente abaixo (o próximo) o queira. O segredo dessa metodologia está no controle do produto em processo.

Melhorar o sistema: o foco é atingir a perfeição, embora já saibamos que nunca a alcançaremos. Como na visão de Taiichi Ohno, o “custo real tem o tamanho de uma semente de ameixa”. Portanto, a cada dia melhoramos um pouco mais e nunca desistimos.

Conforme já comentado, não há como implantar um programa de combate aos desperdícios onde não há um mínimo de estabilidade, e isso direciona a algo chamado *padrão*. Mas o que é um padrão? Conforme Dennis (2008, p. 46), *padrão* é uma imagem clara de uma condição desejada. No sistema *lean* os padrões são importantes porque tornam as anormalidades visíveis para que ações corretivas sejam tomadas. Não há como implantar melhorias onde não haja um padrão de trabalho – trata-se de um pré-requisito para o desenvolvimento do pensamento enxuto. No entanto, o que torna um padrão eficaz? Ao contrário do que muitas pessoas possam pensar, um padrão na filosofia *lean* deve ser simples, claro e visual.

Deve-se ressaltar que tanto os padrões como os trabalhos padronizados não são camisas de força, mas sim uma forma de proporcionar soberania para que as pessoas participem ativamente dos processos de melhoria.

Vamos entender um pouco desse conceito por meio de exemplos do cotidiano. Na filosofia *lean*, os padrões têm um sentido voltado à ação. Um livro acondicionado numa prateleira ou um arquivo escondido em um computador tem pouco sentido, ao passo que uma imagem e/ou um desenho que transmitam informação de forma clara em um ponto de uso tem forte efeito. Vamos a algumas comparações interessantes:

Um procedimento escrito em um papel na mesa de um supervisor ou em alguma pasta do computador de um gerente tem pouco efeito na relação com a formação de um padrão.

Uma imagem e/ou desenho postados no próprio local de trabalho terá um efeito maior quanto à definição do que é *padrão*.

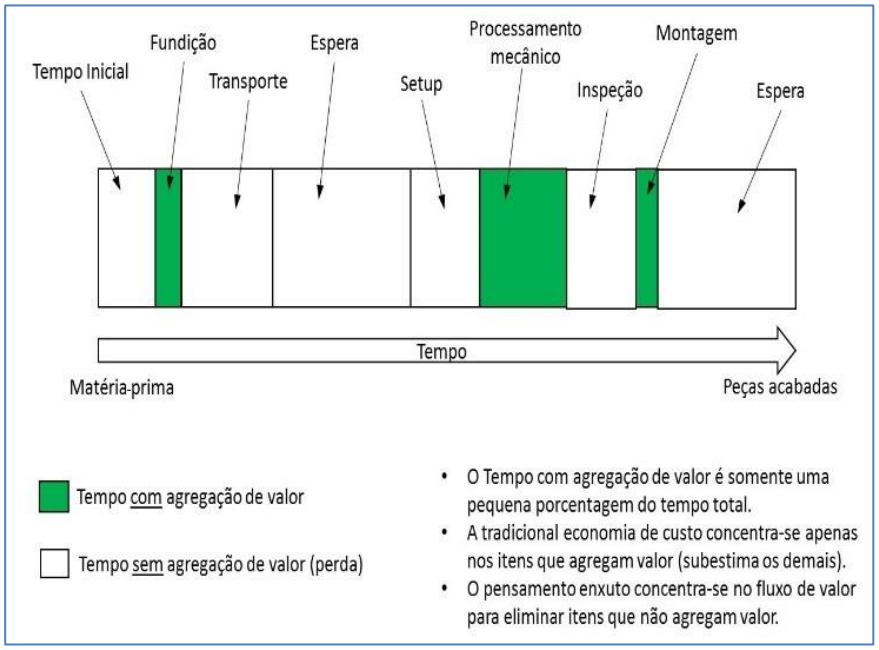
Agora imagine uma imagem e/ou desenho acrescentado de um exemplo físico real, tanto um bom exemplo que apresenta boas condições quanto um mau exemplo, que apresenta uma condição indesejável, postadas no ponto de uso. Isso apresentará o mais alto efeito do que é padrão e do que não é padrão. Todo esse aparato de informações conduz ao conceito de *gerenciamento visual*, que faz parte da base do Sistema Toyota de Produção.

TEMA 5 – AGREGAÇÃO DE VALOR E DESPERDÍCIO

Talvez, para alguns fabricantes que trabalham com produção em massa, não haveria problema produzir acima do necessário, desde que estivessem utilizando os recursos (mão de obra e máquina, por exemplo) em sua máxima capacidade, no entanto isso se mostra totalmente prejudicial ao sistema. Produzir dessa forma normalmente provoca pequenos estoques em processo devido às diferenças de tempo de ciclo entre os processos, o que à primeira vista parece ser algo que propicia um sentimento de conforto ao gestor, mas que na realidade apenas produz ineficiência ao sistema.

Para ilustrar melhor esse pensamento, veja a Figura 4, que mostra um processo de transformação muito simples, onde é possível verificar a disparidade entre tempos de valor agregado e valor não agregado. É possível também notar que o ponto de valor agregado, de tão pequeno, mal pode ser reconhecido.

Figura 4 – Perdas em um sistema de valor



Fonte: Liker, 2005, p. 49.

É fato que, ao observar a Figura 4, percebe-se que o tempo de **agregação de valor** (em verde) é quase insignificante se comparado aos processos e às atividades que não agregam valor. A notícia ruim é que isso ocorre quase na maioria das empresas, abaixo dos olhos atentos dos gerentes, supervisores e demais trabalhadores envolvidos.

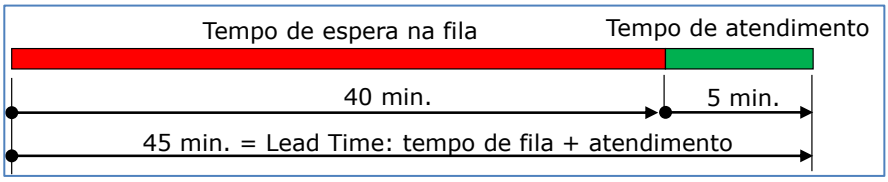
Veja que entre o início do processo e o processo final há uma longa fila. Essa fila compreende o tempo que um produto ou serviço leva para mover-se ao longo de todo um processo ou fluxo de valor, desde o começo até o fim, também conhecida no pensamento *lean* como ***lead time***.

Outro termo que devemos compreender dentro de um processo é o **tempo de processamento**, o tempo que um produto ou serviço consome ao completar um processo. Para melhorar nosso entendimento desses três termos (agregação de valor, *lead time* e tempo de processamento), vamos a um exemplo muito simples, mas de grande valia.

- ⇨ Benevides foi ao banco pagar uma conta. Do momento em que ele entrou no banco até a sua saída, passaram-se 45 minutos. O tempo de atendimento foi de 5 minutos. Associando esse evento aos elementos acima, temos:
- ⇨ Tempo de fila + atendimento = *lead time* (45 minutos);
- ⇨ Tempo de atendimento = tempo de processamento (5 minutos);
- ⇨ Valor agregado para o **cliente** = 5 minutos;
- ⇨ % do valor agregado = tempo de processamento/*lead time* *100

Para esse caso específico = 5 min./45 min. * 100 = 11,1%, ou seja, de todo o tempo gasto nesse processo, apenas 11,1% agregaram valor ao que o cliente realmente queria, que era pagar a conta.

Figura 5 – *Lead time* e valor agregado



Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme Liker (2005, p. 48), “de uma perspectiva enxuta, a primeira coisa que se deve fazer na abordagem de qualquer processo é mapear o fluxo de valor que acompanha o circuito do material (ou papel ou informação) ao longo do processo”.

TROCANDO IDEIAS

Destacamos nesta aula tópicos importantes referentes aos desperdícios nos processos. Por que algo que parece tão trivial como o combate aos desperdícios

ainda não é levado tão a sério nas empresas? Muitas vezes a cultura de desperdício parte da vida cotidiana das pessoas e gradativamente migra para a cultura organizacional das empresas, e aquilo que era considerado um desperdício passa a ser considerado algo normal que se integra aos processos. Será que isso realmente acontece? Reflita!

NA PRÁTICA

Vamos fazer um exercício prático de análise de um processo relativamente simples e que provavelmente alguma vez na vida você deve ter presenciado.

Uma cidade qualquer (imaginária) desse imenso Brasil.

Problema: rompimento de uma tubulação de água potável em via pública. Não vamos nos ater à solução do problema, mas sim ao possível processo de reparo (fictício).

- Um morador aciona a equipe de reparo por meio do 0800 (8:00 do dia 1º);
- A equipe de reparo vai até o local e define que haverá necessidade de desviar o tráfego de veículos. A equipe de tráfego é acionada;
- A equipe de tráfego, após 2 horas, chega ao local. Após meia hora de conversa entre os membros da equipe, decidem isolar o local. Como se tratava apenas de uma equipe técnica, os equipamentos de isolamento teriam que ser trazidos ao local pela equipe operacional;
- Após 1 hora, a equipe operacional faz o isolamento da área (cones, cordas, cercas metálicas e outros sinalizadores);
- A equipe de reparo, especializada em hidráulica, aciona o pessoal de reparo de vias, para fazer a abertura do local ao redor do vazamento por meio de britadeiras. Nesse momento alguém dá ordem de fechar os dutos de água, afetando toda a região ao redor;
- Os profissionais da britadeira chegam em 45 minutos e em menos de **15 minutos** desobstruem a área do vazamento;
- O pessoal de reparo hidráulico entra em ação. Com todas as dificuldades inerentes ao processo, um dos profissionais, após 30 minutos de análise, descobre que a tubulação e as conexões utilizadas não eram padronizadas, portanto seria necessário adquirir peças novas;
- O chefe da equipe de reparo emite uma requisição para o setor de compras, que abre cotação para três empresas (mínimo aceitável);

- Após 2 dias, o material está à disposição da equipe de reparo. Por ser um material fora do padrão, o fornecedor forçou a compra de um lote mínimo de 20 *kits* de conexões, sendo que a necessidade era de dois *kits*;
- A equipe de reparo conserta o vazamento em 2 horas, e o consumo de água é restabelecido;
- Depois de 2 dias, uma equipe repara o piso, e o tráfego no local é normalizado (16:00 do dia 5).

Faça uma análise desse processo e identifique alguns dos desperdícios apresentados no tema.

De forma superficial, de quanto seria a porcentagem de valor agregado para esse processo de reparo? E o *lead time*?

Não há uma resposta exata a esse processo, pois não se conhecem os detalhes das atividades, mas já é possível identificar desperdícios. Essa prática será tratada na videoaula.

FINALIZANDO

O foco desta aula foi, em grande parte, o combate ao desperdício. Para começar, desmistificamos um dos princípios relativos à busca pela perfeição, que nada mais é do que procurar melhorar sempre, por meio do *kaizen*.

A partir desta aula você já está apto a identificar os desperdícios que ocorrem na maioria dos processos. Aprendemos que, além dos desperdícios (muda), devemos ficar atentos aos outros dois *M*: *muri e mura*.

É possível implantar melhorias em um processo instável? Nesse momento, você já compreendeu que antes de iniciar um processo de melhoria os processos devem receber um padrão mínimo de aceitação. Compreendemos o que é *agregação de valor* e a relação com os desperdícios e o *lead time*.

REFERÊNCIAS

BERALDO, P. Pesquisa da Embrapa mostra que desperdício de alimentos chega a R$ 1 mil por família ao ano. **O Estado de São Paulo**, 30 maio 2019. Disponível em: <https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,embrapa-desperdicio-de-alimentos-chega-a-r-1-mil-por-familia-por-ano,70002849811>. Acesso em: 28 jan. 2019.

DENNIS, P. **Produção Lean simplificada**: um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2008.

IMAI, M. **Gemba Kaizen**: estratégias e técnicas do kaizen no piso da fábrica. São Paulo: IMAM, 2015.

LIKER, J. K. **O modelo Toyota**: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2005.