

Contributions of the Ford model and the Toyota model to support problem-solving solutions in business routines

Contribuições do modelo Ford e do modelo Toyota para suporte à soluções de problemas nas rotinas empresariais

Received: 2023-06-08 | Accepted: 2023-07-12 | Published: 2023-07-18

Cristian Cunha de Caetano

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2450-5647>
Universidade Federal de Rio Grande - FURG, Brasil
E-mail: cristiancaetano@msn.com

Gustavo Adoolffo Francisco Ramos da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5043-2415>
Universidade Federal de Rio Grande - FURG, Brasil
E-mail: gafrs@hotmail.com

Beniamin Achilles Bondarczuk

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1122-6075>
Universidade Federal de Rio Grande - FURG, Brasil
E-mail: prof.beniamin@gmail.com

Bianca Pereira Moreira Ozório

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3489-9795>
Universidade Federal de Rio Grande - FURG, Brasil
E-mail: biancaozorio@furg.br

Laura Lemos Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4078-7637>
Universidade Federal de Rio Grande - FURG, Brasil
E-mail: lauralemospereira@gmail.com

Maria Julia da Silveira Rosa

Universidade Federal de Rio Grande - FURG, Brasil
E-mail: jusilveirar@outlook.com

Ramon Teixeira Camboim

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4078-7637>
Universidade Federal de Rio Grande - FURG, Brasil
E-mail: ramon.camboim13@gmail.com

Ana Caroline Bugs de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9717-1568>
Universidade Federal de Rio Grande - FURG, Brasil
E-mail: anacaroline_pva@hotmail.com

Leonardo de Carvalho Gomes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0162-2058>
Universidade Federal de Rio Grande - FURG, Brasil
E-mail: legomes.rs@gmail.com

ABSTRACT

Through an analytical reading of Henry Ford's book "My Life and Work" and the book "The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer," this article presents a compilation of

factors that shape thinking and action in solving routine problems in companies. Having compiled the researched principles, techniques, tools, and business practices, the authors provide an adaptation for the present day. Thus, we understand the importance of reflecting on possible ways to solve routine problems such as general waste, product/service quality issues, low efficiency, and disruptions in workflows, as well as concerns about various aspects of organizational routines. These problems hinder companies from achieving their performance objectives, drive customers away, reduce profits, and compromise their image in the market, ultimately losing competitiveness in this highly competitive segment. Based on this context, this research becomes justifiable for generating competitive advantages in companies.

Keywords: Toyota Model; Ford Model; Business Problems.

RESUMO

Por meio de uma leitura analítica do livro de Henry Ford chamado “Henry Ford, minha vida minha obra” e do livro “O Modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo”, o presente artigo apresenta um compilado de fatores que influenciam a forma de pensar e agir frente a resolução de problemas de rotinas nas empresas. Já de posse do compilado dos princípios, técnicas, ferramentas e práticas empresariais pesquisados, os autores trazem uma adequação para os dias atuais. Desta forma, é possível entender a importância da reflexão sobre possíveis formas de solucionar problemas rotineiros como desperdício em geral, problemas de qualidade de produtos/serviços, baixa eficiência e paradas nos fluxos em geral, assim como a preocupação com diversos fatores da rotina organizacional. Foi possível constatar que esses problemas impedem as empresas de alcançarem seus objetivos de desempenho, afastam clientes, reduzem o lucro e comprometem sua imagem junto ao mercado e consumidores, perdendo competitividade nesse segmento tão concorrido. Baseado neste contexto, a presente pesquisa torna-se justificável para a geração de vantagens competitivas nas empresas.

Palavras-chave: Modelo Toyota; Modelo Ford; Problemas Empresariais.

INTRODUÇÃO

A melhoria contínua é sem dúvidas uma preocupação diária nas empresas que almejam destaque em sua área de atuação. Essa constante busca em melhorar, cada vez mais, torna a rotina produtiva das empresas ainda mais intensa pela sensação de alta competitividade entre os concorrentes. A cada ano que passa, a disponibilidade de recursos tecnológicos está cada vez maior e complexa, forçando os concorrentes a acompanharem as evoluções para se manterem competitivos. A competitividade torna-se necessária algumas vezes para a sobrevivência das organizações e requer melhorias de produtividade, qualidade do produto, do processo, do ambiente de trabalho, da matéria-prima e dos fornecedores. E esse tema tem-se buscado rotineiramente em toda a cadeia produtiva (GOMES E KLIEMANN NETO, 2015).

Diante destes desafios, surgem problemas que a empresa enfrenta diariamente. Problemas esses que quando não percebidos a tempo podem trazer consequências danosas para a organização. Toda falta de eficiência empresarial gera desperdícios que resultam em perda financeira. Busca-se então produzir mais, com melhor qualidade e menos recursos.

Percebe-se ao longo do tempo que este desafio é de todos na empresa e as pessoas enfrentam estes problemas diariamente. Problemas que, se não evitados com ações preventivas, devem ser resolvidos por meio da identificação e eliminação das causas deles. Caso não se elimine as causas, os problemas sempre se repetirão.

Dado o contexto exposto anteriormente, a questão de pesquisa do presente artigo é: Como evitar ou resolver problemas rotineiros nas organizações como desperdícios em geral, queda na qualidade de produtos/serviços, queda da eficiência, entre outros?

Para responder a questão de pesquisa do presente artigo, o objetivo do mesmo é apresentar um compilado de fatores do Modelo Ford e do Modelo Toyota que sirvam como guias para a condução da resolução e prevenção de problemas rotineiros nas organizações.

Os fatores supracitados foram extraídos de duas fontes bibliográficas, respectivamente: Henry Ford, minha vida minha obra (FORD, 2012); Modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo (LIKER, 2004). Estes fatores destacam-se pela influência que podem exercer na forma de pensar e agir na resolução de problemas rotineiros nas organizações. Para atingir o objetivo do presente trabalho, buscou-se por meio da análise desses dois livros, encontrar as respostas necessárias, observando tanto a teoria quanto experiências práticas relatadas em estudos registrados pelos autores das literaturas bases.

A presente pesquisa é do tipo teórica documental e se baseia na proposição de um compilado de ideias e suas correlações.

A Estrutura do presente artigo se inicia com a introdução, onde é abordado o contexto do problema de pesquisa e o objetivo. O segundo capítulo apresenta a revisão teórica onde está a fundamentação e a extração dos conteúdos. O terceiro capítulo apresenta a contribuição específica da pesquisa. O último capítulo apresenta a conclusão.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O sistema de produção enxuta ou *Lean Manufacturing* (WOMACK E JONES, 2004) foi um modelo, inspirado no modelo Toyota, ou sistema Toyota de produção por alguns autores (OHNO, 1988), que surgiu de uma crise. As crises são também conhecidas

historicamente por oportunizar ideias criativas e grandes soluções. O sistema *Lean* tem como foco eliminar os desperdícios de qualquer natureza e preza em aproveitar o tempo em todos os processos empresariais. Com a redução dos desperdícios, a empresa se torna mais produtiva, limpa, organizada, rentável e com uma imagem atraente ao consumidor. O *Lean Manufacturing*, assim como o Modelo Ford e o Modelo Toyota, possui um conjunto de práticas e ferramentas que, quando utilizadas corretamente, proporcionam melhorias na empresa, pois cada uma delas atende a necessidades específicas. Esses modelos serão mais amplamente considerados a seguir.

MODELO FORD

Assim como o nome de Taylor está associado à administração científica, o nome de Henry Ford (1863-1947) está associado à produção em massa e a linha de montagem em série. Henry Ford foi um engenheiro, empresário, fundador da *Ford Motor Company*, a maior empresa do mundo na época, e um extraordinário empreendedor. Ford foi o primeiro empresário a aplicar a montagem em série, de forma a produzir muitos automóveis em menos tempo e a um menor custo. As ideias de Henry Ford modificaram todo o pensamento da época, pois foi por meio delas que se desenvolveu a mecanização do trabalho, produção em massa e a padronização do maquinário e do equipamento - o operário não precisava pensar apenas como fazer seu trabalho, mas efetuá-lo como mínimo de movimentação possível.

Torna-se pertinente ressaltar que, existiu um sistema de produção anterior ao modelo Ford: a Produção Artesanal. O sistema de produção artesanal caracteriza-se pela presença de trabalhadores altamente qualificados; poucos equipamentos; produtos customizados e únicos a cada cliente; pequena produção sob alto custo (ESTEVES, 2014). “O produtor artesanal lança mão de trabalhadores altamente qualificados e ferramentas simples, mas flexíveis para produzir exatamente o que o consumidor deseja: um item de cada vez” (FERRAZ, 2006).

Com o aumento da demanda, a produção artesanal foi tornando-se inviável por seu alto custo, impossibilidade de automação e de controlar a qualidade (ESTEVES, 2014). Posteriormente Ford dizia: “A vida de um indivíduo deve ser proporcional ao rendimento do seu trabalho. Muito incerto é o negócio cujo único objetivo está no dinheiro. Seu desenvolvimento é irregular e poucas vezes alcança duração. Se desejamos realmente trabalhar, por que não aumentarmos a eficiência do trabalho, executando-o do modo mais rápido possível?”

Segundo Ferraz (2006), no sistema de produção em massa, popularizado por Henry Ford no início do século XX, os trabalhadores não são, ou são pouco qualificados, conhecendo apenas uma etapa do processo; os equipamentos são caros e limitados; os produtos são padronizados e produzidos em larga escala sob alto custo.

As ferramentas utilizadas neste sistema eram capazes de realizar apenas uma tarefa de cada vez, isto acelerou a produção e reduziu o custo unitário do produto, porém devido sua inflexibilidade, a mudança de fabricação de produto era altamente demorada e dispendiosa, fazendo com que a fabricação de certo produto tivesse uma duração muito grande, ou seja, eram produzidos bilhões de produtos iguais durante um longo período (FERRAZ, 2006, p.15)

O princípio norteador deste sistema era baseado no fluxo, principal diferencial entre o sistema artesanal e o de massa de Ford.

MODELO TOYOTA

Já no Modelo Toyota aparecem seus 14 princípios de forma padronizada e com um alto grau de envolvimento de toda a empresa, o que muitas vezes é considerado sua filosofia de fazer e agir. De forma resumida, esses princípios são:

1º Tome decisões pensando sempre no longo-prazo, mesmo que no início os custos sejam maiores;

2º Crie fluxo contínuo p/ todos os processos, pois assim aparecerão os reais desperdícios a serem continuamente eliminados;

3º Utilize sistemas de produção puxados pela demanda, como o *Kanban*, para evitar a superprodução;

4º Nivele os volumes de produção produzindo sempre próximo a uma quantidade média, para que se evitem assim os desperdícios e a sobrecarga de trabalho quando as demandas oscilarem;

5º Construa uma cultura de parar e resolver a raiz do problema no exato momento da sua ocorrência, para que se tenha qualidade desde o início de cada etapa/operação do processo produtivo;

6º Padronize processos e tarefas, aumentando a segurança e autonomia dos colaboradores durante o dia a dia, constituindo assim a base para a sua melhoria contínua;

7º Pratique os 5Ss e utilize controles visuais para que “Tudo” seja facilmente visualizado e compreendido por qualquer pessoa, sem que haja a necessidade de se fazer perguntas;

8º Use somente tecnologias confiáveis e certamente eficazes em seus processos; A tecnologia deve ser puxada pela produção, e não empurrada para ela;

9º Faça com que seus líderes conheçam, compreendam e vivam essa filosofia ensinando e servindo de exemplo aos demais, pois só assim tais princípios se transformarão em cultura;

10º Invista no desenvolvimento de seus colaboradores e forme pequenas equipes em todos os níveis, pois o sucesso é baseado no conjunto e não no indivíduo;

11º Zele pelo relacionamento com seus fornecedores e parceiros como se fossem seus próprios colaboradores, oferecendo desafios e auxiliando-os no seu desenvolvimento;

12º Vá e veja você mesmo para compreender por completo como funcionam os processos, pois só assim é possível mensurar o que deve ser melhorado;

13º Tome decisões sem pressa, por consenso, considerando todas as opções possíveis e, assim feito, implemente-as rapidamente;

14º Aprenda coisas novas todos os dias e faça auto-reflexões sobre suas dificuldades e falhas, buscando sempre fazer melhor e melhor sempre.

Sendo um modelo japonês, ele é carregado de suas origens culturais e se tornou referência para o restante do mundo.

CARACTERÍSTICAS DOS PRINCÍPIOS NOS DOIS MODELOS

A seguir, são apresentadas características do modelo Ford e os avanços e melhoramentos observados nos princípios Toyota.

Modelo Ford:

- A fabricação de produtos não diferenciados em grande quantidade: peças padronizadas;
- Uso de peças intercambiáveis;

- Especialização do trabalhador. Na produção massificada, o produto é dividido em partes e o processo de fabricá-lo é dividido em etapas. Cada etapa do processo corresponde à montagem de uma parte do produto;
- A primeira providência que Ford tomou para tornar esse processo mais eficiente, foi entregar as peças em cada posto, de onde os trabalhadores não precisavam mais ficar saindo o dia todo. Em seguida, Ford decidiu que o montador executaria uma única tarefa, andando de um carro para outro dentro da fábrica;
- Criou a linha de montagem móvel, na qual o produto desloca – se ao longo de um percurso enquanto os operadores ficam parados, desenvolveu – se rapidamente em seguida. Sua preocupação era em fabricar um maior número de carros em menor tempo, não se preocupando em gerar estoques de produtos prontos;
- Ele também implementou a política de metas, mesmo não tendo esse nome, ele dizia que X carros deveriam ser produzidos em Y dias; e,
- Henry Ford criou um engenhoso sistema de esteira, que movimentava o carro em produção em frente aos operários, para que cada um executasse a sua etapa. Isto aumentou em muito a produtividade, pois um carro ficava pronto a cada minuto.

Modelo Toyota:

- A concepção e consistência dos processos e produtos confiáveis a custo competitivo;
- Ampliou seu controle de qualidade;
- A Toyota transformou a excelência operacional em uma arma estratégica, baseada, em parte, nos métodos de melhoria da qualidade e ferramentas que a Toyota tornou famosos no mundo da indústria, tais como *just-in-time*, *kaizen*, fluxo unitário de peças, automação (*jidoka*) e nivelamento da produção (*heijunka*);
- O contínuo sucesso da Toyota na implementação dessas ferramentas origina-se de uma filosofia empresarial mais profunda baseada na compreensão das pessoas e da motivação humana. Seu sucesso, baseia-se em sua habilidade de cultivar liderança, equipes e cultura para criar estratégias, construir relacionamentos com fornecedores e manter uma organização de

aprendizagem;

- Importância da valorização do seu colaborador no processo. É o colaborador que tem os conhecimentos para analisar e resolver problemas. É importante manter o equilíbrio entre estabelecer procedimentos rígidos da padronização e a liberdade de inovar, ser criativo; e,
- Utilização do conceito de fluxo, o qual pode ser visto como uma esteira onde a transformação precisa fluir, essa visão está no centro do conceito do pensamento enxuto de que a redução do tempo entre a matéria prima até o produto acabado leva a uma melhor qualidade e um menor custo e a um menor prazo de entrega.

É notório a identificação de inúmeras descobertas e criações iniciadas por Henry Ford que aparecem desenvolvidas de forma ampla no Modelo Toyota que podemos enxergar uma filosofia e um fluxo melhoria contínua. O Sistema Toyota soube estudar, desenvolver e apresentar seus avanços, vindo a se tornar referência mundial por meio da atuação de Taiichi Ohno (1997).

As transições entre os sistemas de produção são marcadas fortemente, afirmam Manfredini & Suski (2010), pela mudança de cultura organizacional e de processos e surgem de necessidades urgentes causadas por elementos como aumento ou diminuição da demanda ou condições históricas ou sociais que influenciam no consumo e na competição entre as organizações.

O Sistema de Produção Toyota (OHNO,1997) se desenvolveu a partir de uma grande crise no Japão que vivia com o fim da segunda guerra mundial e necessitava de mudanças urgentes para superar esta fase. É o modelo de gestão que foca na criação de fluxo de produção “limpa”, sem desperdícios, reduzindo o tempo entre o pedido e a entrega do produto ao cliente.

O modelo FORD foi a inspiração do modelo Toyota (OHNO, 1997) e, o modelo Toyota foi a inspiração do modelo *Lean Manufacturing*:

A filosofia Lean assume-se como uma revolução que tem o potencial de melhorar, efetivamente, a capacidade produtiva de qualquer empresa. Este conceito nasceu do resultado de uma aprendizagem prática e dinâmica dos processos produtivos originários dos setores têxteis e automobilísticos, que surgiu cimentado na ambição e nas contingências do mercado japonês. [...] Lean Manufacturing contribui com um conjunto de medidas e ferramentas adotadas como resposta à enorme crise atual e a necessidade das empresas de todo e qualquer ramo de especificação se tornar competitiva ao mercado. Os conceitos inerentes à filosofia regem-se, basicamente, pela eliminação dos desperdícios existentes tendo como consequência direta o aumento da produtividade e da eficiência nas linhas produtivas (BASTOS, 2012, p.3).

As 7 perdas oriundas do sistema Toyota de produção são: Perdas por superprodução, perdas por transporte, perdas por excesso de processamento, perdas por fabricar produtos defeituosos, perdas por esperas, perdas por movimentação, perdas por estoques.

O tempo de espera, de acordo com Ogayar & Galante (2013) refere-se à ociosidade por diversas causas, uma delas é a espera da chegada de materiais para manufatura que gera custos para a empresa e aumenta o tempo de espera também para o cliente. Por isso é indesejável para uma empresa que pretende manter-se competitiva que haja este déficit temporal. A ineficácia humana ou mecânica conduz a paradas por avarias; a manutenção corretiva faz com que a produção atrase os prazos; a gestão centralizada, caracterizada pela deficiência em delegar responsabilidades permite que as informações demorem a circular.

A sobreprodução também representa desperdício, uma vez que os produtos excedentes também geram gastos irrecuperáveis e não atendem qualquer necessidade da empresa ou cliente. "Produzir mais do que o necessário, cria um leque de outros desperdícios como: área de estoque, deterioração, custos de energia, manutenção de equipamentos e obsolescência" (MANFREDINI & SUSKI, p. 5, 2010).

Quando produtos são deslocados sem necessidade, mais uma vez os custos são aumentados sem qualquer benefício para a empresa ou cliente. Demanda tempo, gastos com transporte e armazenamento e representa geralmente um sintoma da superprodução.

O excesso de processamento constitui a aplicação da mão de obra e materiais em processos desnecessários, pelos quais o cliente não pagará, refere-se a defeitos ou limitações dos equipamentos. "O processo para ou se desenvolve de maneira ineficaz e por isto eventualmente algumas operações extras são adicionadas ao ciclo produtivo para atender uma condição que não é requerida" (MANFREDINI & SUSKI, p. 5, 2010).

Quanto aos defeitos, resultam em refazer todo o trabalho e em perda de material, sucateamento. "Produtos defeituosos implicam em desperdícios de materiais, mão-de-obra, uso de equipamentos, além da movimentação e armazenagem de materiais defeituosos" (MANFREDINI & SUSKI, p. 5, 2010).

O desperdício de movimento de materiais ou do operador está geralmente relacionado ao layout da área de produção, consiste na movimentação excessiva para fazer o trabalho, também pode estar relacionado à má comunicação ou armazenamento de produtos e materiais não identificados. "O sistema do '*Lean Manufacturing*' busca a economia e

consistência nos movimentos por meio do estudo de métodos e tempos de trabalho" (MANFREDINI & SUSKI, p. 5, 2010).

Inventário refere-se ao excesso de materiais ou produtos nas áreas de armazenamento. "É o dinheiro 'parado' no sistema produtivo. Pode ser a 'tranquilidade' da fábrica, quaisquer peças, sub-montadas ou produtos completos ou incompletos que estejam apenas estocados ou aguardando entre operações" (MANFREDINI & SUSKI, p. 5, 2010).

O modelo de gestão *Lean manufacturing*, como afirmam Ogayar & Galante (2013), conta com a utilização de sete ferramentas que tornam possível seguir a filosofia de forma bem-sucedida. Tais ferramentas são conhecidas como *Kaizen* (melhoria contínua), são elas: 5S; fluxo contínuo; manutenção produtiva total; redução de setup; trabalho padrão; sistema a prova de erros, sistema puxado e *Kanban*. Estas ferramentas favorecem o aumento da motivação e a produtividade do trabalhador.

De acordo com Manfredini & Suski (2010) o maior objetivo da 5S é servir como um instrumento de crescimento do ser humano, voltado ao bem-estar do indivíduo, da comunidade e das organizações podendo ser aplicado em qualquer circunstância. O 5S permite reduzir o desperdício de materiais, de tempo e de espaço e proporciona maior conforto e diminuição do índice de acidentes para o trabalhador por meio de aplicação de técnicas descritas da seguinte forma, 5S (cinco sentidos): senso de utilização, seleção organização; senso de ordenação, classificação; senso de limpeza, zelo; senso de padronização, asseio, saúde; senso de autodisciplina, educação, compromisso.

O 5S, de acordo com Ferraz (2006) consiste em separar o que é necessário, o que poderá vir a ser necessário e o que é desnecessário (descartando-o); cada objeto deve ter seu lugar, para que seja facilmente encontrado quando necessário; o local deve estar sempre limpo e o que é mais necessário deve se localizar em local de fácil acesso; a higiene também é levada seriamente em consideração; a disciplina está presente nesta ferramenta permitindo que ela se torne um hábito saudável.

O fluxo contínuo, de acordo com Saia (2009) é uma técnica que permite uma produção mais ágil, consiste em movimentar um item ou pequeno lote de itens por vez na sequência produtiva, sendo que cada etapa prepara o produto para receber o procedimento da etapa imediatamente posterior.

O fluxo contínuo pode ser resumido como: mover um, fazer um (ou mover um pequeno lote, fazer um pequeno lote). Entender o fluxo contínuo é crítico

para a manufatura esbelta e para assegurar-se de que as operações nunca superarão a demanda. Assim, nunca se produzirá mais do que o cliente deseja (VILLALVA, 2008, p. 55).

No fluxo contínuo, ou *just in time* não há interrupções nem formação de estoques intermediários ou superprodução, de acordo com Ogayar & Galante (2013). Nesta ferramenta o *layout* é fundamental, as máquinas ficam mais próximas obedecendo a ordem de procedimentos e geralmente dispostas em forma de "U" com a finalidade de aproveitar adequadamente o espaço físico, este *layout* em "U" é denominada célula e permite a diminuição de movimentação dos produtos em fabricação, maior agilidade de produção e operadores multifuncionais.

Este sistema consiste em fabricar somente aquilo que se vende, de preferência que se venda primeiramente, depois fabricar e posteriormente entregar. O *Just in time* não se adapta facilmente a uma produção diversificada, pois em geral isto requereria extrema flexibilidade do sistema produtivo, em dimensões difíceis de serem obtidas neste sistema. Entretanto, este sistema tende a reduzir os custos operacionais, já que diminui a necessidade da mobilização e manutenção de espaço físico, principalmente na estocagem de matéria-prima ou de mercadoria a ser vendida (RIANI, 2007, p.27).

A redução de *set-up*, ou seja, diminuição dos tempos de paradas de máquina, de acordo com Ogayar & Galante (2013), é garantida a partir de um estudo onde são identificadas todas as oportunidades de evitar as paradas de máquinas e todas as atividades que podem ser realizadas enquanto as máquinas estão funcionando. Esta ferramenta é muito utilizada em indústrias que produzem diferentes produtos em máquinas comuns a todos ou alguns produtos diferentes entre si.

O trabalho padronizado é um conjunto de procedimentos que estabelecem o melhor método e sequência para cada processo. Esta ferramenta permite acelerar os processos sem perder a qualidade do produto, por meio do ciclo organizado de operações.

O trabalho padronizado é usado para estruturar as atividades do trabalho e promover a repetibilidade dos processos. Os métodos de padronização do trabalho identificam todas as atividades a serem realizadas e as organizam na melhor sequência, usando a combinação de recursos mais eficiente incluindo pessoas, materiais, métodos e máquinas. Sua aplicabilidade [...] contribui com a organização do trabalho, redução do tempo de processamento e com a redução do retrabalho e do número de defeitos (SAIA, 2009, p. 25).

Kanban é a sinalização feita inicialmente por meio de cartão que controla o fluxo dos produtos, uma estratégia de comunicação visual que atualmente pode se apresentar também por luzes, caixas vazias ou locais demarcados. Por meio destas sinalizações os trabalhadores

sabem imediatamente quando há necessidade de produzir novas peças e são liberados os materiais para o início do processo produtivo.

Este sinal, que inicia e controla todo o processo produtivo, é transmitido através de um cartão *Kanban* com informação específica sobre esse lote, como por exemplo, o nome do produto, códigos das peças, número do cartão, número do lote, tamanho do lote, data de vencimento, entre outros, permitindo ao operador ter um conhecimento mais sólido sobre o trabalho que deve efetuar. É importante referir que esta técnica institui a relação cliente/fornecedor, mesmo dentro da própria linha produtiva, contribuindo para um acréscimo de responsabilidades dos operadores fomentando o profissionalismo na linha operativa, pois o setor a montante é considerado fornecedor e o setor a jusante como cliente (BASTOS & CHAVES, 2012, p. 8).

O *Kanban* está diretamente associado a produção puxada, pois substitui os formulários e permite maior agilidade nos processos, ao mesmo tempo evita o desperdício, pois só é produzido o necessário, na quantidade e tempo que atenda pontualmente o cliente.

A produção puxada é uma técnica que controla o fluxo da produção a partir do princípio de que um processo só produz o que o processo seguinte consumir de seu estoque, chamado de supermercado. Quando este processo seguinte, também conhecido como processo consumidor, retira uma peça do estoque do processo anterior para processá-la, um cartão de sinalização é enviado para este último avisando-o de que esta peça foi retirada e precisa ser resposta no estoque. Em outras palavras, os processos posteriores 'puxam' a produção dos processos anteriores (SAIA, 2009, p.42).

Quanto a manutenção produtiva total, trata-se da ferramenta desenvolvida a partir do conceito de manutenção preventiva. É composta por uma série de atividades ordenadas que permitem melhorar a competitividade da organização. Esta estratégia permite a redução drástica de custos, reduz o tempo de produção, os equipamentos funcionam perfeitamente sem surpreender negativamente seus usuários, aumentando a qualidade dos produtos.

O sistema a prova de erros, *poka-yoke*, foi a técnica criada com o objetivo de impedir que os erros ocorram. De acordo com Manfredini & Suski (2010) o ideal é que as soluções adotadas sejam as mais simples possíveis, de baixo custo e definidas desde o início de um projeto do posto de trabalho, dos equipamentos e, sobretudo, do produto. O processo é interrompido quando ocorre algum defeito, é definida sua causa, solucionado o problema e tomadas providências para que não mais ocorra. Não são necessárias mostras estatísticas, acredita-se que a chave é ir detectando os erros antes que se convertam em defeitos dos produtos e evitar que se repitam. Nesta ferramenta são considerados os erros humanos e mecânicos.

Em qualquer evento, não há muito sentido em inspecionar produtos ao final do processo; já que os defeitos são gerados durante o processo, tudo o que se está fazendo e descobrindo esses defeitos. Neste caso são desnecessários trabalhadores na linha de inspeção, pois o objetivo é evitar o defeito (VILLALVA, 2008, p. 55).

Como todo projeto, antes da implementação é necessário um planejamento baseado em dados coletados que descrevem os processos operacionais da empresa. “O planejamento da empresa como um todo é a base de todo o sistema. [...] Basicamente, o planejamento da empresa é a maneira sistemática de dirigir uma firma de forma a antecipar as modificações e tirar proveito delas.” (CHIAVENATO, 2000, p. 391). Tais estudos se baseiam em dados existentes comprovados por meio de observação e mediação dos planejadores. O autor sugere ainda que, a empresa defina até onde interessa otimizar, a partir de uma visão holística e atuação em cada setor.

Para implementar esta filosofia, o principal ponto inicia-se na necessidade de compreender perfeitamente como efetivamente opera todo o processo produtivo atualmente, pois só assim conseguirá perspectivar hipotéticas de melhorias. Depois, constatar o que de fato os clientes consideram como mais-valias no produto, tentando ir ao seu encontro. Por último, não ter medo de melhorar. É neste sentido, que surgem as metodologias Lean, como ferramentas na detecção e eliminação de desperdícios (BASTOS, 2012, p.5).

Como primeiro passo, coleta de dados, para o planejamento de implementação do *Lean*, Villalva (2008) sugere os passos a seguir: definição do ciclo de vida da organização, ou seja, de quais são as etapas do processo produtivo; estudos das limitações da organização; quais são os resultados desejados; visão e missão da empresa; definir processos maiores ou fluxos produtivos existentes; definir e identificar todas as ações de valor chave.

Para Reyes (2010) é importante que entre os dados colhidos estejam descritos qual a missão, visão, valores, filosofia, descrição dos processos produtivos, características ambientais da organização, tempo investido em todos os eventos e ao término das atividades produtivas (limpar, guardar ferramentas, etc.).

De acordo com Reyes (2010) o planejamento deve incluir o preparo do trabalhador para que compreenda as mudanças que serão efetuadas, as razões de tais mudanças, as vantagens do trabalho padronizado para a organização e toda equipe de trabalho. Assim, é importante que sejam observados antes da implementação os seguintes aspectos: estudo do layout; tempo de circulação; folha de trabalho padronizado; comunicação visual. Para apresentar-lhes os quadros que representam a empresa antes e depois das mudanças.

Em formatos visuais de trabalho são proporcionadas instruções claras e objetivas para o operador, sempre focando na possibilidade de organizar métodos de trabalho que evitem desperdícios. Os recursos visuais reduzem o tempo de resposta aos problemas, ajudam a diminuir o índice de acidentes de trabalho, permitem reduzir o tempo de paradas das máquinas etc. Como exemplo, de acordo com Giannasi (2007, p.169) "faixas de delimitação de área de trabalho e corredores, padronização de pastas e materiais e marcas de posição em quadros de ferramentas" são utilizadas. As próprias ferramentas 5S são consideradas técnicas de gestão visual. Alguns princípios, de acordo com Ogayar & Galante (2013), são de suma importância para a implementação bem-sucedida do sistema *Lean Manufacturing*. Entre estes se citam a utilização de tecnologia confiável; desenvolvimento de pessoal para que sejam especialistas no trabalho, viver a filosofia e ensinar a outros; a importância de cada indivíduo e equipe seguir à risca a filosofia da empresa; respeito à cadeia de fornecedores, promovendo a motivação e ajuda necessária para o desenvolvimento de todos; tomada de decisões decorrentes do estudo minucioso de todas as opções para solução de problemas e rápida implementação dos meios escolhidos para solucioná-los; uma empresa que fomenta a aprendizagem constante, promove a melhoria contínua. "Na metodologia *Lean* os trabalhadores estão muito envolvidos na implementação, seguimento e consolidação do processo de melhoria contínua" (OGAYAR & GALANTE, 2013, p. 37).

O potencial humano é de grande importância no Sistema *Lean*. O paradigma de hierarquia passa para o ideal de membros de uma equipe de trabalho. Em uma organização que adota o sistema *Lean* todos os envolvidos podem contribuir com seus conhecimentos e experiência contribuindo para a melhoria contínua. As pessoas são elementos chave para trabalhar com a flexibilidade que requer o sistema, isso torna muito importante a formação continuada (OGAYAR & GALANTE, 2013, p100).

A implementação da gestão *Lean* pressupõe constância de propósitos, ou seja, não há um tempo definido para o fim de sua aplicação, o que resulta em ausência de metas com prazos estabelecidos, se caracteriza pela continuidade e participação de todos os envolvidos, não importa o cargo ou posição que ocupa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o objetivo do presente artigo, "apresentar um compilado de fatores do Modelo Ford e do Modelo Toyota, os quais podem servir como guias para a condução da resolução e prevenção de problemas rotineiros nas organizações", são apresentadas à seguir duas tabelas contendo tal compilação.

Tabela 1 – Fatores no Modelo Ford que subsidiam soluções de problemas nas rotinas empresariais

Fator identificado	Observação
Peças intercambiáveis.	Trata-se da concepção dos produtos e das operações do processo serem padronizadas de tal forma que a montagem do produto seja feita de forma simples e rápida. Esse pensamento deve ser usado na rotina da organização.
Especialização do trabalhador.	Deve-se procurar sempre dividir o processo produtivo na maior quantidade de operações possíveis e padronizar as mesmas. Assim, cada operador pode se tornar mais especialista naquela operação.
Entregar as peças em cada posto, de forma que o montador executaria uma única tarefa (especialista).	A logística interna deve promover que o produto seja entregue em cada posto de trabalho sem ter que o operador se deslocar para buscar produtos ou ferramentas.
Criou a linha de montagem móvel, na qual o produto desloca – se ao longo de um percurso enquanto os operadores ficam parados.	Uma política de automatizar a transferência do produto para cada posto de trabalho, auxiliar no ritmo planejado e aumentar a eficiência de cada operação.
Ele também implementou a política de metas, mesmo não tendo esse nome, ele dizia que X carros deveriam ser produzidos em Y dias.	Acompanhar metas pressupõe o uso de indicadores que devem ser implementados nos diversos níveis da empresa, serem monitorados, criadas metas e ações tomadas para a melhoria dos indicadores.

Fonte: Ramos et al (2023)

Tabela 2 – Princípios no Modelo Toyota que subsidiam soluções de problemas nas rotinas empresariais

Princípio	Observação
Tome decisões pensando sempre no longo-prazo, mesmo que no início os custos sejam maiores;	Melhorias feitas algumas vezes não trazem os resultados mensuráveis em curto prazo. Porém, com o passar do tempo todas as melhorias surtirão efeito em um ambiente mais organizado, limpo e de bem-estar, além dos indicadores e resultados mais positivos.
Crie fluxo contínuo p/ todos os processos, pois assim aparecerão os reais desperdícios a serem continuamente eliminados;	Observe as operações de modo a enxergar um fluxo entre elas. Após, pense em como conectar as operações e reduza os estoques entre as operações para que o fluxo produtivo possa ser mais enxuto e alguns desperdícios possam ficar aparentes. Assim, as ações podem ser tomadas mais rapidamente. Como o excesso de estoque que pode “esconder” os efeitos de quebra de máquinas.
Utilize sistemas de produção puxados pela demanda, como o <i>Kanban</i> , para evitar a superprodução;	No fluxo produtivo as operações são consideradas clientes e fornecedores internos entre si. Os fornecedores devem fornecer o produto para a operação seguinte somente depois de o cliente interno “puxar” o produto que está entre os dois. Assim será dado um “sinal” para o fornecedor enviar o próximo produto ou lote. O <i>kanban</i> é um tipo de ferramenta para permitir a produção puxada.
Nivele os volumes de produção produzindo sempre próximo a uma quantidade média, para que se evitem assim os desperdícios e a sobrecarga de	Oscilações de demanda são comuns em todas as organizações. O nivelamento de carga de trabalho considerando essas oscilações é

trabalho quando as demandas oscilaram;	pertinente para facilitar o trabalho do setor de planejamento da empresa.
Construa uma cultura de parar e resolver a raiz do problema no exato momento da sua ocorrência, para que se tenha qualidade desde o início de cada etapa/operação do processo produtivo;	Para cada problema identificado deve-se parar o processo e uma ação ser tomada. Após a ação de contenção ou ação imediata, a resolução deve seguir uma metodologia de análise e solução de problemas padrão na empresa. O problema deve ser resolvido de modo a identificar a causa raiz e tomar ações que não permitem a causa voltar a acontecer.
Padronize processos e tarefas, aumentando a segurança e autonomia dos colaboradores durante o dia a dia, constituindo assim a base para a sua melhoria contínua;	Taichi Ohno, o criador do sistema Toyota de produção dizia que todas as atividades devem possuir um padrão e o padrão ser seguido e melhorado ao longo do tempo. Se não houver padrão não há como haver melhorias. Caso você identificar atividades sem um padrão na sua empresa, a mesma deve ser padronizada.
Pratique os 5Ss e utilize controles visuais para que “Tudo” seja facilmente visualizado e compreendido por qualquer pessoa, sem que haja a necessidade de se fazer perguntas;	A prática da gestão visual facilita a identificação de anomalias. A empresa deve ter o ambiente claro e limpo, apenas com as ferramentas necessárias para a realização da tarefa.
Use somente tecnologias confiáveis e certamente eficazes em seus processos; A tecnologia deve ser puxada pela produção, e não empurrada para ela;	A atualização tecnológica faz parte da competitividade. Procure sempre estar com a tecnologia atualizada. Porém, nunca por “modismo” e sim com a real necessidade identificada antes.
Faça com que seus líderes conheçam, compreendam e vivam essa filosofia ensinando e servindo de exemplo aos	A prática da melhoria contínua deve ser fomentada e liderada a partir da alta administração da empresa.

demais, pois só assim tais princípios se transformarão em cultura;	
Invista no desenvolvimento de seus colaboradores e forme pequenas equipes em todos os níveis, pois o sucesso é baseado no conjunto e não no indivíduo;	O sucesso de um ambiente de melhoria está na qualificação constante dos funcionários e nas atividades em equipe para melhorias ou cumprimento de tarefas. Desenvolva uma política de qualificação constante e crie programas de melhorias e projetos internos sempre com uma prática de recompensas.
Zeze pelo relacionamento com seus fornecedores e parceiros como se fossem seus próprios colaboradores, oferecendo desafios e auxiliando-os no seu desenvolvimento;	As boas práticas devem ser compartilhadas com clientes e fornecedores de modo a criar uma parceria para juntos, realizarem projetos conjuntos.
Vá e veja você mesmo para compreender por completo como funcionam os processos, pois só assim é possível mensurar o que deve ser melhorado;	Os problemas ou melhoria somente são resolvidos quando se observa o processo real em funcionamento, chamado GEMBA. Fomenta a prática da observação dos processos pelos colaboradores antes de tomar decisões.
Tome decisões sem pressa, por consenso, considerando todas as opções possíveis e, assim feito, implemente-as rapidamente;	A prática de atuação de equipes, automaticamente leva a decisões por consenso. A alta direção da empresa deve apoiar para que as decisões sejam implementadas rapidamente e sem barreiras internas.
Aprenda coisas novas todos os dias e faça auto-reflexões sobre suas dificuldades e falhas, buscando sempre fazer melhor e melhor sempre.	Quando as pessoas continuamente focam nos processos, na identificação das perdas, na resolução de problemas e na implementação de melhorias, automaticamente essa prática gera ação e reflexão a todo instante e com isso a organização torna-se uma “organização que aprende”.

Fonte: Ramos et al (2023)

Pode-se concluir que muitos avanços e princípios do modelo Toyota foram desenvolvidos à partir das ideias de Henry Ford. Ele não só idealizou como serviu de base para que outros países pudessem evoluir no pensamento de produção enxuta e logo em seguida criar uma gestão *Lean*.

Os 14 princípios do Modelo Toyota são, em grande parte, uma ampliação das ideias de produção em massa de Henry Ford só que moldadas para uma produção onde se produz conforme a necessidade do mercado. Diante do quadro de intensa competitividade em que se encontram as empresas da atualidade, torna-se necessária a escolha de um recurso adequado para enfrentar as dificuldades encontradas e manter-se atuante.

Toda melhoria empresarial tem como principais características o menor custo possível dentro de um patamar de qualidade superior em todos os aspectos, sempre com foco na eliminação de perdas. Para que se obtenha sucesso é necessário o envolvimento de todos, o que demanda estratégias motivacionais e avaliação constante dos processos. Estando todos envolvidos e se sentindo responsáveis pelo desenvolvimento empresarial, é possível atingir ganhos financeiros de acordo com os objetivos que devem ser claramente especificados e serem realistas.

Os potenciais humano e tecnológico são de grande importância em qualquer sistema de gestão. Quando valorizado o potencial humano, este tende a crescer. Isso evidencia a necessidade de especial atenção para o clima organizacional a fim de se obter sucesso no empreendimento.

Conclui-se que, o planejamento e implementação requer especial atenção aos recursos humanos e tecnológicos, aos focos dos problemas de forma detalhada e clara com finalidade de obter as melhores soluções e ao controle e avaliação constantes do andamento dos processos a fim de evitar ou solucionar o mais rapidamente percalços durante o processo produtivo. Todas essas etapas ocorrem com a participação e engajamento de todos os envolvidos, sem os quais não é possível obter sucesso. Os achados do presente artigo podem facilitar o processo de transformação do ambiente competitivo da empresa no tocante as boas práticas de conduta na rotina da organização.

REFERÊNCIAS

BASTOS, Bernardo Campbell; CHAVES, Carlos. Aplicação de Lean Manufacturing em uma Linha de Produção de uma Empresa do Setor Automotivo. In: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, IX SEGeT, 2012.

BLACK, J. T. O Projeto da Fábrica com Futuro, 1990.

CARRERAS, Manuel Rajadell; GARCIA, José Luis Sanchez. LEAN MANUFACTURING: la evidencia de una necesidad. Madrid: Diaz de Santos, 2010.

CHIAVENATO, Idalberto. Teoria Geral da Administração. São Paulo: McGraw do Brasil, 2000.

ESTEVES, Wagner L. S. A Aplicação do Lean Manufacturing nas Indústrias, 2014. Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Disponível em: <https://professor.pucgoias.edu.br/sitedocente/admin/arquivosUpload/17795/material/Lean%20Manuac%20ind.pdf>. Acesso em: [27 Fev 2023].

FERRAZ, Jose Augusto de Castro Barbosa. Manufatura Enxuta: o caso da Becton Dickinson. Revista Contabilidade & Finanças, v. 20, n. 5, p. 532-550, 2006.

FORD, Henry. Minha vida minha obra. Autobiografia, 2012.

GIANNASI, Elba. Desperdícios en la producción. Argentina: Instituto Nacional de Tecnologia Industrial - Ministério de Indústria, Secretaria de industria y comercio, 2011.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. Manutenção: função estratégica. 4ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2013. 413 p.

LIKER, Jeffrey K. The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer. McGraw-Hill, 2004.

RIANI, Aline Mattos. Estudo de caso: o Lean Manufacturing aplicado na Becton Dicknson. Tese apresentada à Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF/MG, 2007. Disponível em: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lmnf/castro_r_cr/. Acesso em: [18 Fev 2023].

ROTHER, Mike; SHOOK, John. Learning to see, 1999.

PINTO, João Paulo. Manutenção lean. Lisboa: Lidel, 2013. 285 p.

SESHADRI, Sridhar; IYER, Ananth V.; VASHER, Roy. Toyota Supply Chain Management, 2010. Disponível em: https://www.academia.edu/11348085/Toyota_Supply_Chain_Management?auto=download. Acesso em: [20 Abril 2023].

SHINGO, Shigeo. Sistemas de Produção com Estoque Zero, 1987.

TAPPING, Don; SHUKER, Tom. LEAN OFFICE: Gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas, 1992.

TAYLOR, Frederick W. Princípios da administração científica, 1999.

VENKATESH, J. An introduction to total productive maintenance (TPM). The plant maintenance resource center, p. 3-20, 2007.

WATSON, D. Fordism: A review essay. Labor History, v. 60, n. 2, p. 144-159, 2019.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel P.; ROSS, Daniel. A Máquina que Mudou o Mundo, 2004.