

Faculdade de Ciências Gerenciais Alves Fortes

Roberto Junior Gomes do Carmo

ANÁLISE DO JUST IN TIME E DE SUAS LIMITAÇÕES

**Além Paraíba
2019**

Roberto Junior Gomes do Carmo

Análise do Just In Time e De Suas Limitações

Bacharelado em Administração

Faculdade de Ciências Gerenciais Alves Fortes

Professor(a) orientador(a): Allan Lima Ferreira

Além Paraíba
2019

Carmo, Roberto Junior Gomes

Análise Do Just In Time E De Suas Limitações

Administração da Produção

37 páginas

Bacharel em **Administração de Empresas** – Faculdade
de Ciências Gerencias Alves Fortes – FACE-ALFOR, mantida pela
Fundação Educacional de Além Paraíba – FEAP.

Coordenador: Allan Lima Ferreira

Professor Orientador: Allan Lima Ferreira



Roberto Junior Gomes do Carmo

Análise do Just In Time e De Suas Limitações

Monografia apresentada a Faculdade de Ciências Gerenciais Alves Fortes – FACE ALFOR, mantida pela Fundação Educacional de Além Paraíba – FEAP, como requisito parcial à obtenção do título em Bacharel em Administração.

Banca examinadora:

Prof. Orientador(a): Allan Lima Ferreira

Prof. Convidado(a): Tatiana Alves da Costa

☐ Aprovado

☐ Aprovado com restrições

☐ Reprovado

Prof. Coordenador: Allan Lima Ferreira

Além Paraíba, 30 de Setembro de 2019

Dedicatória

Dedico este trabalho a Deus e a meus pais.

Agradecimentos

Agradeço sempre e primeiramente a Deus pela força e determinação que me destes durante toda a vida e em especial nestes quatro últimos anos.

Agradeço a meus pais pela base sólida e consistente que formam sob mim e pelo incentivo a busca pelo saber.

Agradeço a Fundação Educacional de Além Paraíba por sua existência e assim permitir que qualquer pessoa possa concluir nível superior em nossa cidade.

Resumo

Este trabalho é um estudo teórico cujo objetivo é fragmentar o Just In Time e identificar suas limitações para as empresas em geral. Tem início em sua criação, percorre por sua afirmação, sua filosofia e seu conjunto de características. Foram utilizadas pesquisas bibliográficas entre os maiores expoentes do assunto para melhor embasamento. Espera que este trabalho tenha contribuição ao tema abordado uma vez que são mais comuns referências que expõem apenas as vantagens competitivas.

Palavras Chaves: Just In Time, Implantação, Envolvimento, Limitações.

Abstract

This work is a theoretical search whose goal is fragment Just In Time and identify its limitations for companies in general. It begins in its creation, goes to its affirmation, its philosophy and its characteristic group. Were used bibliography searches among the most exponent about the subject for better theoretical background. The expectancy is that this work will contribute with the topic approached once references that expose only the competitive advantages are more common.

Key words: Just In Time, Implantation, Involvement, Limitations.

Lista de Ilustração

Figura 01: Entendendo o Just In Time	12
Figura 02: Reduzindo os estoques para expor os problemas dos processos	14
Figura 03: Diferenças entre sistemas puxados e empurrados	16
Figura 04: Modelos de Cartões Kanban	17
Figura 05: Conceito de Kaizen	21
Figura 06: Layout Celular (Em forma de U)	27
Figura 07: Lote Econômico	30

SUMÁRIO

Introdução	9
Metodologia.....	10
1 – Filosofia Just In Time	11
1.1 História.....	11
1.2 Combate Ao Estoque	13
1.3 Sistema Puxado.....	15
1.4 Razões-Chave	17
1.4.1 Eliminar Desperdícios	17
1.4.2 Envolvimento De Todos	20
1.4.3 Melhoria Contínua (Kaizen)	21
2 – Características Da Produção Just In Time	23
2.1 Lotes Pequenos	23
2.2 Setups Rápidos.....	24
2.3 Papel Do Colaborador.....	25
2.4 Qualidade Na Fonte	25
2.5 Layout	26
3 – Limitações do Just In Time	29
3.1 Perda da Economia de Escala	29
3.2 Fornecedores	30
3.3 Diferenças Culturais	31
3.4 Alterações na Demanda	32
Conclusão	33
Bibliografia.....	34

Introdução

A revolução industrial transformou o mundo através da evolução dos métodos de produção de antes artesanais para o uso de máquinas que exigiam grande número de operadores. Com o tempo, os meios convencionais de gerir os negócios não eram mais suficientes, e surgiu-se a demanda por formas de administrar as pessoas e os processos. No início do século XX, Frederick Winslow Taylor respondeu a essa necessidade inaugurando a Teoria Científica da Administração. O mais conhecido precursor da Administração Científica foi Henry Ford, que promoveu a produção em massa de automóveis revolucionando a linha de produção, acrescentando a ela garantia de qualidade e baixo custo através da economia de escala.

No final do século XX, com o término da Segunda Guerra Mundial, o Japão inicia o seu processo de reconstrução do país, muitas empresas acompanham a onda de desenvolvimento agarradas a cultura e as circunstâncias econômicas nacionais do período. Com destaque, a Toyota Motor Company de Taiichi Ohno lança o Sistema de Produção Toyota, que se acredita tenha superado o Fordismo Norte Americano. Um dos pilares do Sistema de Produção Toyota é o Just In Time, que prega principalmente a eliminação de desperdícios, o envolvimento de todos e o aprimoramento contínuo.

Com o sucesso apresentado pelo Just In Time na Toyota em 1970 perdurando até os dias atuais, empresas ao redor do globo implantaram e continuam tentando introduzir a filosofia e as técnicas advindas deste sistema, muitas sem uma análise prévia e minuciosa de sua estrutura organizacional para calcular as vantagens e desvantagens consequentes e a compatibilidade com seus processos.

Metodologia

Para a elaboração do presente trabalho foram realizadas pesquisas bibliográficas diversas, principalmente em livros, artigos e internet as quais proporcionaram embasamento teórico necessário para discorrer esta monografia em uma sequência lógica.

Este trabalho foi dividido em três capítulos. No primeiro, foi contada a história do Just In Time e abordados com detalhes os principais atributos constitutivos à sua filosofia, ou seja, os aspectos intangíveis que devem estar alinhados por toda a organização que deseja o sucesso deste sistema.

No segundo capítulo se encontram discriminadas as características necessárias para a implantação e o bom funcionamento do sistema. Neste capítulo falamos principalmente sobre as características físicas que as organizações devem adotar e de que maneira devem produzir.

No terceiro capítulo de forma quase antagônica aos dois primeiros, encontramos algumas das desvantagens oriundas do Just In Time para que seja possível realizar um balanço entre os pontos positivos e negativos e auxiliar na tomada de decisão das organizações.

1 – Filosofia Just In Time

1.1 História

O conceito de Just In Time surgiu no Japão no período após a Segunda Grande Guerra, e teve como líder de seu desenvolvimento a Toyota Motor Company. De acordo com Slack (2002) a evolução da Toyota foi incentivada pelo trágico momento econômico vivido no Japão após ser derrotado na guerra, o cenário de um país superpovoado e carente de recursos foi fator decisivo para enraizar a crença do combate aos desperdícios.

No início dos anos 60 o país é marcado pelo “milagre econômico”, recebendo diversos incentivos internos do próprio governo, que passa a valorizar a iniciativa privada e abre o Japão para o mercado mundial, e incentivos externos, principalmente auxílio dos Estados Unidos. O território que foi devastado em 1945 se transformara em uma das maiores potências produtivas do mundo.

Acompanhando este momento de grande crescimento a maioria das empresas fazia uso do sistema de produção americano que aumentava exponencialmente seus números, mas não a Toyota, que almejando se reerguer no feroz mercado internacional, já havia desenvolvido seu próprio sistema de produção, que tinha como mantra produzir somente o necessário, quando necessário, na qualidade necessária, e ia de antemão ao sistema de Ford que minimizava o custo unitário por meio da produção de grandes quantidades.

Conforme Moreira (2012), se recusar a acompanhar cegamente o sistema Ford, adotado por quase todo o mundo, mostrou ser vital para a Toyota em 1973, onde se irrompeu a “crise do petróleo”, que mudou os padrões de competitividade globais devido aos aumentos do preço do petróleo e da recessão subsequente.

Segundo Monden (2015) todas as empresas precisaram reinventar seus sistemas produtivos perante a crise que acabava de mudar a lógica do mercado, a relação entre oferta e demanda se torna mais estreita, produzir não era mais sinônimo de vender, e a Toyota com seu modelo de produção enxuto e principalmente com sua filosofia se sobressai no mercado mundial, pois consegue obter lucro neste momento sem crescimento.

De acordo com Bertaglia (2016) Unindo-se fatores incentivadores externos ao povo japonês que possui uma cultura de extrema disciplina, o resultado foi um ambiente perfeito para a inserção em larga escala do até então embrionário Just In Time, que passou de um conceito para uma forte filosofia organizacional.

Devido ao sucesso obtido pela Toyota, o Just In Time começou a ser cobiçado por organizações ao redor do mundo, de diversos segmentos, não apenas as montadoras, mas também indústrias de computadores, por exemplo. Mas não para por aí, o Just In Time provou também ser aplicável em organizações de serviços, abrangendo da produção até assuntos administrativos e de gestão de pessoal. As empresas buscam o Just In Time principalmente para aumentarem seus lucros por meio da redução de custos e de desperdícios.

Na visão de Monden (2015) o Just in Time é singular e quebra diversos paradigmas, e para sua implantação, principalmente fora do Japão, deve-se atentar especialmente às relações mão-de-obra e gerência e transações com fornecedores, pois todos devem estar envolvidos para o sucesso da filosofia que funciona como uma corrente, necessitando de todos os elos fortes e unidos.

A implantação de uma verdadeira filosofia Just In Time requer uma completa mudança cultural na organização. Para implementar o Just In Time com sucesso, uma organização não precisa de sistemas altamente sofisticados, mas sim de atitudes corretas, estar disposta a se desapegar dos desperdícios, envolvimento do trabalhador e melhoria contínua.

Na visão de Moreira (2012), Just in Time é uma filosofia, ou seja, uma forma de abordar, entender e conduzir as atividades de uma organização. A base dessa filosofia é a eliminação planejada e sistemática do desperdício, levando a um melhoramento contínuo da produtividade.

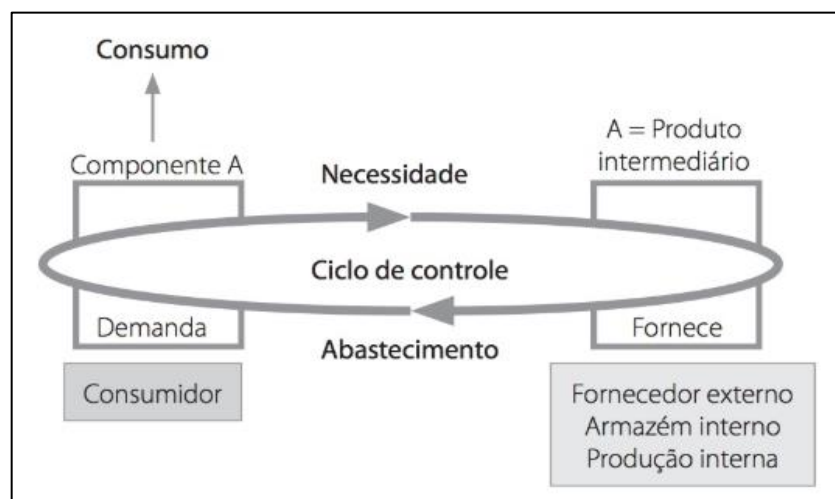


Figura 1: Entendendo o Just In Time.

Fonte: BERTAGLIA, (2016).

Seguem mais algumas definições de Just In Time:

“O Just In Time visa atender à demanda instantaneamente, com qualidade perfeita e sem desperdícios.” (SLACK 2002, pg. 482 apud BICHENO, 1991, pg. 35).

“Just-in-time (JIT) significa basicamente produzir as unidades necessárias nas quantidades necessárias dentro do tempo necessário.” (MONDEN, 2015, pag. 7).

“O Just In Time é um meio para reduzir perdas no espaço de trabalho, sejam elas relacionadas a tempos ou a recursos.” (BERTAGLIA 2016, pg. 363).

“Considerado uma “filosofia” de aplicabilidade universal, o Just In Time é comumente associado a algumas expressões, como, por exemplo, produção sem estoques, eliminação do desperdício, melhoria contínua de processos, etc.” (DIAS 2012, pg. 131).

1.2 Combate Ao Estoque

O principal objetivo do Just In Time é a melhoria do processo produtivo, tornando-o mais ágil e flexível, assim eliminando os desperdícios, para com isso impactar os custos e consequentemente aumentar o lucro.

A visão que o Just In Time tem em relação aos estoques é de uma barreira que o impede de alcançar o seu objetivo, funciona como um impedimento que enquanto existir ou estiver em altas taxas torna impossível à obtenção dos resultados almejados.

De acordo com Moreira (2012) o estoque de forma direta eleva os custos, pois a produção contínua utiliza matéria-prima, usa da capacidade e do tempo da produção para gerar produtos finais que ainda não foram vendidos, com isso, ocorrem os desperdícios indiretos com construções ou alugueis de plantas para armazenagem, destinação de trabalhadores para seu controle minucioso e aumenta-se o custo com sistemas de computador para acompanhar seus níveis variantes.

Na filosofia Just In Time os estoques são considerados extremamente prejudiciais não só pelo que foi citado acima, mas também devido às consequências indiretas geradas por sua acumulação.

Segundo Slack (2002) o estoque cria uma “camuflagem” que oculta os problemas dos processos impedindo-os de serem identificados e corrigidos. Como, por exemplo, uma máquina defeituosa não recebe atenção imediata se houver um estoque isolador que mantenha os setores à frente do seu, abastecidos e funcionando, caso não haja este estoque, todos os funcionários se voltariam para esta determinada máquina, pois toda a produção seria

imediatamente interrompida. Outro exemplo pode ser um layout que não condiz com o tipo da operação da empresa e necessita de muitos movimentos, ou um movimento muito longo de um ponto a outro da fábrica, caso haja estoque isolador, estes movimentos podem passar despercebidos, e como veremos mais à frente, eles são uma grave fonte de desperdício que pode e deve ser evitado.

“Reduzindo-se os estoques gradativamente, tornam-se visíveis os problemas mais críticos da produção, ou seja, aqueles que requerem maior volume de estoques, possibilitando um ataque priorizado. À medida que esses problemas vão sendo eliminados, reduzem-se mais e mais os estoques, buscando-se continuamente novos problemas escondidos.” (CORRÊA & CORRÊA 2019, pag. 510).

Imagine os estoques como a água do mar e os problemas da operação como as rochas que estão em seu fundo, quanto mais baixo o nível da água mais visível as rochas se tornam, assim expondo o perigo e permitindo que o evitemos.

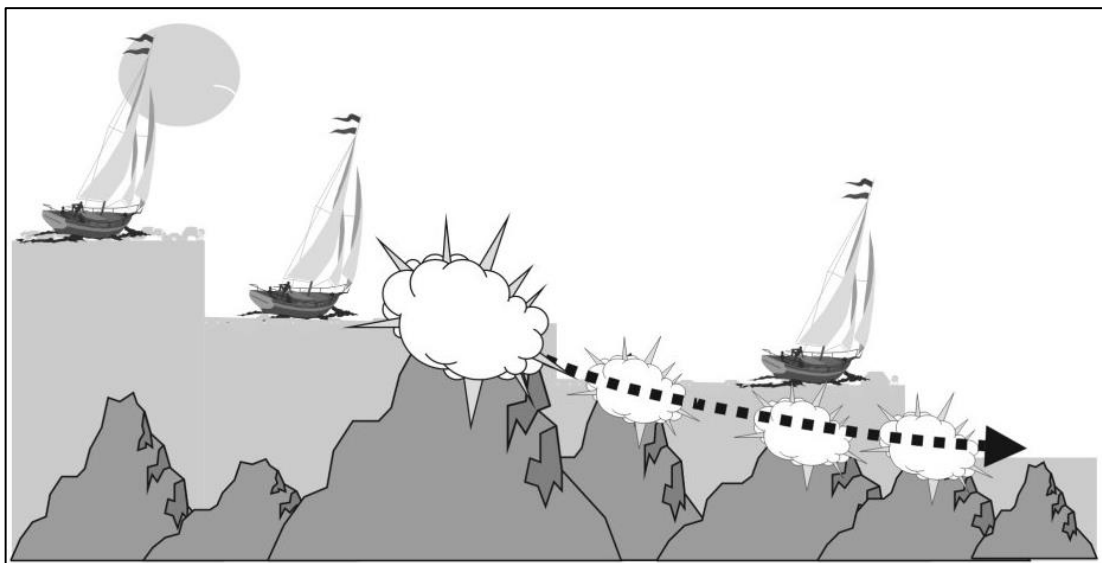


Figura 2: Reduzindo os estoques para expor os problemas do processo.

Fonte: CORRÊA & CORRÊA, (2019).

“Um dos aspectos principais do Just In Time é essa sua visão de estoques. A manufatura Just In Time vê o estoque como um desperdício que precisa ser eliminado, pois ele é mantido principalmente para cobrir uma grande variedade de problemas.” (MOREIRA, 2012, pg. 509).

O estoque se torna uma zona de conforto para a produção e um dos principais objetivos do Just In Time é eliminá-lo, ou ao menos reduzi-lo ao nível que seja possível visualizar com precisão as fraquezas do processo.

Para Shingo (2007), just-in-time significa simplesmente “a tempo”, ao passo que, para transmitir o sentido de “no momento exato”, deveria se dizer just on time, porém a diferença gramatical entre os dois termos é insignificante, pois a meta do Just In Time é clara: efetuar as entregas no momento exato, com o propósito de eliminar o estoque.

1.3 Sistema Puxado

Conforme Moreira (2012) para que não ocorra à criação de estoques a produção deve ser enxuta, ou seja, não se deve produzir antes, nem depois, mas sim no momento exato. Para que isso seja possível utiliza-se o sistema de produção “puxado”, que diferente das abordagens tradicionais que produzem incessantemente e “empurram” a demanda para o processo seguinte, gerando assim estoques isoladores que possuem o intuito de ter o produto acabado quando a demanda ocorrer, o que resulta frequentemente em superprodução, ocultação de problemas e em diversos custos já citados.

Dentro de um sistema puxado, determinado setor só inicia a produção após um sinal do setor posterior que há necessidade de material, somente depois deste aviso a produção é iniciada pelo setor anterior e então enviada. Ela não se antecipa, ela é “puxada” somente quando requerida. Se os produtos não são solicitados, eles não são produzidos.

A lógica de “puxar” é bem simples: a comunicação é feita de forma invertida ao método tradicional, ou seja, sempre a última estação de trabalho ou o cliente indicam uma necessidade, e como em uma reação em cadeia todos que estão atrás vão recebendo designações do que devem produzir. Nada a mais e nada a menos. Então o envio do material é realizado no sentido apostado à chegada da informação.

“Ao contrário da abordagem tradicional dos sistemas de produção, que “empurram” os estoques, o Just In Time caracteriza-se como um sistema de “puxar” a produção ao longo do processo, de acordo com a demanda.” (DIAS 2012, pg. 131).

Segundo Bertaglia (2016) fundamentalmente, o Just In Time se baseia no conceito de “puxar”, ou seja, produzir contra a demanda. É como se os setores dissessem entre si “não me dê este material até que eu realmente precise, e quando eu o pedir, me envie de forma imediata, sem atrasos e com qualidade perfeita”.

O sistema precedente produz apenas unidades suficientes para substituir aquelas que foram retiradas, este é um esforço da área produtiva para fabricar produtos com o tempo mínimo de espera possível e com o custo total também mínimo. Para que isso seja possível é necessário realizar o planejamento e introduzir um fluxo contínuo e integrado de todas as atividades do processo, para que produzam os componentes justamente no momento exato em que as atividades posteriores estiverem precisando deles.

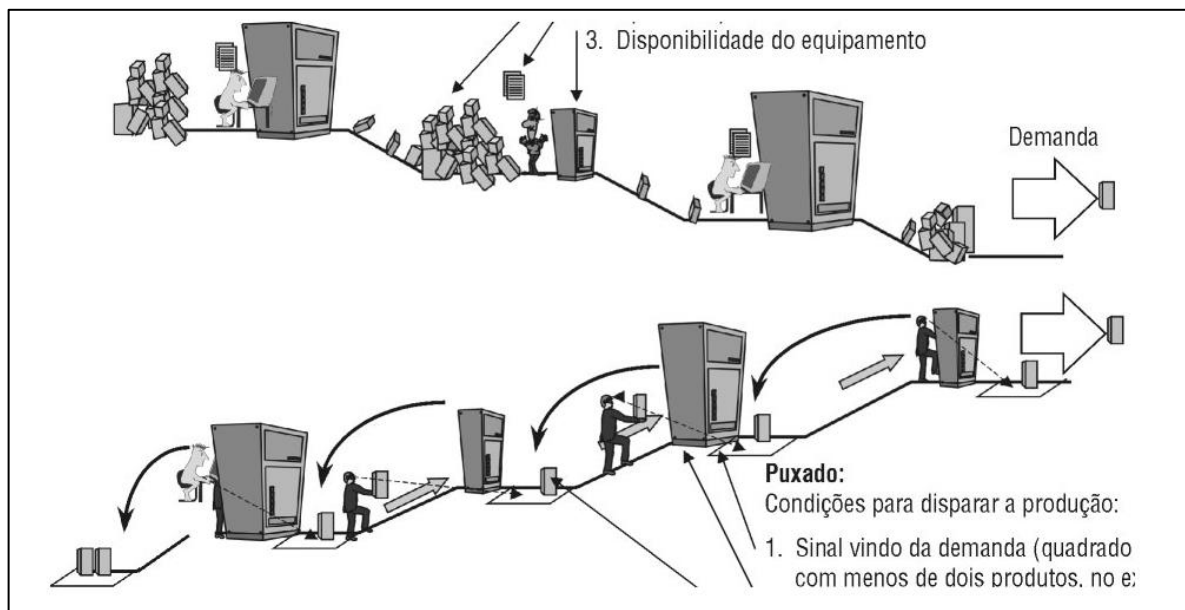


Figura 3: Diferenças entre sistemas puxados e empurrados.

Fonte: CORRÊA & CORRÊA, (2019).

Para conseguir viabilizar o sistema puxado, foi desenvolvido o subsistema Kanban, que é o sistema de informações que controla harmoniosamente as quantidades de produção em cada processo. O kanban nada mais é do que um cartão físico de papel, plástico ou metal ou algum dispositivo eletrônico que contém descrito o que e quanto daquilo deve ser produzido, enviado ou comprado.

O kanban é responsável pela sincronização do fluxo de materiais entre os setores envolvidos. A sua simplicidade visual permite o rápido entendimento do funcionário o que garante mais agilidade aos processos. O kanban proporciona fluxos de produção uniformizados e reduz o material em processo até o mínimo absoluto.

“O objetivo do sistema kanban é assinalar a necessidade de mais material e assegurar que tais peças sejam produzidas e entregues a tempo de garantir a fabricação ou montagem

subsequente. Isto é obtido puxando-se as partes na direção da linha de montagem final.” (MARTINS 2015, pg. 397).

“Em suma, o potencial do sistema Kanban pode ser medido por sua capacidade de identificar, entender e promover os ajustes com velocidade para não produzir interrupções no fluxo de trabalho.” (DIAS 2012, pag. 140).

Para Martins (2015) existem dois principais tipos de kanban que garantem o equilíbrio do sistema puxado: kanban de produção e kanban de movimentação ou transporte.

O kanban de produção dispara a produção de um lote de determinado tipo, em determinado setor da empresa, enquanto o de movimentação autoriza o transporte deste lote até onde ele foi solicitado e assim se continua o processo sem a criação de estoques e com agilidade.

CARTÃO DE PRODUÇÃO (CP)	CARTÃO DE MOVIMENTAÇÃO (CM)
Código da peça: 3XYW CP nº 3 de 8	Código da peça: 3XYW CM nº 6 de 8
Nome da peça: Eixo principal	Nome da peça: Eixo principal
Posto de trabalho: 3J	Posto de retirada: A
Capacidade do contêiner: 20 unidades	Posto de recebimento: B
Materiais necessários:	Capacidade do contêiner: 20 unidades
• Barra de aço — Código: XYW3A	Localização no estoque: Prateleira: C7-P3-L4
• Localização — Prateleira: C3-P17-L9	

Figura 4 - Modelos de Cartões Kanban.

Fonte: MARTINS, (2015).

1.4 Razões-Chave

Na concepção de Slack (2002) a filosofia Just In Time possui três razões-chaves que a norteiam: a eliminação de desperdícios, envolver a todos e se aprimorar constantemente.

1.4.1 Eliminar Desperdícios

Podemos dizer seguramente que a eliminação dos desperdícios é o grande pilar do Just In Time, ela está no centro de tudo desde a sua criação que é oriunda da necessidade de obter lucro reduzindo custos. A redução de custos é alcançada através da eliminação dos desperdícios. Os desperdícios devem ser identificados e eliminados.

Como a empresa funciona sem estoques entre um processo e outro, ela deve atacar agressivamente qualquer causa que justifique a necessidade de se ter estas medidas de segurança.

Toda a filosofia gira em torno desta razão que deve ser o foco de toda organização que deseja o Just In Time.

“Toda atividade que consome recursos e não agrega valor ao produto é considerada desperdício. Dessa forma, estoques — que custam dinheiro e ocupam espaço —, transporte interno, paradas intermediárias — decorrentes das esperas do processo —, refugos e retrabalhos são formas de perdas e, por consequência, devem ser eliminadas ou reduzidas ao máximo.” (MARTINS 2015, pg. 393).

“Just In Time refere-se a uma das tentativas básicas de eliminar o desperdício, produzindo sempre a peça (ou produto, em geral) certa, no lugar certo, “na hora certa.” (MOREIRA, 2012, pag. 505).

O conceito de desperdício se encontra na raiz do Just In Time, é fundamental elaborarmos a seu respeito para a inserção da filosofia. O desperdício na sua forma mais básica é o resultado de qualquer atividade que tenha custo, mas que não agrega nenhum valor para a operação.

As empresas que desejam utilizar o Just In Time devem encarar o desperdício como o sintoma de um problema que deve ser resolvido, então não se deve atacar diretamente o desperdício, pois isso resultaria em retrabalho constante, para um efeito eficaz deve-se eliminar diretamente a sua causa.

“O principal objetivo do sistema é eliminar, através de atividades de aprimoramento, vários tipos de desperdício que se encontram ocultos dentro de uma companhia.” (MONDEN, 2015, pag. 3).

Segundo Corrêa (2019), eliminar desperdícios é olhar para todos os processos da organização e interromper os que não agregam valor.

Mas antes de eliminá-los é necessário fazer sua identificação, e no entendimento de Shingo (2007), é necessário identificar principalmente os desperdícios que são considerados naturais no processo, e para ele qualquer prática que não agrega valor é indispensável, e consequentemente deve ser cortada.

Shingo (2007) e os engenheiros da Toyota catalogaram sete principais desperdícios que devem ser combatidos:

1. **Desperdício de Superprodução:** A superprodução pode ser quantitativa, que é quando se produz uma quantidade acima do que é necessário ou pode ser antecipada, que é quando se produz antes do tempo em que será necessário. É considerado o principal desperdício pela Toyota. Em outras abordagens a produtividade é medida por rendimento de máquina e homem x hora, o que vai à contramão da filosofia Just In Time, pois produzir acima do planejado é sinônimo de perda.
2. **Desperdício de Espera:** Para que as máquinas e os funcionários não fiquem ociosos, em muitos casos formam-se filas de materiais em processamento entre um setor e o outro, chamados de “gargalos”. Para evitar os gargalos é necessário balancear o envio de recursos.
3. **Desperdício de Transporte:** A movimentação de materiais não agrega nenhum valor para o processo, ao contrário, desperdiça tempo e recursos para que ocorra o deslocamento de um ponto a outro e deve ser reduzida ao mínimo necessário, tendo como ideal o transporte direto até o consumo final, sem estocagem.
4. **Desperdício de Processo:** Algumas partes do processo existem desde o projeto e podem estar obsoletas e se tornado desnecessárias. Com isso é fundamental fazer uma análise estrutural e descobrir quais partes dos processos realmente são vitais para o funcionamento e quais podem ser descartadas.
5. **Desperdício de Estoque:** Como já foi dito, o estoque é ocultador de problemas e gera diversos custos. Todo estoque deve ser combatido dentro do Just In Time.
6. **Desperdício de Movimentação:** Similarmente ao transporte, cada movimento é considerado um desperdício pela ausência de valor, um funcionário em movimento não está necessariamente ocupado. A simplificação dos processos pode combater este desperdício.
7. **Desperdícios de Produtos Defeituosos:** Os gastos com matéria-prima, mão-de-obra e estocagem dos produtos defeituosos são os mesmos dos produtos perfeitos, mas não geram lucro, e caso opte por vendê-los haverá um gasto ainda maior com retrabalho. O Just In Time visa à resolução deste problema através da conscientização dos funcionários, os envolvendo e entregando a responsabilidade dos produtos a eles, melhorando o fluxo de processos e selecionando apropriadamente seus fornecedores.

1.4.2 Envolvimento De Todos

Divergente do Fordismo clássico onde o funcionário é especialista em apenas repetir uma determinada função diariamente, no Just In Time da Toyota todos os colaboradores são incentivados a aprender diversas tarefas e se tornarem poli funcionais, desta forma, o processo se torna mais flexível, pois um colaborador poderia substituir outro ausente de um setor diferente ou apoiar uma área com excesso de demanda.

O ambiente criado pelo Just In Time é perfeito para as pessoas que querem aprender um grande número de habilidades profissionais e vê-las na prática.

O principal envolvimento de todos é na resolução de problemas, e para isso, os colaboradores tem plena autoridade para interromper o processo produtivo caso identifiquem algo que esteja fora da normalidade e devem estar preparados para sua resolução, sendo problemas do dia-a-dia ou mesmo situações atípicas, e caso o problema necessite de mais mão-de-obra para ser resolvido, o colaborador também tem autonomia para pedir ajuda aos colegas.

Dentro da filosofia Just In Time há o enriquecimento de cargos e aumento da responsabilidade. Funções que em outras abordagens são destinadas a terceiros, no Just In Time são designadas para os próprios funcionários, como por exemplo, a manutenção preventiva dos equipamentos, limpeza do ambiente de trabalho e pequenos reparos, algo que requer mais habilidade, mas principalmente espírito de equipe e consciência coletiva.

“A chave na solução de problemas é dar aos trabalhadores autoridade e incentivo para resolver problemas. Essa atitude acabará por mostrar-se muito mais eficaz do que simplesmente passar a solução de problemas para a responsabilidade de alguma outra pessoa.” (MOREIRA 2012, pg. 511).

Faz parte da função dos funcionários checar e monitorar a qualidade do processo, o que inclui inspecionar diariamente seu próprio serviço, bem como todo material recebido de outros setores. Quando os trabalhadores se acostumam com seu nível maior de responsabilidade na operação, se sentem mais respeitados e desenvolvem a iniciativa para solucionar problemas por si mesmos.

No entendimento de Bertaglia (2016) o princípio do Just In Time define que cada funcionário de cada setor atue como se o próximo funcionário ou processo fosse um cliente. Assim a qualidade do produto final depende de cada indivíduo envolvido no processo.

“Segundo a filosofia JIT/lean, se a empresa pretende fazer as coisas certas da primeira vez, são os operários que as devem fazer, ou seja, são os operários os responsáveis pela qualidade dos produtos produzidos.” (CORREA 2019, pg. 514).

1.4.3 Melhoria Contínua (Kaizen)

Eliminar desperdícios e envolver a todos torna uma organização mais produtiva e garante o melhor atendimento dos clientes. Isto trará resultados financeiros imediatos para a empresa, mas tornar a produção enxuta ou dar mais responsabilidades para os colaboradores não é suficiente para perpetuar as mudanças na forma de pensar das pessoas. A cultura Kaizen coloca muito mais coisa sobre a mesa.

“Além do esforço de eliminação de desperdícios, a filosofia JIT/lean tem a característica de não aceitação da situação vigente ou mesmo de padrões de desempenho.” (CORREA 2019, pg. 516).



Figura 5 – Conceito de Kaizen

Fonte: Instituto Kaizen Brasil

Kaizen é uma palavra japonesa para “melhoria contínua”. O Kaizen envolve todos os empregados de uma empresa, os quais se concentram nas melhorias de processo.

“Em essência, o Kaizen trata de ensinar e orientar as pessoas para que se tornem melhores no que fazem em todos os aspectos de seu trabalho.” (ORTIZ 2010, pag. 32).

“O just in time está extremamente vinculado ao conceito de melhoria contínua em um contexto humanístico bastante forte, criado pelos japoneses.” (BERTAGLIA 2016, pg. 398).

Em abordagens tradicionais as metas costumam ser estáticas, em antemão a isso, um dos aspectos do Kaizen é estabelecer metas muito altas, por vezes consideradas impossíveis, não com o objetivo literal de alcançar a todas, mas sim de tentar, de buscar melhorar todos os

dias incessantemente, dando “um passo de cada vez”, ou seja, pequenos melhoramentos, mas sucessivos.

As principais metas que devem ser estabelecidas segundo Correa (2019) são:

- Zero defeito;
- Tempo zero de preparação (set up);
- Estoque zero;
- Movimentação zero;
- Quebra zero;
- Lead time zero;
- Lote unitário de fabricação (uma peça).

Dentro do Kaizen toda ideia é valorizada, até mesmo as menores, pois pequenas ideias surgem em grandes quantidades e todos os funcionários, sem exceção, devem estar envolvidos e motivados a contribuir neste sentido.

“Tendo em vista a melhoria contínua, ou seja, a disciplina do kaizen, todos ficam unidos dentro da organização, desde a alta gerência e os gerentes de operação até os trabalhadores, com um único objetivo: a melhoria contínua. Tenta-se inspirar cada um na empresa a melhorar a cada dia um aspecto do sistema de gerência de operações, maior ou menor.” (MOREIRA 2012, pag. 514).

Segundo Bertaglia (2016) o conceito de melhoria contínua dentro dos processos estimula a identificação de erros e trabalho no sentido de não apenas eliminá-los, mas principalmente eliminar a sua causa, cortando o mal pela raiz. Dentro da filosofia Just In Time, falhas são utilizadas como uma rica fonte de informações para evitar sua repetição.

O Kaizen pode ser encarado como uma política organizacional, que diferentemente dos processos de produção, administrativos, ou de gestão de pessoal que possuem um início, um meio e um final, a política do melhoramento contínuo é algo para ser perpetuado dentro da estrutura organizacional e principalmente dentro da mente das pessoas que compõe a empresa. O Kaizen é um ciclo permanente.

2 – Características Da Produção Just In Time

Para o alcance de seu grande objetivo, isto é, produzir/entregar a quantidade certa na hora certa, sem desperdícios, reduzindo os custos e aumentando os lucros, é necessário que a produção adote algumas características que se tornam objetivos parciais, ou podem ser encarados como subsistemas, que conjuntamente permitem que se alcance o objetivo principal. Estas características permitem a aplicação do Just In Time, mas são indispensáveis principalmente para os setores de manufatura.

2.1 Lotes Pequenos

Esta característica é uma das grandes diferenças entre o Just In Time e os modelos de produção tradicionais, que visam à produção em massa para alcançar o lote econômico, ou seja, a quantidade que proporcione o menor custo. De acordo com Moreira (2012) a produção em pequenos lotes é vital para atender aos clientes na quantidade certa, na hora certa e com qualidade perfeita. Na visão do Just In Time os lotes de compra e produção devem ser os menores possíveis para não haver desperdícios.

Ainda segundo Moreira (2012) o máximo esperado da produção em lotes pequenos é conseguir produzir em lotes de apenas uma unidade, ou seja, produzir literalmente o mínimo possível por lote, isto renderá uma grande flexibilidade, permitindo fabricar produtos diferentes rapidamente, sem perder a eficiência, pois reduz os ciclos de produção.

Os lotes pequenos ou mínimos acompanham com precisão a demanda, e por isso se tornam imprescindíveis para a eliminação dos estoques, que como já demonstrado são um dos piores empecilhos para a abordagem Just In Time, gerando altos custos e encobrimdo diversos problemas da produção.

Uma das dificuldades encontradas para se produzir em pequenos lotes é o custo de preparação de máquinas, ou seja, o custo de setup. A produção em pequenos lotes exige que constantemente as máquinas sejam preparadas durante a operação, e o atraso deste preparo aumenta os custos e diminui a eficiência produtiva.

Para reverter este problema em benefício outra característica é necessária: os Setups Rápidos.

2.2 Setups Rápidos

Na visão de Martins (2015) o lote ideal da filosofia Just In Time é de apenas uma unidade. Grande parte das vezes isto se torna economicamente inviável em razão dos custos de preparação de máquina, ou seja, mudar suas configurações para produzir produtos/quantidades diferentes. O setup pode incluir recalibragem, limpeza, troca de acessórios, mudança de ferramentas, etc.

“O tempo de set-up é definido como o tempo decorrido na troca do processo do final da produção de um lote até a produção da primeira peça boa do próximo lote.” (SLACK, 2002, pag. 491).

Para reverter este quadro é necessário reduzir os tempos de setup ao mínimo, só assim é possível tornar rentável a produção em pequenos lotes, reduzindo os estoques e tornando a operação mais ágil. Com o tempo de setup mais curto, o sistema torna-se flexível e estará preparado para as oscilações de demanda, sem a necessidade de um estoque isolador.

Segundo Moreira (2012) o Just In Time tem transformado tempos de setup de horas para apenas alguns segundos, viabilizando o lote econômico e aumentando a utilização das máquinas sem desperdícios. Para isso é necessário a simplificação das máquinas, tornando-as mais básicas possível

Os setups podem ser externos ou internos, os externos podem ser realizados com a máquina em pleno funcionamento, já os internos necessitam que a máquina esteja parada. Deve-se tentar transformar a maior quantidade possível de setups internos em externos para que se consiga aumentar a velocidade deles. Segundo Slack (2002) existe três maneiras para se conseguir isto:

1. Ferramentas simples e que estejam pré-montadas, que permitam ser fixadas à máquina ainda em movimento, em vez de ter de montar diversos componentes que só podem ser utilizados com a máquina parada. O ideal seria se todos os ajustes pudessem ser executados de forma externa, que o setup interno seria apenas uma operação de montagem.
2. Tornar as diversas ferramentas em um único dispositivo padrão. Isto irá permitir que o setup interno seja apenas uma operação de montagem, simples, rápida e padronizada.
3. Tornar a movimentação das ferramentas necessárias no setup fácil, através de esteiras de rolagem, por exemplo.

“Setups menos complicados simplificam a manutenção do local de trabalho e diminuem as despesas operacionais.” (MOREIRA, 2012, pag. 510).

2.3 Papel Do Colaborador

Com o compromisso na preparação de máquinas e nos lotes pequenos, todos os colaboradores devem ser multifuncionais, já que estas funções primordiais para o bom funcionamento do Just In Time estão direcionadas ao próprio operador que, além disso, é responsável também pelas manutenções de rotina e limpeza dos equipamentos.

“Empregados passivos possivelmente não se adaptam bem ao ambiente Just in Time. Os trabalhadores devem saber como identificar e resolver problemas, trabalhar efetivamente com outros em equipes e aprender novas habilidades rapidamente.” (MOREIRA 2012, pag. 518).

Para Slack (2002) os funcionários devem assumir muito mais responsabilidades no uso de suas habilidades para o desenvolvimento da empresa e prospecção do Just In Time, eles são capacitados e envolvidos a assumir toda a responsabilidade sob o seu trabalho e de seu setor. Os colaboradores são treinados para participar de funções como as seguintes:

- Seleção de novos colaboradores;
- Negociação direta com fornecedores;
- Auto-avaliação de desempenho;
- Utilizar o orçamento como entenderem ser o correto;
- Planejamento e melhoria do trabalho do dia-a-dia;
- Negociação direta com o cliente, em respeito a problemas e necessidades.

2.4 Qualidade Na Fonte

Qualidade na fonte está fortemente vinculada à *total productive maintenance* (TPM), em português, manutenção produtiva total, que é o conceito de não apenas revelar o problema, mas sim de descobrir sua causa para que o mesmo não ocorra novamente. A eliminação das causas destes problemas deve ser realizada pelos próprios funcionários, pois eles estão na linha de frente e são os mais próximos, com isso também se tornam os que podem resolver mais rápido, e com o treinamento correto, se tornam os que podem resolver também da

melhor forma, pois conhecem os processos e as máquinas com intimidade já que estes trabalham diretamente “na fonte”.

Com grande parte das manutenções sendo realizadas pelos próprios operários, os especialistas em manutenção são designados para serviços mais complexos, como elaborar ferramentas que contribuem para agilizar os setup's.

“A qualidade de um produto deve ser determinada no instante que ele é feito, porque nenhuma quantidade de inspeção o fará melhor.” (MOREIRA, 2012, pag. 511).

Além da inspeção das máquinas, a inspeção dos produtos fabricados passa a ser feita pelos operários. Não há melhor forma de inspecionar um produto do que no momento exato em que ele foi fabricado, evitando retrabalhos. Esta conferência deve ser realizada por quem o fabricou, desta forma concede diversas economias ao processo e o torna mais ágil e flexível. Mas para que isso seja possível é necessário dar autonomia às pessoas para que se tornem diretamente responsáveis pelo seu trabalho, introduzir uma ideia de que cada colaborador é fornecedor de um ou mais clientes internos e que além do seu próprio, a qualidade do trabalho destes também é sua responsabilidade direta.

2.5 Layout

A redução de estoque, redução dos lotes de fabricação, o envolvimento de todos e o aprimoramento contínuo, presentes no Just In Time, necessitam de algumas especificações no arranjo físico da organização.

Processos muito longos deixam a porta aberta para a formação de estoques, não agregam nenhum valor e diminuem a velocidade de atravessamento para o processo seguinte. Para Slack (2002) os princípios de arranjo físico que o Just In Time particularmente recomenda são:

- Situar os postos de trabalho perto um dos outros, para evitar a geração de estoques;
- Situar os postos de trabalho para que todos os funcionários que fabricam o mesmo tipo de produto estejam vendo uns aos outros, dando mais transparência para todo o fluxo;
- Usar linhas em “forma de U”, para que assim os funcionários possam se movimentar entre os postos de trabalho conforme a demanda de cada um deles;
- Adotar o arranjo físico celular.

Na concepção de Monden (2015) O primeiro ponto sobre o arranjo físico celular, ou simplesmente layout celular, é que a entrada e a saída de uma linha ficam na mesma posição, por isso se diz ter formato de “U”. Possui grande flexibilidade para aumentar ou diminuir o número de funcionários quando a demanda crescer ou decrescer. O layout celular permite que apenas um funcionário realize funções diversas devido à proximidade das partes, por exemplo, o mesmo trabalhador que realiza a carga no começo do processo, pode realizar a descarga no final, já que a entrada e saída se encontram no mesmo lugar, evitando assim tempos ociosos deste trabalhador.

O layout celular permite também a flexibilidade em relação ao tamanho do lote, pois o processo se torna transparente, além do kanban para sinalizar, os funcionários podem olhar ao seu redor para entender a necessidade de demanda, aumentando ou diminuindo a quantidade que irão produzir.

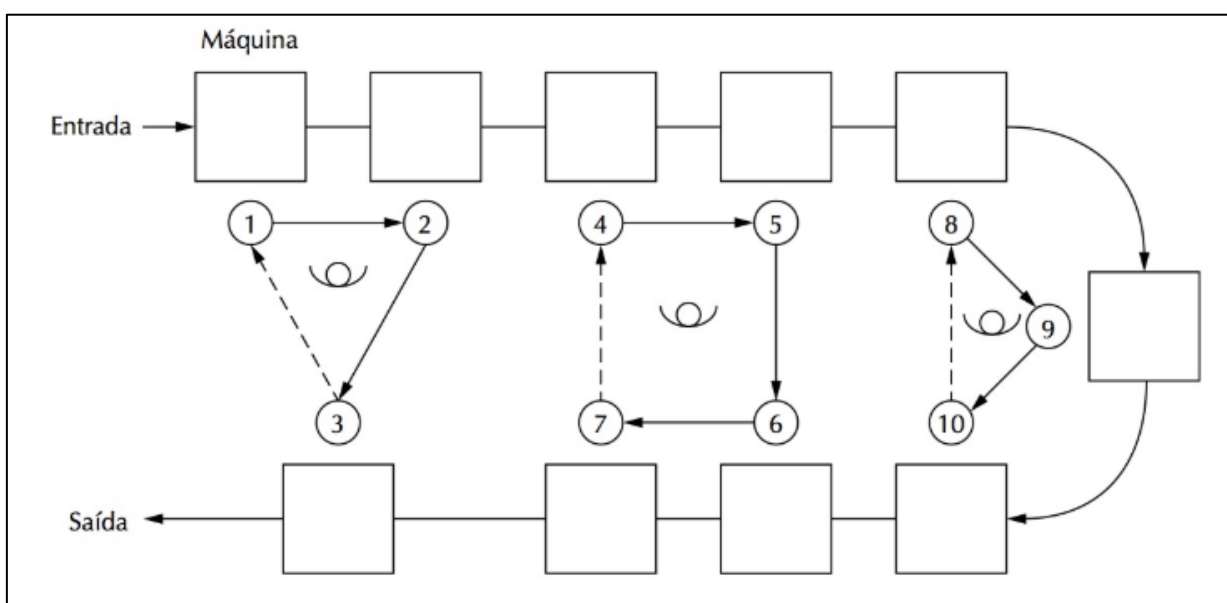


Figura 6 – Layout Celular (em forma de U).

Fonte: MONDEN, (2015).

O layout celular coloca dentro de um só local todas as diferentes máquinas que produzem um determinado produto acabado. O material percorre toda a célula buscando os processos necessários para sua fabricação, diminuindo assim o tempo de atravessamento, reduzindo as filas e aumentando a produtividade.

Outro aspecto é o estoque extremamente reduzido, por vezes limitando-se apenas ao material que já está sendo processado, auxiliando assim para o alcance de um dos principais objetivos do Just In Time.

Corrêa (2019) listou as principais vantagens do layout celular:

- Menos estoque de produtos em processo;
- Menores custos de movimentação de materiais;
- Menores *lead times* de produção;
- Planejamento da produção mais simplificado;
- Melhor controle visual das operações;
- Menos trocas de ferramentas (menores tempos de preparação).

3 – Limitações do Just In Time

Após a análise sobre a filosofia que deve ser adotada pelas organizações que desejam implantar o Just In Time e também sobre as características necessárias para tal, embasado em pesquisas discorreremos sobre as limitações, ou podendo até mesmo serem consideradas desvantagens advindas deste conjunto de práticas, a fim de podermos, ao final deste trabalho, realizar um balanço sobre sua viabilidade.

A seguir enumero estas limitações, não obedecendo nenhuma sequência ou classificação:

- 1 – Perda da Economia de Escala;
- 2 – Fornecedores;
- 3 – Diferenças Culturais;
- 4 – Alterações na Demanda.

Os fatores serão descritos individualmente e em detalhes.

3.1 Perda da Economia de Escala

A economia de escala se baseia no preceito de que quanto mais unidades produzidas/compradas de uma só vez, menor será o custo unitário, já que os custos fixos serão diluídos no alto volume.

Segundo Antunes (2008) cada vez que um volume de produção é duplicado ocorre uma redução de 15 a 25% dos custos por unidade de produto, ou seja, cada vez que um volume é multiplicado por dois é possível se obter a economia de até $\frac{1}{4}$ sob a sua produção.

De acordo com Corrêa (2019) a economia de escala visa encontrar um lote econômico, ou seja, um ponto de equilíbrio que leva em consideração as variáveis: custo de pedir e custo de manutenção (estoques, máquinas, etc.), ou seja, o quanto eu posso pedir e conseguir desconto por estar comprando em grande quantidade, ou o quanto eu posso produzir e conseguir aproveitar matérias primas sem a necessidade de realizar um setup, isto sem extrapolar minhas despesas com armazenagem. Basicamente o paralelo entre estes dois fatores compõe o lote econômico de produção/compra.

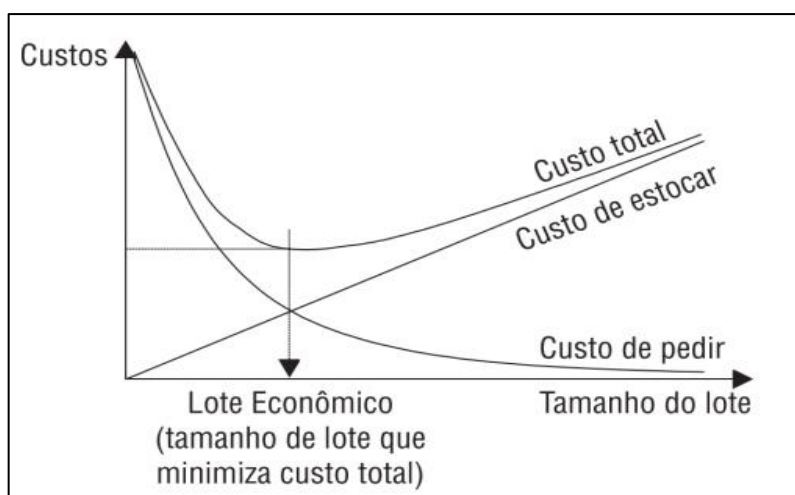


Figura 7 – Lote Econômico.

Fonte: CORRÊA & CORRÊA, (2019).

Como já foi mencionado o Just In Time tem como uma de suas características o lote mínimo de produção, assegurando que este modelo condiz mais com sua filosofia de ataque aos desperdícios, ele vai de antemão ao lote econômico agora citado, já que o lote mínimo não deixa margem para calcular quando haverá vantagem em se ter determinado nível de estoque, uma vez que este é impensável para a filosofia Just In Time. Desta maneira o Just In Time não permite o que viria a ser uma redução de custos planejada e coerente.

3.2 Fornecedores

Os fornecedores desempenham um papel vital para as empresas que adotam o Just In Time, devendo estes também estar alinhados com a filosofia ou caso contrário toda a cadeia estará comprometida.

A organização que adota o Just In Time pode se tornar refém de seus fornecedores se eles possuírem um poder de barganha muito maior ao seu, pois eles podem não encontrar vantagem em ter de realizar entregas consecutivas, às vezes diárias, de poucas unidades no mesmo local, já que desta forma seus custos aumentam exponencialmente, pois não fazem aproveitamento máximo dos veículos. Assim as entregas podem não ser feitas ou feitas com atraso considerável, o que prejudicará toda a produção.

Além disso, o Just In Time tem como uma meta trabalhar com apenas um fornecedor de cada matéria-prima para criar um padrão de qualidade, o que aumenta sua exposição ao

risco de não receber as mercadorias já que se torna totalmente dependente de apenas um fornecedor.

Além da não entrega ou do atraso, o fornecedor pode entregar produtos defeituosos, de baixa qualidade ou em volume que não condizem com a produção planejada.

Com o passar do tempo o fornecedor tende a não fornecer mais para o cliente Just In Time caso ele consiga clientes que fazem pedidos de maiores quantidades em intervalos maiores de tempo. Sendo assim as organizações devem analisar meticulosamente sua participação na cadeia de suprimentos e entender que podem acabar arcando com os prejuízos da falta de insumos devido a um fornecimento não condizente com o planejamento da produção.

3.3 Diferenças Culturais

De acordo com Bertaglia (2016) a aplicação do Just In Time está intimamente vinculada ao elemento humano, já que necessita expressamente do envolvimento de todos, isto pode tornar o sucesso da filosofia no curto prazo muito difícil, e em alguns casos até em longo prazo já que o Just In Time pretende quebrar antigos paradigmas do enfoque tradicional, e muitas organizações tem este enfoque profundamente enraizado em sua cultura.

O enfoque tradicional pode ser visualizado na forma de resistência às mudanças, perfil dos operários voltados apenas para um tipo específico de trabalho, relação distante entre gestores e operadores e os métodos físicos em si, como a produção e o transporte. Tudo isto se torna um grande obstáculo para o Just In Time.

Para o sucesso do Just In Time os funcionários devem ser poli funcionais, responsáveis, flexíveis e comprometidos com o processo, isto pode gerar um desconforto e logo em seguida resistência devido ao medo de não serem capazes, ou por medo do desconhecido dos novos processos.

“Em virtude da existência de padrões que regem os ciclos e os fluxos dentro do just in time, as pessoas sofrem uma perda de autonomia, seja individual ou em grupo. Isso se dá principalmente em relação à redução do nível de estoque e ao tamanho dos ciclos, o que provoca pressão nos trabalhadores, uma vez que as regras estabelecidas devem ser rigidamente seguidas.” (BERTAGLIA, 2016 pag. 402).

O fato de o Just In Time ter sido criado e se tornado bem sucedido no Japão não quer dizer que será bem sucedido no Brasil, por exemplo, onde há uma grande diferença cultural

entre os dois países, principalmente em relação ao trabalho e a entrega dos funcionários ao mesmo.

3.4 Alterações na Demanda

A demanda é um fator externo e real a todas as empresas de todos os seguimentos existentes. Conforme Mankiw (2013) a quantidade demandada de um bem é a quantidade deste que os compradores querem e podem adquirir. Ou seja, a intenção de compra e a compra de determinado produto. Sendo assim as organizações realizam estudos para uma tentativa de previsão e saber ao menos por base a quantidade de seus produtos que serão demandados em determinado período, para que possam realizar o planejamento de suas produções.

Ainda de acordo com Mankiw (2013) diversas são as causas que podem influenciar o crescimento ou o decrescimento da demanda, como o mercado financeiro, a mídia, mudanças de comportamentos, dentre diversos outros aspectos.

Uma coisa é acertada, o Just In Time não permite estar preparado para o atendimento imediato a um aumento súbito de demanda, devido à inexistência de estoque, o que inevitavelmente será uma falta de oferta.

“O atendimento ou não e o grau de perfeição com que a operação consegue atender a suas demandas vão impactar diretamente a intenção de recompra dos clientes e, em última análise, a própria lucratividade operacional da organização.” (CORREA 2019, pg. 227).

O não atendimento a uma demanda irá direcionar estes consumidores com poder de compra para um concorrente que pode atendê-la, com isso além de ter seus lucros reduzidos, a organização irá perder fatias do mercado, o que é algo conquistado em longo prazo e que pode ser perdido em curto. A demanda para se implantar o Just In Time deve ser estável, mas como já citado a demanda é um fator externo e às vezes imprevisível, o que torna exposta a este fator toda a organização que utiliza totalmente de suas práticas.

Conclusão

Este trabalho tem como objetivo desmembrar o Just In Time e realizar sua análise intrínseca, mas principalmente ao final expor suas limitações para demonstrar às organizações que desejam aderir a sua filosofia, visto que não há grande número de referências que assim o fazem, encontrando apenas em sua maioria vislumbres dos benefícios advindos de sua implantação.

As organizações que desejam implantar o Just In Time devem analisar os fatores levantados neste trabalho, de forma a avaliar sua compatibilidade com a filosofia, e entender que mudanças em sua estrutura devem ser realizadas para um possível sucesso.

As organizações precisam saber que enfrentarão fatores internos, como a mudança de cultura e quebra de paradigmas existentes há muito tempo e também fatores externos e por vezes incontrolláveis, como os fornecedores que atuam geralmente com seu estilo próprio de administração e também a demanda, esta que oscila conforme diversas variáveis para mais, ou para menos.

Os fatores aqui levantados não são os únicos que englobam o Just In Time e suas limitações, deixando claro que este estudo não deve ser a única fonte para a tomada de decisões a respeito.

Conclui-se que o Just In Time pode ser sim bem sucedido desde que bem estruturado e implantado, mas que existe uma dificuldade maior para algumas empresas, em especial aquelas que necessitam de diversos fornecedores diferentes, aumentando o risco já citado de as entregas serem comprometidas, também nota-se que há maior dificuldade para empresas que fabricam produtos que possuem demanda completamente instável, já que a inexistência de estoques não permitirá atendê-la.

Grande parte das organizações pode aderir ao Just In time, escolhendo processos compatíveis com as mudanças necessárias, mas praticamente todas podem fazer uso da questão filosófica que se refere a melhorar continuamente, envolver todos os colaboradores e eliminar, ou ao menos diminuir os desperdícios.

Bibliografia

ANTUNES, Junico; ALVAREZ, Roberto; BORTOLOTTTO, Pedro. **Sistemas de Produção**: Conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta. Porto Alegre: Bookman, 2008. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577802494/cfi/2!/4/4@0.00:60.4>>. Acesso em: 09 abr. 2019.

BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788547208295/pageid/4>>. Acesso em: 10 fev. 2019.

CHIAVENATO, Idalberto. **Teoria Geral da Administração**: abordagens prescritivas e normativas. 7. ed. Barueri: Manole, 2014.

CORREA, Henrique L.; CORREA, Carlos A.. **Administração de Produção e Operações**: Manufatura e Serviços: Uma Abordagem Estratégica. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2019. Disponível em: <[https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788597013146/epubcfi/6/10\[vnd.vst.idref=html5\]!/4/6/4@0:0](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788597013146/epubcfi/6/10[vnd.vst.idref=html5]!/4/6/4@0:0)>. Acesso em: 06 fev. 2019.

CURY, Paloma de Oliveira Abrahão. **Análise Qualitativa De Riscos Para Utilização Do Sistema Just In Time**. 2008. 52 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ep/files/2010/05/tcc_paloma_final_20081311.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2019.

DIAS, Marco Aurélio P.. **Administração de Materiais**: Princípios, Conceitos e Gestão. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788522481712/pageid/3>>. Acesso em: 10 fev. 2019.

HINO, Satoshi. **O Pensamento Toyota**: Princípios da gestão para um crescimento duradouro. Porto Alegre: Bookman, 2009. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788577805860/pageid/1>>. Acesso em: 9 fev. 2019.

KAIZEN INSTITUTE BRASIL (São Paulo). Missão do Kaizen Institute. Disponível em: <<https://br.kaizen.com/home.html>> . Acesso em: 28 abr. 2019.

MANKIW, Gregory N. **Introdução à economia**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522112739/pageid/0>>. Acesso em: 20 maio 2019.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P.. **Administração da Produção**. 3. ed. Pinheiros: Saraiva, 2015. Disponível em:

<<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788502618374/cfi/1!/4/4@0.00:54.0>>. Acesso em: 08 abr. 2019.

MONDEN, Yasuhiro. **Sistema Toyota de Produção**: Uma abordagem integrada ao Just-in-time. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582602164/cfi/1!/4/4@0.00:55.4>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da Produção e Operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522110193/cfi/3!/4/4@0.00:49.9>>. Acesso em: 09 abr. 2019.

ORTIZ, Chris A. **Kaizen**: E Implantação de Eventos Kaizen. Porto Alegre: Bookman, 2010. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577807390/cfi/3!/4/4@0.00:1.70>>. Acesso em: 28 abr. 2019.

SHIGEO, Shingo. **O Sistema Toyota de Produção**: o ponto de vista da engenharia de produção. Porto Alegre: Bookman, 2007. Tradução Eduardo Schaan. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788577800995/pageid/1>>. Acesso em: 20 jan. 2019.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.