

A importância do Sistema Toyota de Produção como estratégia de competitividade relacionando as ferramentas do Just in Time: Revisão de Literatura

Aline dos Santos Barbosa (UEPA) aline_taua2009@hotmail.com
Helka Évilla da Silva de Oliveira (UEPA) evillahelka6@hotmail.com
Natânmila de Sousa Tigre (UEPA) natanmila@hotmail.com
Sara Ribeiro Lima (UEPA) sararibeirouepa@gmail.com

Resumo:

Com o aumento da competitividade as organizações buscam cada vez mais maneiras de se destacar entre as demais, com isto surge o Sistema Toyota de Produção com objetivo principal de aumentar o lucro através da constante redução de custos. E para alcançar tal objetivo o Sistema Toyota de produção conta com as técnicas Just in Time e a Automação como pilares. A pesquisa caracteriza-se como exploratória e qualitativa. Com isso este estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica sobre o sistema Toyota enfatizando na técnica Just in Time e suas ferramentas e buscou-se a relação entre as mesmas. Para isso foi utilizada como base de dados a plataforma Capes, selecionando os artigos através dos filtros da própria plataforma. Tal estudo resultou na constatação de que as ferramentas do Just in Time buscam objetivos em comum, visando otimizar o processo de produção, minimizando os custos e proporcionando as empresas que o implementam maior destaque competitivo.

Palavras Chaves: Ferramentas do Just in Time, Melhorias contínuas e competitividade.

1. Introdução

No atual cenário competitivo entre as organizações que estão sempre em constante evolução, é necessário que as empresas direcionem seus esforços não só nas vendas ou no gerenciamento dos custos, como também é imprescindível que se der uma maior atenção as estratégias, esta evidencia a relevância da produção nas organizações, na qual reduz os custos e assegura a qualidade sem comprometer a eficiência e eficácia nas entregas e outros benefícios.

O sistema Toyota de produção veio para aperfeiçoar os processos produtivos através de melhorias contínuas, produção enxuta e eliminação de desperdícios, esse sistema possuem como pilares a Automação (Jidoka) e Just in time (HOSEUS; LIKER, 2009). A técnica abordada no presente estudo será Just in time, considerado como suporte para o sistema Toyota de produção, tudo no tempo certo e na hora certa. Para que os objetivos sejam alcançados o just in time utiliza ferramentas as quais dão suporte ao seu sucesso.

O presente estudo consiste em uma revisão de literatura a respeito de sistema Toyota de produção evidenciando o just in time e suas ferramentas, sendo elas Heijunka, eliminação de desperdícios, takt - time e kanban e a relação entre as mesmas.

2. Sistema Toyota de Produção

O sistema Toyota de produção (STP) refere-se a uma melhoria na produção econômica, esse sistema normalmente é adequado para organizar as etapas de produção, assim apenas a quantidade solicitada do cliente é produzida (MATZKA; MACOLOS; FURMANS, 2012).

A finalidade do sistema Toyota de produção é reduzir os desperdícios presentes nas empresas e assim resultando no impulsionamento da produção mantendo assim um fluxo contínuo de fabricação (Bartz; Weise; Ruppenthal, 2013).

Existe dois grandes conceitos que englobam o sistema Toyota de produção, o primeiro é o just-in-time e o segundo é automação, esses dois tem como função aumentar a eficiência do STP de forma que venha alcançar o sucesso na organização (OHNO, 1997). Estes dois conceitos formam os dois pilares para sistema.

O Just in Time (JIT) é o de maior destaque dentro da produção enxuta, pois de acordo com seus conceitos cada processo tem uma necessidade e um tempo correto para ser abastecido, diminuindo assim, a possibilidade de erros relacionadas a quantidade e ao local de entrega (Consul, 2015). Já o segundo pilar busca simplesmente dar ao operador a autonomia de parar o maquinário caso aconteça alguma anormalidade na linha de produção. Neste caso a atenção está voltada para resolução de problemas (Bartz; Weise; Ruppenthal, 2013).

Além dos dois pilares do sistema Toyota de produção, existe também um fator que é crucial para alcançar resultados positivo em uma empresa, esse fator refere-se aos seus colaboradores que executam atividade fabril (NUNES; MENEZES, 2015)

O sistema Toyota de produção utiliza o just in time para atingir a sua principal meta, ou seja, ele é a base de sustentação do STP uma vez que o JIT apresenta que cada etapa, exige o tempo certo e a quantidade necessária para a produção, focando sempre na eliminação de desperdícios seja ela qual for (SOUZA ET AL.,2016).

2.1 Just in Time

Com a concorrência sempre árdua entre empresas, sai na frente as que se destacam de forma positiva, por isso estas vem buscando maneiras para se manter nessa disputa, sem perder interesses que de modo geral todas buscam que a minimização de custos e a melhoria continua.

Existem diversos meios, técnicas e procedimentos para se chegar ao objetivo traçado por uma organização, uma das técnicas mais utilizada pela sua eficiência é o Just in Time ou JIT, esta técnica atrai as organizações por algumas causas adquiridas com o seu emprego como: acréscimo da eficiência das operações; melhora de forma significativa da qualidade; aumento da satisfação do consumidor; melhora da relação entre chefes e trabalhadores e pelas estratégias competitivas, (BORGES, COLARES E NASCIMENTO, 2012).t

Também conhecido como um dos principais pilares do sistema Toyota de produção o JIT conhecido mundialmente, teve um começo um tanto difícil, pois sua implementação sofreu muita resistência por parte dos fornecedores, já que estes temiam por uma diminuição das vendas, assim ficando com o peso do ônus dos estoques, mas o JIT funciona como produção puxada, sendo assim funciona somente aplicado a produção, com todos esses maus entendido o JIT levou uma década para se aceito no mercado e é referência nos dias atuais como modelo de produção enxuta, (MINADEO, 2012).

O JIT surgiu no Japão devido a necessidade de espaço, assim é uma técnica bastante flexível, como só é aplicado a partir da necessidade da produção, permite que os inventários sejam menores, dessa forma surge o modelo de produção enxuta, quando as peças entram na linha de produção somente quando necessário e no momento em que será utilizada, o JIT permite uma produção mais limpa, também permite uma melhor visualização da produção, podendo identificar eventuais problemas com mais rapidez e na mesma medida resolve-los, (MINADEO, 2012).

Muitas organizações implementam o JIT, mas nem todas conseguem êxito, já que essa técnica foi criada no Oriente onde a cultura é muito diferente das outras culturas ocidentais, mediante essa diferença cultural muitas não conseguem adaptar suas rotinas a da técnica, para que se obtenha êxito com a implementação do JIT é necessário que se utilize de outras ferramentas que o complementam, (BARTZ; WEISE; RUPPENTHAL, 2013).

Para que o JIT alcance todas suas metas de maneira eficazmente é imprescindível que se utilize ferramentas que o complementem, neste trabalho quatro terão foco, são elas: Heijunka, Eliminação de desperdícios, Takt Time e Kanban.

2.1.1 Heijunka

Heijunka é apontado como uma ferramenta de gestão enxuta para amenizar a fabricação e em decorrência disso uma melhor gerencia no estoque de produtos acabados (KORYTKOWSKI; GRIMAUD; DOLGUI, 2014).

O heijunka é um dos componentes do sistema Toyota, que envolve a noção de nivelamento da produção, que pode ser implementado de forma que seja capaz de produzir apenas o que o cliente encomenda, assim conciliando a produção com as vendas (MATZKA; MACOLOS; FURMANS, 2012).

O primeiro proposito da ferramenta heijunka é produzir pequenos lotes de múltiplas partes de produtos com um processo de fluxo constante e no mesmo período gerando uma procura continua pelo produto, desta forma prevenindo o excesso dos lotes no estoque. O segundo proposito é que ele tenta ajustar os funcionários de forma que cada um executem cargas de serviços com a mesma quantidade de horas e no mesmo tempo, desta maneira aperfeiçoando melhorias continua na produção (MATZKA; MACOLOS; FURMANS, 2012).

Heijunka tem como objetivos impedir picos no cronograma da produção quando a procura é variável, de maneira que venha nivelando tanto a demanda quanto a produção, desde modo mantendo a estabilidade na produção (KORYTKOWSKI; GRIMAUD; DOLGUI, 2014).

Para que o nivelamento da produção (heijunka) seja eficaz e eficiente é preciso que a organização utilize outras ferramentas que darão suporte para ela, tais como kanban e takt time, uma vez que resultaria na flexibilidade da empresa, na qualidade do produto, na minimização dos custos e na velocidade de fabricação das peças assim causando uma estabilidade no chão de fabrica (KORYTKOWSKI; GRIMAUD; DOLGUI, 2014).

O heijunka proporciona uma harmonia no processo de produção, podendo ser considerado também um tipo de programação que retrata a continuidade do gerenciamento de fabricação, (Korytkowsk; Wisniewski; Rymaszewski, 2013).

O nivelamento de produção empregado da maneira exata pode acarretar em um aperfeiçoamento de tempo de fabricação, controlar melhor o estoque, melhorar o desenvolvimento operacional (Korytkowsk; Wisniewski; Rymaszewski, 2013).

2.1.2 Eliminação de Desperdício

O modelo de produção enxuta se originou na Toyota na década de 1970, com a finalidade de diminuir os desperdícios existentes na própria organização (BARTZ, WEISE, RUPPENTHAL; 2012).

Eliminar todas as atividades que não agregam valor é um objetivo do Sistema Toyota de Produção, visando otimizar a produção e minimizar os custos da mesma (GHINATO,1996). Desta forma a eliminação total de perdas faz com que os custos sejam reduzidos e por conseguinte aumenta-se os lucros (SHINGO, 1996a).

Com isso a manufatura enxuta passou a ser considerada uma importante estratégia competitiva, pois busca eliminar desperdícios não somente na organização, mas em toda a cadeia de valor. Aplicação de métodos e técnicas como da melhoria contínua, Just in Time, desenvolvimento e a colaboração de fornecedores, 5S, manutenção produtiva total, redução de lote/redução de estoque, funcionário multifuncional/envolvimento no processo e dos círculos de melhoria kaizen, fazem parte dos princípios da eliminação dos desperdícios (DE SOUZA FREITASA et. al., 2013).

É necessário que se apliquem métodos para que o retrabalho, perdas e falhas sejam evitados, métodos esses que otimizem o processo de produção, sendo que é da competência do engenheiro de produção apropriar-se de tais recursos (CONSUL, 2015).

2.1.3 Takt Time

Para se conceituar takt-time é propício que se conheça o significado da palavra “takt”. Esse termo é proveniente do vocabulário alemão e oriundo da musicologia, sua definição é de algo que possui constância em sua preparação (Frandsen et al., 2013). Takt-time é a determinação do prazo em que um produto deve ser produzido, ou seja a taxa de fornecimento, para que essa coincida com a taxa da demanda (Tommelein, 2017).

As definições do tempo de takt podem ser distintas de acordo com o cenário, por exemplo, em uma indústria de fabricação ele é medido por segundos, minutos, horas, dias ou semanas. Entretanto, em uma indústria de construção é medido apenas por horas, dias ou semanas (Brioso et al.,2017).

Com a crescente pressão sobre as organizações para realizarem processos mais eficientes e enxutos, tópicos como processos não sincronizados, sobre a capacidade e a falha ao atender a demanda dos clientes estão sendo debatidos. Existe uma necessidade por parte das organizações de atender a demanda e implementar fluxo contínuo na produção, e para que

isso ocorra e preciso se ter uma visão geral da produção. Uma ferramenta para se preparar essa visualização é o takt time (Schneider et al., 2015).

2.1.4 Kanban

Existe muitas metodologias para o melhoramento dos processos, as japonesas se destacam, pois são de fácil compreensão e aplicação entre elas está o Kanban, conhecido e utilizado mundialmente.

O sistema Kanban é um dos mais relevantes dentro da filosofia Just in time, kanban significa cartão, tem sua origem no Japão e é utilizado para controle do fluxo de materiais, seguindo uma sequência da demanda desse material de acordo com os estágios, onde a próxima etapa determina o material a ser utilizado, sendo liberado a partir do cartão Kanban, todo esse processo é definido pelo pedido final do cliente, (AGHAJANI, KERAMATI E JAVADI, 2012).

Kanban é um método e como tal necessita ser empregado de forma correta para ter-se êxito. É recomendável identificar elementos que garantem sua implementação como: considerar o fluxo de trabalho, limitar o trabalho em curso, gerenciar o andamento, deixar explícitas as políticas e implementar loops de feedback, (AL-BAIK, MILLER, 2014).

O cartão Kanban nada mais é do que o ponto de partida de uma tarefa, em processo de fabricação com o uso do método Kanban, este contém informações da etapa, como: identificação, nome do encarregado da etapa, tempo estimado dessa tarefa, nome da etapa ou tarefa, cada cartão informa a fase em que se encontra a etapa, se estar concluída, em curso ou terminada, esse método permite o melhor desempenho do processo, (SERNA, ZAPATA E CORTES, 2015).

O cartão Kanban é dividido por números que determinam o limite superior de estoque relacionados a entradas e saídas, o sistema Just in time por sua vez diminui esses números para obter melhorias contínuas, por um lado fica mais fácil de se resolver os problemas que podem surgir na linha de produção, mas essa diminuição dos cartões Kanban pode ocasionar um tempo maior que o esperado para os clientes, (ARDALAN, DIAZ, 2012).

Quando se fala em visualização de fluxo, fala-se em Kanban, com sua metodologia não muito prescritiva que é o que faz toda a diferença, pois o torna poderoso e de fácil uso, o cartão Kanban é completo com todas as informações do processo, assim conhecido por conseguir “otimizar o todo”, através de seus cartões com as informações necessárias para o controle e gerenciamento do processo, (TANNER, DAUANE, 2017).

Os cartões Kanban são utilizados para o controle do material e da produção, os de controle são denominadas retiradas autorizadas Kanban e os de controle da produção são denominados de pedidos de produção Kanban, (SÁNCHEZ, SANCHEZ e PATIÑO, 2012).

3. Metodologia

Esta pesquisa definiu-se como um estudo exploratório por elaborar uma revisão da literatura a respeito do Sistema Toyota de Produção enfatizando um dos seus pilares - Just in time e suas ferramentas. O objetivo da pesquisa exploratória é aprimorar ideias, buscar informações sobre um determinado assunto ou descobrir um problema para o estudo (RODRIGUES, 2006).

A abordagem da pesquisa foi do tipo qualitativa. Conforme Flick (2009) as principais características da pesquisa qualitativa consistem na escolha adequada de métodos e teorias convenientes; no reconhecimento e na análise de diferentes perspectivas, nas reflexões dos pesquisadores a respeito de suas pesquisas como parte do processo de produção de conhecimento.

Quanto aos procedimentos utilizou-se a pesquisa bibliográfica. Os materiais foram selecionados na base de dados da Capes pela plataforma Café com o acesso pela Universidade do Estado do Para. Foram utilizadas as palavras chaves: Just in Time, Heijunka, Produção enxuta, Takt Time e Kanban, usando os filtros da própria plataforma: artigos, engenharia e o intervalo dos anos de 2012 a 2017. Os resultados da pesquisa das palavras chaves, estão ilustrados na Tabela 1.

Tabela 1 Resultados da busca de palavras-chaves na base de dados.

Palavras-chave	Sem filtro	Artigo	Engenharia	Ano: 2012-2017
Just in Time	32.187.557	24.547.424	1.153.638	486.369
Heijunka	315	288	68	40
Produção enxuta	279	263	50	25
Takt Time	2214	2057	177	106
Kanban	6872	6300	2538	593

Fonte: Autores (2018)

O último critério para a escolha dos artigos foi a partir da análise com base nos títulos e resumos, foram selecionados 3 artigos do Just in time, 4 do Heijunka, 5 de produção enxuta, 3 de Takt Time e 6 do Kanban. E na complementação dos conceitos fundamentais utilizou-se alguns autores clássicos. Para a análise e discussão de dados selecionou-se um artigo de cada uma das ferramentas do Just in Time os quais conceituam-se ou aplicam-se tais ferramentas analisando a relação entre as mesmas.

4. Resultados e Discussões

A finalidade desse estudo foi apresentar e discutir o sistema Toyota de produção e a interligação de suas ferramentas que estão inclusas em um dos seus pilares que é o Just in Time.

Neste contexto a partir do material estudado e analisado foram selecionados quatro artigos referentes a cada uma das ferramentas descrita neste trabalho, onde esses artigos conceituaram ou aplicaram a ferramenta.

Segundo Korytkowski, Grimaud, Dolgui (2014), a ferramenta Heijunka foi aplicada em um sistema de modelagem de simulação em uma empresa de montagem de microeletrônica, com o objetivo de analisar o funcionamento da produção para assim encontrar os principais fatores que influenciam nos problemas operacionais, foi necessário o uso da ferramenta kanban para uma melhor eficiência do estudo, onde pode ser analisado que essas ferramentas tiveram um resultado positivo uma vez que podem ser observados melhores resultados sobre a influencia dos parâmetros de desempenho na organização.

De acordo com Zerna; Zapata; Cortes, (2015), a ferramenta Kanban foi aplicada em uma empresa de fabricação de transformadores de distribuição através de uma simulação, onde tinha o objetivo de diminuir a quantidade de produto não utilizado na produção, de forma a reduzir o inventário, com a simulação pôde se observar o melhoramento na linha de produção a partir do uso da metodologia Kaban.

Conforme Ruppenthal, Bartz e Weise (2013) o sistema de produção enxuta nas empresas que o implementam é uma importante estratégia competitiva sobre as demais, pois aumenta a eficiência de sua produção. No estudo de caso observou-se alto índice de atraso na entrega dos produtos, devido ao elevado lead-time, com isto aplicou-se as práticas do Just in Time através da eliminação de desperdício, neste caso desperdício de tempo de produção em uma empresa de meta-mecânica. A empresa trabalhava com produção empurrada e muitos dos seus atrasos eram decorrentes de problemas de fornecimento de seus insumos e com a

aplicação da eliminação de desperdícios, eliminou-se todas as tarefas que não agregavam valor ao produto final. E através dessas ações verificou-se a redução do lead-time, contribuindo também para o comprimento do prazo de entrega dos produtos e conseqüentemente no aumento da participação da empresa no mercado competitivo.

Segundo Brioso et al., (2017), a ferramenta takt-time é definida como um processo que detém em sua preparação uma certa assiduidade e busca a definição do período da produção de um produto de acordo com sua demanda. Dentre os artigos escolhidos através da plataforma CAFE nenhum possui estudo de caso.

O conjunto de ferramentas que compõem o Just in time se relacionam a partir do momento que todas possuem objetivos em comum, ou seja, buscam o fluxo de produção contínuo, sem parada provocadas por gargalos na linha de produção, resultando assim na minimização de desperdício de tempo, de custos, estoque e tempo de espera.

5. Conclusão

O Sistema Toyota de Produção surge como modelo de administração, ele foi a base da administração científica as quais inspiraram outros modelos e estudos, tendo como objetivo a produção enxuta, nivelamento da produção, eliminação de desperdício, ritmo no processo produtivo e controle da produção. O JIT, técnica oriunda do sistema Toyota de produção, vem para impulsionar o sistema produtivo das organizações com o auxílio de suas ferramentas tais como Heijunka que trabalha o nivelamento de produção, produzindo somente o que é solicitado, buscando o estoque zero. A segunda ferramenta trabalha a eliminação de atividades que não agregam valor, evitando assim o desperdício de tempo, maquinários, recursos financeiros e esforços humanos. A terceira ferramenta Takt Time busca o fluxo contínuo no processo de produção para atender a determinado tempo as demandas existentes e a última ferramenta o Kanban prioriza o controle da produção através dos cartões que indicam em que fase a produção se encontra, bem como o material necessário para entrar na linha de produção, visando também a minimização de inventários.

Conclui-se que a relação entre as ferramentas possibilitam um melhor desempenho das organizações que as implementam frente a concorrentes, pois proporcionam otimização do processo, ocasionando a minimização dos custos e a maximização dos lucros. O estudo mostra a existência de uma correlação entre as ferramentas, pois nenhuma obtém êxito de forma isolada. Em conformidade com o autor Consul (2015) é de responsabilidade do

engenheiro de produção dentro de uma organização se apropriar, aplicar e controlar tais ferramentas.

Referencias:

AGHAJANI, Mojtaba; KERAMATI, Abbas; JAVADI, Babak. Determination of number of kanban in a cellular manufacturing system with considering rework process. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 63, n. 9-12, p. 1177-1189, 2012.

AL-BAIK, Osama; MILLER, James. The kanban approach, between agility and leanness: a systematic review. **Empirical Software Engineering**, v. 20, n. 6, p. 1861-1897, 2015.

ARANGO SERNA, Martin Darío; CAMPUZANO ZAPATA, Luis Felipe; ZAPATA CORTES, Julián Andrés. Mejoramiento de procesos de manufactura utilizando Kanban. **Revista Ingenierías Universidad de Medellín**, v. 14, n. 27, p. 221-233, 2015.

ARDALAN, Alireza; DIAZ, Rafael. An Evaluation of the NERJIT Priority Rule in a Kanban-Controlled Flowshop. **Production and Operations Management**, v. 21, n. 5, p. 923-938, 2012.

BARTH BARTZ, Ana Paula; WEISE, Andreas Dittmar; RUPPENTHAL, Janis Elisa. Aplicação da manufatura enxuta em uma indústria de equipamentos agrícolas. **Ingeniare. Revista chilena de ingeniería**, v. 21, n. 1, p. 147-158, 2013.

BORGES, Danilo Lacerda; COLARES, Ana Carolina Vasconcelos; DO NASCIMENTO, Silverio Antônio. Os Efeitos do Just-in-Time Sobre o Desempenho Financeiro das Empresas. **Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade**, v. 2, n. 2, p. 35, 2012.

BRIOSO, Xavier; MURGUIA, Danny; URBINA, Alonso. Comparing three scheduling methods using BIM models in the Last Planner System. **Organization, Technology and Management in Construction: an International Journal**, v. 9, n. 1, p. 1604-1614, 2017.

CONSUL, Josiel Teixeira. Aplicação de Poka Yoke em processos de caldeiraria. **Production**, v. 25, n. 3, p. 678-690, 2015.

DE SOUZA FREITASA, Wesley Ricardo et al. Gestão de recursos humanos e manufatura enxuta: evidências empíricas do setor automotivo brasileiro. **Production**, v. 24, n. 2, p. 451-461, 2013.

FLICK, Uwe. **Introdução à Pesquisa Qualitativa-3**. Artmed Editora, 2008.

Fransson, A., Berghede, K., & Tommelein, I. D. (2013). Takt time planning for construction of exterior cladding. In: Formoso, C.T., & Tzortzopoulos, P. (eds.), *21st Annual Conference of the International Group for Lean Construction*, Fortaleza, Brazil, 31-2 Aug 2013, pp. 527-536.

GHINATO, P. (1996). Sistema Toyota de Produção: mais do que simplesmente Just-in-time. Caxias do Sul: EDUCS.

GRIMAUD, Frédéric; DOLGUI, Alexandre; KORYTKOWSKI, Przemyslaw. Exponential smoothing for multi-product lot-sizing with heijunka and varying demand. **Management and Production Engineering Review**, v. 5, n. 2, p. 20-26, 2014.

KORYTKOWSKI, Przemyslaw; WISNIEWSKI, Tomasz; RYMASZEWSKI, Szymon. Multivariate simulation analysis of production leveling (heijunka)-a case study. **IFAC Proceedings Volumes**, v. 46, n. 9, p. 1554-1559, 2013.

MATZKA, Judith; DI MASCOLO, Maria; FURMANS, Kai. Buffer sizing of a Heijunka Kanban system. **Journal of Intelligent Manufacturing**, v. 23, n. 1, p. 49-60, 2012.

MINADEO, Roberto. Inovações em serviços: adoção do Just in Time pela rede varejista Zara. **Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, v. 7, n. 1, p. 35, 2012.

NUNES, Fabiano.L; MENEZES, Felipe.M. SISTEMA HYUNDAI DE PRODUÇÃO E SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO: SUAS INTERAÇÕES E DIFERENÇAS. **Revista Acadêmica São Marcos**, v. 4, n. 2, p. 101-120, 2015.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: Além da Produção em Larga Escala**. Porto Alegre: Bookman 1997.

RODRIGUES, Auro de Jesus. Metodologia Científica: completo e essencial para a vida universitária. **São Paulo: Avercamp**, v. 1, 2006.

SÁNCHEZ, C. et al. KANBAN allocation in a serial supply chain. **Tecnura**, v. 16, n. 32, p. 59-67, 2012.

SCHNEIDER, Uli et al. Operational excellence in practice—the application of a takt-time analysis in pharmaceutical manufacturing. **Journal of Pharmaceutical Innovation**, v. 10, n. 2, p. 99-108, 2015.

SHINGO, S. (1996). **O Sistema Toyota de Produção: do ponto de vista da engenharia de produção**. Porto Alegre: Bookman.

SOUZA, Mariane Cásseres et al. IDENTIFICAÇÃO DE PERDAS EM PROCESSO DE E-COMMERCE SEGUNDO O REFERENCIAL DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO/IDENTIFICATION OF LOSS IN PROCESS OF E-COMMERCE BY REFERENCE OF THE TOYOTA PRODUCTION SYSTEM. **Holos**, v. 32, n. 8, p. 192, 2016.

TANNER, Maureen; DAUANE, Marcelo. THE USE OF KANBAN TO ALLEVIATE COLLABORATION AND COMMUNICATION CHALLENGES OF GLOBAL SOFTWARE DEVELOPMENT. **Issues in Informing Science & Information Technology**, v. 14, 2017.

Tommelein, I. D. (2017). Collaborative takt time planning of non-repetitive work. In: Proceedings of 25th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, (July), Heraklion, Greece, 9-12 Jul 2017, pp. 745-752.