



Proposta de aplicação da metodologia MASP para redução das perdas de estoque

Marcone Freitas dos Reis
marconefreis11@gmail.com
UNESA

Sophia Travesedo Cardoso
sophia.travesedo.cardoso@gmail.com
UNESA

Jonathan Gonçalves Figueiredo
jonathan.jony.g@gmail.com
UNESA

Bruno Silva de Aguiar
brunodaguiar2019@gmail.com
UNESA

Alexandre Camacho da Paixão
profalexandrepaixao@gmail.com
UNESA

Resumo: O setor industrial de produtos para área de saúde faz parte de um cenário que está em constante crescimento e inovação. O referido estudo de caso apresenta uma análise elaborada numa empresa presente no mercado laboratorial e hospitalar. Este trabalho tem por objetivo aplicar a metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) que conjuntamente com o PDCA (Plan, Do, Check, Act) busca as razões para um problema existente e sua consequente melhoria. Para atingir esse objetivo foram utilizadas ferramentas de qualidade e de TI (Tecnologia da Informação) que auxiliaram na imersão do projeto no contexto da operação atual. Em primeira instancia foi desenvolvido um estudo bibliográfico a respeito das ferramentas a serem implementadas pela análise e o contexto mercadológico e situacional ao qual a indústria estava inserida. Em seguida, foi apresentado o estudo de caso, detalhando o método de análise utilizado e descrevendo suas etapas no fluxo de operações. Por fim, buscando promover um diferencial competitivo, o estudo propôs um projeto voltado para os softwares de gestão. Com avanço da tecnologia, o gerenciamento de informações por meio de softwares e aplicativos traz um novo conceito de tomada de decisão. A capacidade de agir em diferentes contextos e segmentos, melhorar a comunicação, padronizar, controlar e monitorar a atividade em tempo real promove a integração entre os setores e a garantia de conformidade nos processos.

Palavras Chave: MASP - Redução de Perdas - Estoque - -



1. INTRODUÇÃO

A microbiologia industrial é uma área que vem ganhando espaço visto seu potencial para obter produtos ou processos de interesse comercial, ambiental e social, como: fármacos, vacinas, componentes para diagnóstico, alimentos, bebidas, polímeros, combustíveis, produtos agropecuários e tratamento de resíduos. Esse segmento apresenta um diferencial no que diz respeito ao controle de qualidade permitindo às empresas salvaguardar a qualidade e segurança de seus produtos e evitar os riscos quanto ao impacto para o cliente. Neste cenário, conceitos e princípios de “avaliação de risco microbiológico” passam a estabelecer indicadores de alto nível de robustez para atender o grau de pureza, segurança e eficácia dos meios inspecionados. (SBM, 2016)

A evolução da Gestão da Qualidade se inicia nos anos 20 nos EUA e se desenvolve mais tarde no período pós Segunda Guerra Mundial com o surgimento da Gestão da Qualidade Total (*Total Quality Management* - TQM) principalmente adotada nesta época pela indústria japonesa, na sua reconstrução (JANAKIRAMAN; GOPAL, 2006). Paralelamente vemos que a capacidade de reduzir custos mantendo ou aumentando a qualidade do serviço prestado, torna-se cada vez mais importante, tanto pela crescente competitividade, como pelo atual contexto de crise econômica mundial com reflexo direto no capital financeiro de todos os tipos de organizações e os seus respectivos stakeholders. (GOMES, 2016).

O estoque exerce uma influência muito grande na rentabilidade empresarial. Considerado um ativo necessário para que a empresa possa produzir e vender com o mínimo de risco ao atendimento do cliente. Para Ballou (2007), no que tange ao controle de estoque a análise da função minimizadora dos custos totais investidos é importante, pois se permite avaliar os desperdícios e os desvios que possam prejudicar o capital de giro da corporação.

Segundo Fleury (2008), no preceito das operações logística se demonstra um potencial estratégico que apresenta à noção de vantagem competitiva, atingindo novos patamares de complexidade e exigência. A competitividade global aliada a pressão por resultados força as corporações a questionarem suas formas existentes de controle de estoques. Como um dos meios para se atingir tais padrões, inclusive em serviços, processos administrativos e áreas de apoio à manufatura, destaca-se a teoria da produção enxuta (ZYLSTRA, 2008).

O sistema de produção enxuta liga-se ao *make-to-order* (sob encomenda), ou seja, toda produção é puxada pelo cliente. Esse sistema é inspirado nas indústrias japonesas cujo o foco era a eliminação dos defeitos através da melhoria contínua (CAMPO, 2014). Tratando-se dos efeitos transcorridos mediante uma anomalia temos os seguintes aspectos: (i) longos *lead times* de produção; (ii) gargalos e índices baixos de desempenho; (iii) qualidade insatisfatória; (iv) dificuldade na determinação de prazos de entrega; (v) perdas por superprodução; (vi) aumento nos custos da operação. (PERGHER et al. 2014)

A constante exigência por redução de preços e melhoria na qualidade de produtos e serviços lançam as organizações a uma interminável luta por análise e melhoria em termos de eficiência e eficácia de seu modo de produção (NETO e BARROS, 2007). Diante deste contexto analisamos o sucesso dos métodos japoneses correlacionado ao seu estudo minimalista dos processos.

Através dessa correlação as organizações acabam por adotarem filosofias que contribuem para o aperfeiçoamento de seus processos visando como resultados o aumento de flexibilidade, bem como redução de custos e *lead time* de entrega e serviços, gerando por consequência a melhoria da percepção de qualidade e confiabilidade sobre o nível de serviço



prestado a seus clientes e usuários. (PERGHER et al. 2014, p. 116 *apud* BOYER; LEWIS, 2002, p. 9–20; CALIFE; NOGUEIRA; ALVES FILHO, 2010, p. 274-296)

Uma das metodologias mais conhecidas no contexto industrial e que contribui com a melhoria dos fatores competitivos devido à busca permanente da eliminação das perdas é o MASP (Método de Análise e Solução de Problemas). (FEITOSA et al. 2013) *A priori* dessa metodologia é proporcionar a melhoria da “função processo” buscando possíveis discrepâncias existentes e provocadas pela variabilidade do fluxo da matéria prima no tempo e no espaço, através da compreensão da “função operação” e da eliminação do que não agrega valor. (CALADO, 2011)

O MASP se baseia numa abordagem sistemática para identificar e eliminar o problema crítico através da melhoria contínua, referendando-se na produção enxuta (SOARES, 2014). Procurando atender os preceitos da Qualidade Total, vinculando-os ao processo descrito neste estudo, à luz da metodologia buscamos investigar os fenômenos e suas respectivas causas e efeitos visando melhorar os processos internos, tornando propício a empresa dar continuidade as suas atividades na quantidade certa e na hora certa.

Portanto, o objetivo deste estudo está em apresentar, por meio de um estudo de caso, propostas de melhoria que podem ser alcançadas mediante a utilização dos conceitos, técnicas e ferramentas do *Lean Manufacturing* no sistema produtivo de uma empresa de serviços industriais na área de Microbiologia de forma a garantir a produtividade e rentabilidade do negócio.

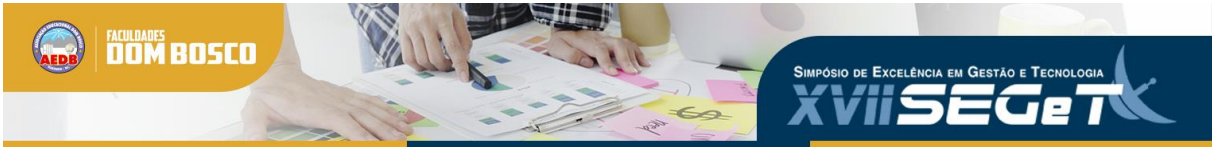
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. GESTÃO DE COMPRAS

Para Viana (2002), essa área trata do “planejamento, coordenação, direção e controle de todas as atividades ligadas à aquisição de materiais para formação de estoques, desde o momento de sua concepção até seu consumo final”. De acordo com Ballou (2006), as atividades relacionadas a compras envolvem uma série de fatores como seleção de fornecedores, qualificação dos serviços, determinação de prazos de vendas, previsão de preços, serviços, mudanças na demanda etc.

Segundo Pires (2007, p. 132), no que diz respeito a manufatura, os materiais representam algo em torno de 60% dos custos de produção, enquanto a mão-de-obra geralmente algo em torno de 15%. Assim muitas das economias advêm da redução de custos logísticos (estoques e transportes), além do compartilhamento de informações sobre a demanda em tempo real. O processo de previsão da demanda orienta o planejamento, a organização, a direção e o controle de toda operação logística desencadeada visando o atendimento às necessidades dos clientes, e interfere substancialmente em todas as atividades relacionadas a gestão de capacidade (AYRES, 2009). Segundo Novaes (2007), o planejamento do processo de distribuição depende diretamente da antevisão da demanda e como se apresenta a evolução do consumo ao longo de um período.

O dimensionamento da demanda busca o equilíbrio entre quantidades projetadas e a realidade efetivamente consumida (AYRES, 2009). Uma adequada gestão da demanda na cadeia de suprimentos (DCM) requer uma integração extensiva no fluxo de informações entre os elementos da cadeia, bem como uma adequada resposta ao tradicional *trade-off* existente entre os custos, a abrangência, o conteúdo e o tempo de atualização das informações transacionadas. (PIRES, 2007, p.127) Tais fatores buscam atingir o equilíbrio ideal entre o custo



dos investimentos em estoques e o consumo, mantendo-se quantidades disponíveis, de forma a evitar a falta de materiais e componentes para a produção ou de produtos acabados para o atendimento aos clientes nos prazos estipulados pela política de vendas. (GODINHO, 2015)

Segundo Fleury, Wanke e Figueiredo (2000) o gerenciamento da cadeia de suprimentos representa o esforço de integração dos diversos participantes do canal de distribuição por meio da administração compartilhada de processos-chave de negócios que interligam as diversas unidades organizacionais e membros do canal, desde o consumidor final até o fornecedor inicial de insumos. Portando uma gestão do fluxo físico de materiais quando pautada em métodos estatísticos de previsão proporciona uma redução de lote econômico de compra e estoques de segurança correlacionados a demanda real, evita-se assim estoques excessivos e perdas por obsolescência, por exemplo. (HONG, 1999).

2.2. GESTÃO DA PRODUÇÃO

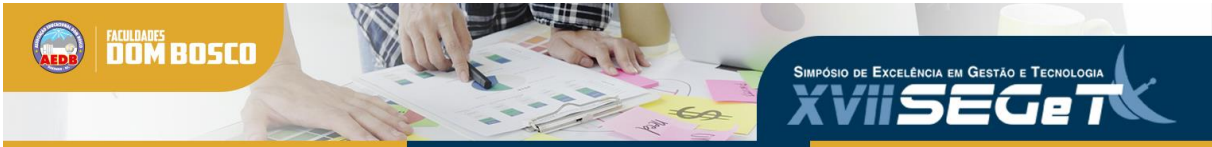
Segundo Corrêa, Gianesi e Caon (2013) a gestão das operações proporciona um gerenciamento estratégico de recursos escassos visando atender os anseios de qualidade, tempo e custo dos clientes. Para Tubino (2000) as empresas que fazem uso dos estoques em priori garantem a independência entre as etapas produtivas. Permitindo assim uma produção constante e concomitante ao uso de lotes econômicos, procurando reduzir tanto os *leads times* produtivos quanto o fator segurança, visando sempre a vantagem do preço diferenciado.

Slack (2002) descreve o estoque como um amontoado de recursos armazenados aguardando ser transformado ou não. Ele se faz necessário pois há um *lead time* entre a demanda e o fornecimento, ou seja, o ideal é conciliar a taxa de demanda com a taxa de fornecimento para reduzir os estoques, essa ideia é a base da abordagem *just in time* (JIT). Na visão tradicional o estoque era visto como um meio para se reduzir os custos relacionados a aquisição e gestão dos insumos (HONG, 1999). Hoje os estoques têm a função de funcionar como reguladores do fluxo de negócios (MARTINS; ALT; 2009, p.168). Nesse contexto a integração entre os setores responsáveis pelo fluxo de materiais se faz necessário e configurar uma relação dos custos com a análise dos riscos torna-se essencial.

Conforme Hong (1999) os estoques absorvem muito capital seja para acomodar as flutuações da demanda seja para superprodução de lotes econômicos, ou ainda para não perder as vendas. Desviando assim fundos de investimentos em potencial, uma vez que gera altos custos com manutenção e acarreta falta de tempo para o ressuprimento, englobando também os riscos associados a obsolescência do inventário. Christopher (2007) afirma que a vantagem do custo é conseguir ter fornecimento sincronizado, giro dos ativos e gerenciar a ociosidade, utilizando a capacidade de maneira adequada

Segundo Ballou (2006) a logística se tornou um processo no qual planejar, implantar e controlar o fluxo de matéria-prima, produtos em processamento e produtos acabados é essencial para atender as exigências do mercado. De acordo com Bassi e Diniz (2017) as mudanças do mercado estão sendo rapidamente absorvidas. A visão holística de um sistema produtivo que integre áreas e processos a fim de obter o melhor desempenho está se tornando uma prerrogativa no mundo contemporâneo. Por isso a função produção é vital para a organização porque produz os bens e serviços que são a razão de sua existência, sendo responsável por satisfazer às solicitações dos consumidores. (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009)

Conforme Robles (2016) a inter-relação dos componentes logísticos com a gestão integrada propiciou maior flexibilidade e adaptação dos processos de negócio. Esta nova



roupagem dos serviços logísticos veio incorporar o conceito de valor na cadeia produtiva. Assim a logística deixa de ser mero complemento para a organização para se tornar um setor estratégico, destacando-se das funções tradicionalmente concebidas.

2.3. GESTÃO DE PROCESSOS

O conceito de processo segundo a NBR ISO 9000: 2015 define-se como “o conjunto de atividades inter-relacionadas ou interativas que transforma insumos (entradas) em produtos (saídas) no qual, geralmente, as saídas de um processo são as entradas de outro”. Complementado esse conceito Cavalcante (2017) faz referência aos processos de negócio visando não somente as linhas de montagem, mas também a comunicação, o compartilhamento do capital intelectual, a integração de equipes multidisciplinares, capitaneada por um gestor com autonomia sobre todo o fluxo de trabalho, e a utilização de poderosos softwares e máquinas.

Pires (2007, p.128) afirma que tecnologias baseadas na *Web* estão se tornando fundamentais para execução de processos básicos de uma cadeia de suprimentos como a previsão da demanda (*forecasting*), o planejamento, a programação da produção (*scheduling*) e a execução de processos logísticos. CBOK (2013) afirma que a adição do BPM e novas tecnologias aos negócios promove uma melhora nas operações, tornando-as mais eficazes e mais sensíveis para com as mudanças de demanda do mercado.

Tadeu Cruz (2008) define BPM, em português Gerenciamento do Processo de Negócio, como um conjunto de metodologias e tecnologias que tem como objetivo integrar os processos com toda cadeia produtiva que envolve desde o cliente final até os fornecedores, proporcionando visão interna e externa da operação. O aumento dos níveis de qualidade em uma empresa está relacionado diretamente aos processos de negócios, por isso é possível garantir uma melhoria significativa do desempenho de uma organização (SORDI, 2005). Os softwares voltados para gerenciamento de projetos (GP) são soluções computacionais que garantem a qualidade das informações e, portanto, constituem um papel fundamental na tomada de decisão. (ARAUJO, 2008)

A busca por melhoria contínua, tende a ser mais eficaz quando se consegue interligar todo o ambiente corporativo. A tomada de decisão torna-se mais ágil quando se fundamenta em dados interpretados por visões diferentes, o que requer um colaborador mais participativo, com uma visão holística do processo, de forma interativa, além de uma comunicação ativa entre os envolvidos, transformando informações em vantagens para o negócio. (BASSI; DINIZ, 2017).

Segundo Gomes (2016) uma das ferramentas de análise bastante utilizada é o Mapeamento da Cadeia de Valor (MCV). Através dele é possível conectar as etapas do processo produtivo, com o fluxo de materiais e a logística reversa, possibilitando assim mapear toda a realidade situacional em que a corporação se encontra identificando provavelmente anomalias ou oportunidades. Para Lage Junior (2016) mapear o processo é indispensável para ser o ponto de partida para possíveis melhorias, garantindo mais clareza para tomada de decisões e identificando de maneira simples o funcionamento da operação.

2.4. GESTÃO DA QUALIDADE

Crosby (1986) defende a qualidade como um quesito de suma importância na vida útil de uma empresa, além de apontar que os erros em processos são cometidos por falta de atenção ou de conhecimento. Sabe-se que o processo de melhoria traz consigo importantes vertentes, hoje totalmente enraizadas, que são: a análise de valor, a eliminação de perdas, a padronização, a racionalização da força de trabalho, o *just in time* (JIT), entre outros. (SLACK, 2009)

De acordo com Gomes (2016) a metodologia *lean* visa melhorias qualitativas e quantitativas dentro dos parâmetros: menor tempo e custo mínimo. Além disso, a partir dela, são desenvolvidas abordagens “*step by setp*”, ou seja, por etapas cuja principal finalidade seria a eliminação de desperdícios, o trabalho em equipe e o consenso no processo decisório (JUSTA; BARREIROS, 2009). Para Bassi e Diniz (2017) a utilização de ferramentas de qualidade, integradas aos avanços tecnológicos, caracterizam destaque na competitividade entre empresas que buscam mais agilidade em seus processos, para atender clientes na hora certa, sem gerar desperdícios.

Calado (2011) afirma que o *Lean Manufacturing* lança mão de várias ferramentas, sendo o conceito de *just in time* (JIT) considerado um de seus principais pilares. O JIT é considerado uma técnica de gestão que visa atender a demanda real instantaneamente com qualidade. (SOARES, 2014). Já o *Kanban* é considerado uma ferramenta de qualidade que tem como princípio a utilização de cartões de requisição que especificam quanto será feito e quando será necessário (ressuprimento), além de contar com quadros para controle e sinal visual. O *Kanban* age como uma ferramenta de controle, assim é possível dizer que a técnica JIT acaba funcionando de forma conjunta com o *Kanban* quando nós referimos ao controle de estoque. (CAMPOS, 2014)

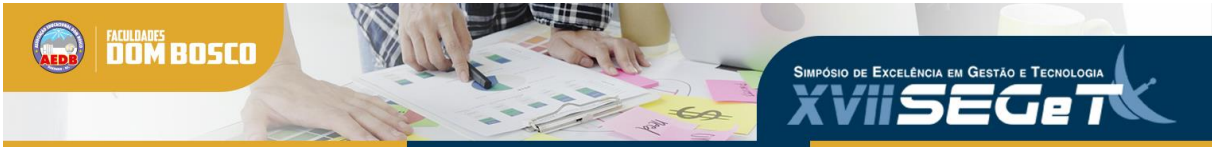
De acordo com Soares (2014) quando nos inserimos no contexto da melhoria continua a ferramenta MASP (Método de Análise e Solução de Problemas) é ótima para análise de processos produtivos, e devido a sua grande eficácia é utilizada por vários gestores. Sua metodologia é composta de passos e sub passos, sendo possível:

- Realizar análise de causas;
- Determinar e planejar um conjunto de ações que consistem em uma solução;
- Verificar o resultado da solução; e
- Realimentar o processo de melhoria e autoanálise.

Para Feitosa et al. (2013) o MASP comumente é associado ao ciclo PDCA, ambos são utilizados de forma integrada por trazerem muitos benefícios: na resolução de problemas e na gestão de mudança. Enquanto o MASP se trata de um método sistêmico para reduzir a incidência de não conformidades através da tomada de ação, o PDCA é um método de investigação de fatos, causas e efeitos para melhorar os processos internos da empresa e busca continuamente resultados melhores. (CALADO, 2011)

3. METODLOGIA

O presente estudo pode ser classificado, quanto aos fins, como uma pesquisa explicativa e aplicada Segundo Gil (2008) define pesquisa explicativa como aquela que se preocupa em identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. apresentando de forma mais aprofundada o conhecimento da realidade, porque explica a razão, o porquê das coisas. quanto aos aspectos de sua natureza, Prodanov e Freitas (2013), designam como pesquisa aplicada, pois, objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais. Quanto aos meios, tendo como base pesquisa bibliográfica, foram utilizados livros, artigos científicos, teses e dissertações para fundamentar o estudo e estudo de caso, que permite a investigação profunda



de um ou mais objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento de um fenômeno.

O universo deste estudo foi o ambiente operacional de uma empresa, situada no município do Rio de Janeiro, atuante no segmento de investigações microbiológicas. A população amostral foi o setor de estoque (materiais, produção, armazenagem, distribuição e descarte de rejeitos).

Os dados foram coletados através de múltiplas fontes e métodos de coleta distintos: observações diretas e indiretas dos processos da empresa, entrevistas com os gestores e supervisores das operações, registros de áudio e vídeo, documentos e relatórios cedidos pela a empresa em estudo.

4. ESTUDO DE CASO

A microbiologia industrial vem demonstrando seu potencial na obtenção de produtos ou criação de processos de interesse comercial, ambiental e social. Esse setor apresenta um diferencial no quesito prevenção e controle permitindo a qualquer empresa resguardar a qualidade e segurança de seus produtos e evitar o impacto direto ao cliente. Pioneira nos processos de fabricação de meios de cultura prontos para uso, por automação, a organização apresenta um diferencial no quesito prevenção e controle, respaldando o diagnóstico microbiológico.

Atuante no mercado laboratorial/hospitalar e no setor industrial (alimentos, bebidas, cosméticos e farmacêuticas) à indústria volta-se para o controle da qualidade com avaliação de risco microbiológico. A zona fabril onde a pesquisa foi realizada se situa no município do Rio de Janeiro/RJ. A fábrica utiliza processos de produção em massa e é responsável pelo maior percentual de fabricação dada a sua capacidade e seu armazenamento. Essa unidade contempla os principais setores abordados neste estudo: a produção, o estoque, o armazém e o centro de distribuição, que utiliza o método FEFO para programar à ordem de atendimento.

4.1. IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

Para analisar a capacidade do estoque é preciso delimitar seus limites, sua rotina, seu tempo e frequência de reposição buscando cobrir todos os parâmetros da cadeia de valor que geram imprecisão sobre sua capacidade. A fim de demonstrar o modelo de gestão adotado, bem como ressaltam as condições físicas existentes atualmente na unidade de armazenamento da empresa foram investigados os seguintes tópicos:

- Funcionamento autônomo (via sistema ERP);
- Capacidade para armazenagem física dos produtos acabados;
- Gestão do fluxo de informações (interligados em rede);
- Administração do *setup*;
- Transmissão dos resultados das avaliações/medições; e
- Comunicação entre os setores.

Foi verificado fatores que auxiliam na captação dos dados e corroborem com a operação logística da empresa. Utilizando, por exemplo, indicadores de performance cujo objetivo seja monitorar e controlar o fluxo de materiais ao longo da cadeia produtiva. Quanto a cronologia da rotina foi fornecida alguns parâmetros, tais como: prazo de recebimento; prazo de entrega; prazo de validade; prazo de fabricação. Com estes foi possível identificar os limites do estoque, quantificando então a capacidade máxima que o estoque consegue suportar para não desperdiçar ou prejudicar o processo produtivo.

Estabeleceu também o estoque mínimo necessário para se atender a demanda e o ponto de reposição cuja quantidade mínima de produto atenda aos clientes sem prejudicar as operações. Todos esses parâmetros controlam o fluxo físico de produtos e os grandes lotes econômicos que estes representam. Portanto foram selecionados apenas os produtos tops de mercado que utilizam os processos automatizados de fabricação, correspondendo assim ao maior giro no estoque uma vez que à empresa em questão apresenta um amplo portfólio de produtos para o segmento de microbiologia, biologia molecular e laboratorial.

Considerando isso foi analisado a programação por mês dos produtos tops, que demonstraram um padrão constante de consumo no ano de 2018. Calculando o percentual de perda para eles e comparando-os com o limite imposto pela organização. Foi Classificado conforme Tabela 1 a seguir, apresentando o período do ano que ocorre à extrapolação da diretriz, por padrão de cor, sendo vermelho (não aceitável), amarelo (regular) e verde (aceitável).

Tabela 1: Percentual Mensal de Perdas

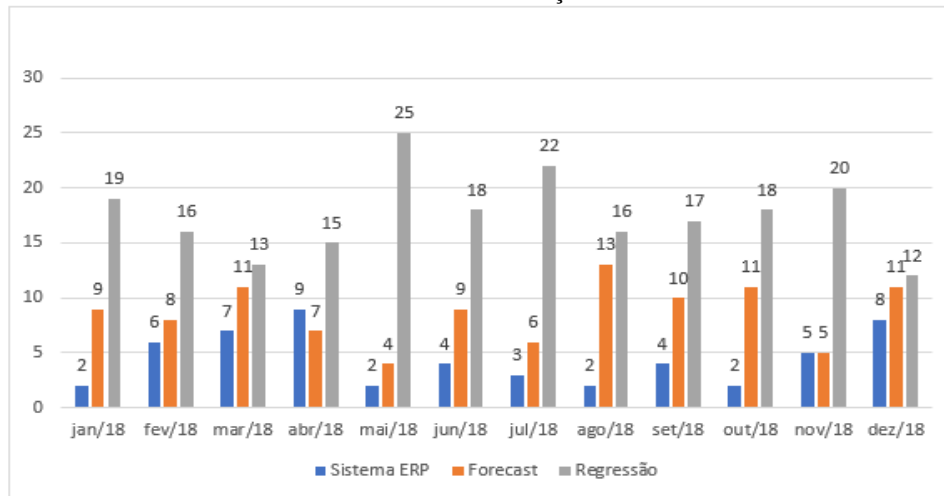
Mês de Referência	Quantidade Planejada (Und.)	Quantidade Bruta (Und.)	Quantidade Líquida (Und.)	Quantidade Vencida (Und.)	Percentual de Perdas
Janeiro	462.594	471.623	457.773	1.149	0,3%
Fevereiro	352.206	357.123	345.948	2.196	0,6%
Março	525.140	534.732	519.197	5.238	1,0%
Abril	253.375	257.419	252.442	6.043	2,4%
Mai	346.135	355.091	344.213	1.248	0,4%
Junho	361.476	365.971	356.940	4.952	1,4%
Julho	325.007	331.605	324.646	4.843	1,5%
Agosto	342.720	349.920	337.906	2.821	0,8%
Setembro	298.209	298.336	290.458	307	0,1%
Outubro	392.196	400.310	394.991	1.157	0,3%
Novembro	341.148	345.937	336.429	2.729	0,8%
Dezembro	479.365	488.055	481.309	16.228	3,4%

Fonte: Autores (2020)

Na Tabela 1 acima fica discriminado os meses em que são ultrapassados o percentual de perdas aceitável, sendo elas por sua maioria relacionadas a superprodução, obsolescência, defeitos e prazo de entrega. De acordo com à empresa o limite de perda aceitável: por lote gira em torno de 1,5%; já a perda total fica em torno de 1%. Foi observado que em períodos de recesso a demanda apresenta altos índices, por isso foi atribuído vermelho para esses casos. Em contrapartida períodos que antecedem ou sucedem aos recessos apresentam certa estabilidade, devido a regularidade da demanda, por isso foi atribuída amarela. Períodos representativos da cor verde demonstram-se intermediários dos períodos regulares, salvo exceções.

O comparativo apresentado pelo Gráfico 1 a seguir, tipifica à incerteza da previsão demanda apresentada pelo sistema ERP, *forecast* e regressão linear simples ao longo do ano de 2018, prejudicando assim a qualidade da informação e controle do processo. Confrontando-se as percepções dos setores em relação ao ciclo do pedido e analisando os parâmetros dos produtos estudados (sensibilidade e precibilidade) demonstramos que a regressão linear se encontra mais próxima da realidade pois considera como variável crível, o prazo de validade.

Gráfico 1: Métodos de avaliação de demanda



Fonte: Autores (2020)

4.2. OBSERVAÇÃO

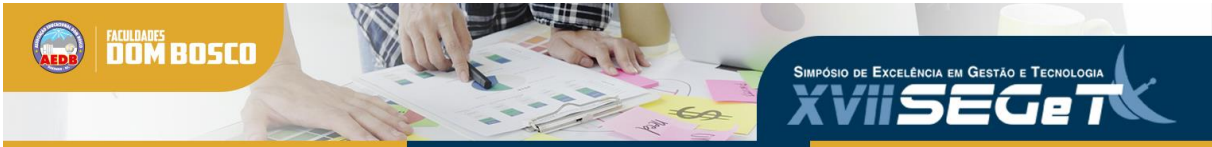
Nessa etapa visa abordar aspectos distintos como: local, indivíduo e tempo, a fim de entender a rotina da empresa, o cliente e o ciclo do pedido. Foram feitas entrevistas com os gestores de cada setor envolvido e uma coleta de dados para levantar informações sobre: (1) os tipos de sistemas utilizados; (2) documentos utilizados no processo; (3) equipamentos e ferramentas; (4) responsáveis pela atividade; (5) indicadores de controle e monitoramento; (6) procedimentos que regulam a atividade; (7) melhorias e dificuldades encontradas.

Mediante a observação dos dados coletados e das informações colhidas com os colaboradores nas entrevistas, evidenciou-se uma deficiência na tramitação da informação. Cada departamento se especializou em uma parte do processo produtivo privando os demais setores de acesso as informações de qualidade. Essa segmentação prejudica à interação entre os funcionários e, conseqüentemente, compromete o fluxo de trabalho visto que inibe a visão holística do processo produtivo.

4.2.1 COMERCIAL

O setor comercial apresenta um grande déficit relacionado a transmissão do pedido, na qual ocorre via e-mail, e na inserção manual de dados no sistema pelo vendedor, aumentando assim a probabilidade de ocorrência de erros. Por consequência, a geração e análise de dados estatísticos provenientes do perfil de clientes e seu respectivo padrão de consumo torna-se deficitária. O padrão de cliente varia entre contrato, compras programadas e compras esporádicas. Pelo fato de o produto estar relacionados ao segmento microbiológico há certa sazonalidade quanto a demanda, dificultando assim estimar o *forecast*.

Um fato observado foi a confusão ao considerar metas como se fossem previsões, com isso o comercial alcança suas metas de vendas, porém transfere toda a perda causada por excedente produtivo (não absorvido pelo cliente) ou cancelamento do pedido ao setor de produção. Além disso o setor falha na transmissão de informações ao passar somente as informações que acha pertinente para operação ao invés de disponibilizar o acesso integrando os demais setores.



4.2.2 PRODUÇÃO

A produção trabalha após à entrada dos pedidos no sistema, com planejamentos feitos através de uma triagem. Pedidos com datas estipuladas no contrato são programadas mensalmente; pedidos que necessitam do recebimento de matéria-prima ou aprovação da venda são programados semanalmente e pedidos categorizados com ordem de urgência são programados diariamente. O processo de checagem é feito manualmente no início do dia de trabalho o que torna atividade sujeita à erros humanos.

Além disso o processamento do pedido só é inspecionado durante o processo produtivo por causa do padrão de qualidade, evidenciado assim a necessidade de um monitoramento contínuo. Atualmente é separado uma porcentagem de amostras que serão analisadas quanto ao padrão de qualidade estabelecido pela empresa. Porém o lote produtivo não espera à aprovação do setor de qualidade para ser embalado e repassado para o estoque. Sendo assim caso amostra apresente alguma inconsistência tem que se rastrear no estoque o lote produtivo deficitário. Além do desperdício de recursos corre-se o risco de contaminação dos outros itens armazenados.

4.2.3 ESTOQUE

O estoque não apresenta um sistema unificado com os demais setores isso dificulta no compartilhamento de informações. Por isso atividades como atualização do inventário, triagem dos pedidos, checagem dos produtos e armazenagem são feitos diariamente. Atualmente o setor imprime a programação do dia, enviada pela produção, e compara com o lote. Executa-se à separação do produto destinado à estocagem e do produto destinado à entrega. Após à aprovação do setor de qualidade o lote dirige-se para o *Cross – Docking*.

Não são realizadas cotações ou avaliações de integridade da embalagem ou produto, apenas quantificação. A comunicação entre o setor comercial e o estoque é deficitária, uma vez que informações como absorção do excedente fabril, aprovação de lote com prazos de validade diferentes, cancelamento do pedido, pronta entrega parcial do pedido, entre outras são omitidas nas conversações entre os setores. Sendo assim qualquer perda que contemple um dos motivos acima é absorvida pelo estoque.

4.2.4 LOGÍSTICA E DISTRIBUIÇÃO

O pedido é expedido para o cliente através da pronta entrega. Não existe treinamento ou automação para este setor, então atividades como triagem, unitização, acondicionamento são feitas manualmente e não recebem nenhum tipo de conferência, seja ela de preços de produtos, prazo de pagamento, qualidade ou data de entrega. Não existe nenhum padrão quanto ao armazenagem no caminhão, porém exige-se que ele esteja completo para que ocorra à expedição. Além disso, não há uma roteirização ou um rastreamento do pedido, assim o cliente só toma conhecimento na chegada dos itens, conferindo se o pedido está de acordo com a nota fiscal. O cliente não possui uma visualização ou participação no status do processo.

4.3. ANÁLISE

Realizando a análise do processo atual, identificou as falhas referentes a cada etapa do processo e confrontou com o detalhamento de todas as atividades por setor, apresentados na etapa da observação. Conseguindo assim, descrever à operação e as principais falhas atreladas à esta, bem como seus respectivos responsáveis, durante nossa incursão pelo processo produtivo. Na Figura 1 a seguir, são apresentadas as etapas do processo atual de produção de cada setor ligado ao estoque.

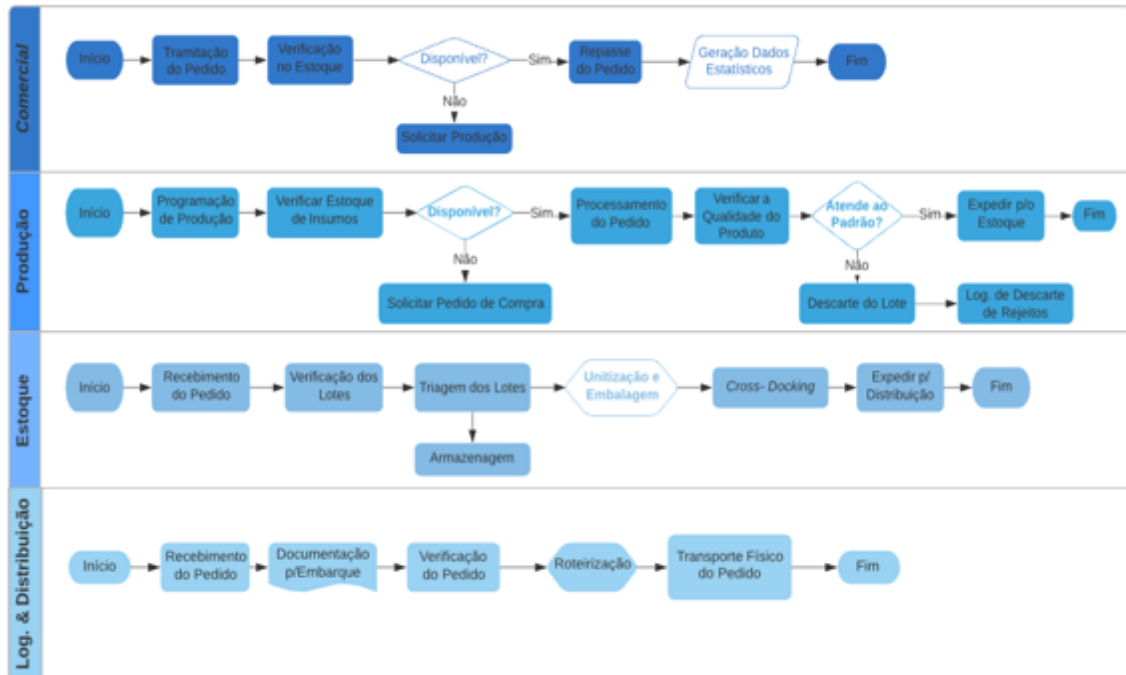


Figura 1: Processo atual
Fonte: Autores (2020)

O mapeamento do processo atual é uma sequência de etapas que tem como objetivo dar uma visão interna e externa da operação integrando os processos da cadeia produtiva. Para se estabelecer um diagnóstico coerente é importante ter conhecimento sobre o processo de produção e saber o que afeta o seu cotidiano. Através de entrevistas com os gestores e principais executores do processo produtivo buscou entender a percepção dos colaboradores as não conformidades encontradas, bem como entender a rotina das operações e definir claramente as falhas propondo melhorias voltadas para à implementação de tecnologias, mudanças organizacionais ou comportamentais na zona fabril.

Com base nas etapas do fluxograma de operações foi elaborado o diagrama Ishikawa, conforme apresentado na Figura 2 a seguir, visando identificar tendências, lacunas e discrepâncias existentes e atrelá-las as etapas do processo produtivo especificadas no mapeamento realizado anteriormente.

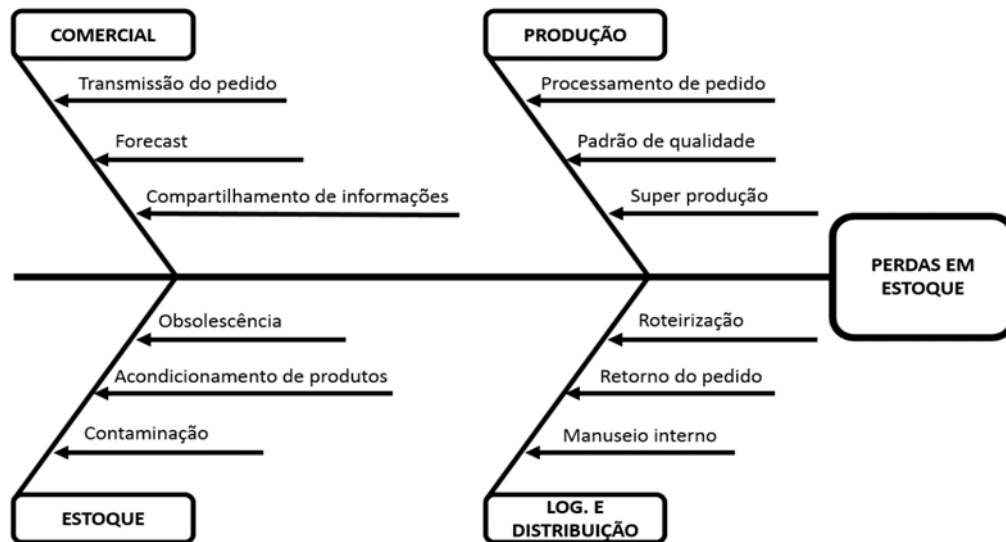


Figura 2: Diagrama de Ishikawa
Fonte: Autores (2020)

4.4. PLANO DE AÇÃO

Procurando visualizar a causa raiz para a anomalia identificada, foi utilizada como método de análise o FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). O FMEA é um método utilizado para prevenir falhas e analisar os riscos de um processo, através da correlação causa-efeito, estabeleceu as possíveis contramedidas que serão utilizadas para mitigar as falhas. Com base na descrição das etapas do processo produtivo e na diagramação das principais causas encontradas para a anomalia identificamos os possíveis modos de falha ocorridos, e com isso foi descrito os possíveis efeitos e causas dessas falhas.

Com isso, foi classificado os modos de falha e identificada o número de ocorrência, a severidade e o nível de detecção do sistema. Após definir as causas das falhas e seus respectivos efeitos estabelecendo assim atos de correção coerentes que ajudariam não só à empresa a corrigir essas falhas como à impulsionar um processo de melhoria nos padrões ISO 9001. Atribuindo um nível de criticidade, foi possível determinar o quão provável a anomalia pode ocorrer e quão fácil será para detectá-la.

Utilizou-se a seguinte fórmula $G \times O \times D = RPN$, para pontuar os riscos. No qual o RPN (*Risk Priority Number*) indica o valor prioritário que classifica os modos de falha. Ou seja, quanto maior for o número associado, mais crítica será aquela falha e, conseqüentemente, uma medida ou ação corretiva deve ser atribuída o quanto antes para evitar maiores problemas. Veja a análise da criticidade demonstrada na Tabela 2 a seguir:

Tabela 2: Análise da criticidade

Processo/ Etapa	Ocorrência do Modo de Falha	Severidade do Efeito das Falhas	Deteção das Causas de Falhas	RPN
Transmissão do pedido	3	2	1	6
Verificação no estoque	6	5	7	210
Repasso do pedido	6	5	6	180
Geração de dados estatísticos	6	4	6	144
Programação da produção	5	5	6	150
Verificar estoque de insumos	6	5	6	180
Processamento do pedido	3	5	4	60
Verificar a qualidade do produto	3	7	7	147
Verificação dos lotes	5	7	3	105
Armazenagem	5	7	3	105
Unitização e embalagem	7	4	1	28
Cross-Docking	3	5	4	60
Movimentação entre setores	4	7	2	56
Documentação para embarque	6	3	2	36
Verificação do pedido	3	3	1	9
Roteirização	6	1	2	12
Transporte físico do pedido	4	7	4	112

Fonte: Autores (2020)

Através da Tabela 2 é possível identificar as etapas mais importantes e que requerem uma maior atenção no processo. As etapas com maior RPN, neste caso, demonstram como ponto em comum uma deficiência na comunicação. Além disso, à inserção manual de dados no sistema vem causando divergência entre setores uma vez que dificulta o compartilhamento de informações e corrompe o banco de dados. Ao identificar o maior RPN pode-se estabelecer o ponto de partida para melhoria dos processos ao prevenir ameaças potenciais ou definindo à ordem prioritária para as ações corretivas.

Partindo disso, recomenda-se algumas ações corretivas voltadas para o uso de tecnologia no sistema de gestão, controle e monitoramento, com à intenção de eliminar as causas associadas ao tráfego de informações e, conseqüentemente, evitar desperdício de tempo e material. Como ações corretivas propostas temos:

1. Utilização de um sistema informatizado de gestão no setor, pois ele permite que a comunicação se estabeleça de maneira automática entre entradas e atualizações do sistema;
2. Estabelecer uma rede *offline* de dados e estabelecer uma rede de segurança no que tange ao acesso à internet, pois esta permite à execução das atividades principais mediante empecilhos ou acidentes;
3. Utilização de um sistema único de gestão e tecnologias de apoio como sensores e scanners, pois este tipo de sistema permite facilmente o monitoramento e controle dos prazos e quantidades dos produtos fabricados;
4. Treinamento e capacitação de pessoa, pois o desenvolvimento do profissional pode gerar mudanças positivas para à empresa.
5. Estabelecer padrões de documentos, pois a formatação padrão previne à inserção de dados desnecessários, mas é necessário que os colaboradores saibam preencher corretamente e à importância dos dados por eles preenchidos;
6. Investimento em EPI's e equipamentos de proteção coletiva, pois a prevenção já demonstrou muitas vezes ser melhor que ações corretivas, além de serem muito mais sustentáveis;
7. Logística de armazenagem e transporte como por ordem de entrega ou roteirização, pois o planejamento tanto do armazenamento quanto do transporte previne o risco associados além de poupar recursos e dar tempo de resposta aos imprevistos;

8. Utilização de um sistema de sinalização e gerenciamento de recursos como o *Kanban* eletrônico, pois esse tipo de sistema mapeia os processos produtivos sinalizando o status de cada etapa da operação para que o operador consiga executar a triagem intuitivamente;
9. O uso de tecnologias como *QR-code* e seu respectivo leitor auxiliam tanto o cliente como o funcionário na conferência do pedido, pois tecnologias de assistência possuem uma resposta rápida e uma sinalização clara; e
10. O uso de tecnologias voltadas para chips de rastreamento, GPS interativo (*waze*), sensores e scanners, pois fazem uma verificação mais detalhada do lote sem corre risco de perdas executando o monitoramento em tempo real.

Buscando propiciar uma visão holística do processo produtivo, de maneira simples e clara, permitindo o acesso de todas as informações relevantes com o intuito de facilitar o fluxo de trabalho à medida que se incentiva a comunicação entre os setores, propôs assim como modelo de gerenciamento um *software* voltado para o monitoramento e controle do fluxo de materiais. Utilizando como *front-end* a interface sistema *Kanban* eletrônico que permite que todos na empresa tenham uma melhor compreensão e apreciação do que outras pessoas e equipes estão fazendo, e utilizando como *back-end* a simplicidade de um aplicativo (APP) para *Hardware*.

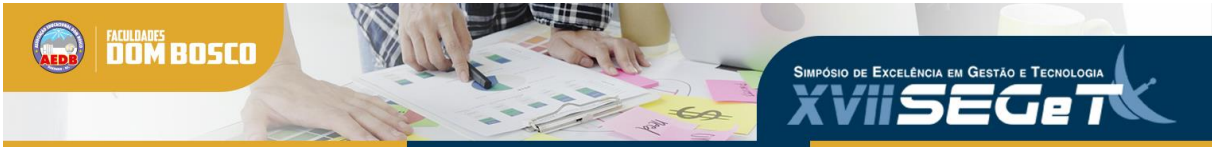
O sistema *Kanban* eletrônico é uma ferramenta que permite monitorar e controlar os produtos fabricados pela empresa, visualizando o fluxo de materiais existente. Assim para cada lote gerado é atribuído um código de barras, identificado pelo sistema, que registra e controla as medições, em tempo real, encontrando o produto na linha fabril e identificando seu status em relação ao processo de fabricação. O aplicativo deverá promover o gerenciamento ágil do estoque, visto que o sistema notificará de pronto imediato quando ocorrer alguma anomalia que fuja dos parâmetros registrados no sistema. Essa tecnologia permitiu que todos da indústria, com acesso, obtenham informações relevantes sobre o processo. Contribuindo assim para a comunicação entre os setores e a manutenção do ciclo do pedido.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho realizado buscou como proposta um plano de ação que considerasse a missão, a visão e os valores da empresa aprimorando sua visão de processos e fluxo de trabalho. Estando presente em todos os segmentos da área em que atua a proposta visa superar os déficits encontrados enquanto supera as expectativas dos clientes e agilizando o processo de tomada de decisão. Inova também, de maneira sustentável, ao procurar gerenciar seus resíduos reduzindo o descarte e promovendo a reciclagem, por exemplo. Obtendo também controle e visualização de todo o fluxo de matérias existente até objetivo final: satisfazer o cliente por sua qualidade.

A proposta do desenvolvimento do Sistema *Kanban* Eletrônico interface aplicativo foi estudada e trabalhada mediante aos problemas relatados pelos colaboradores e dados analisados, procurando se alinhar as diretrizes impostas pela empresa. As perdas encontradas em estoque apresentavam como variável de destaque o prazo de validade. Também foi verificada a dificuldade na comunicação entre os departamentos que buscavam tão somente controlar as ineficiências e gargalos ao longo do processo e articular os cronogramas e prazos para atender especificidades técnicas do cliente.

A fim de facilitar todo esse processo e tornar a equipe coesa, minimizando falhas e adotando técnicas que facilitem a compreensão, o aplicativo veio promover a interação entre os departamentos e compartilha o conhecimento do processo com o auxílio da tecnologia de



monitoramento em tempo real. Um sistema com metodologia ágil, leve e flexível que transformando dados em oportunidades de negócio promulgando a conectividade móvel. Portanto a tecnologia, nesse caso, está sendo utilizada para alcançar os objetivos proposto por este trabalho almejando introduzir a melhoria contínua do processo com ética e comprometimento com o resultado.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR ISO 9000:2015. Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário.** Rio de Janeiro, 2015.

ARAÚJO, Camila de; Software de Apoio ao Gerenciamento Ágil de Projetos Colaborativos de Novos Produtos: Análise teórica e Identificação de requisitos; Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18140/tde29072008132629/publico/CamiladeAraujo.pdf> > Acesso em: 10 ago. 2019.

AYRES, Antônio de Pádua Salmeron; Gestão de Logística e Operações. Curitiba – PR: IESDE Brasil S.A, 2009.

BALLOU, Ronald H.; Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento, Organização e Logística Empresarial; tradução Raul Rubenlch. - 5.ed. – Porto Alegre: Bookman, 2006.

BASSI, Edson; e DINIZ, Marco Aurélio dos Santos; GERENCIAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO POR MEIO DA MELHORIA CONTÍNUA: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA TÊXTIL; Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais_simpep.php?e=12>; Acesso em: 05 mai. 2019.

CALADO, Robisom Damasceno. Método de Diagnóstico de Empresa: uma abordagem segundo os princípios Lean; 2011, p. 19-151 Tese (Doutor em Engenharia Mecânica) - Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

CAMPOS, Luiz Fernando Rodrigues. Supply Chain uma visão gerencial; 1. ed. São Paulo: Intersaberes, 2014.

CAVALCANTE, Rubens. Modelagem de Processos de Negócios: Roteiro para realização de projetos de modelagem de processos de negócios. São Paulo: BRASPORT, 2017.

CHRISTOPHER, M. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: criando redes que agregam valor. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

CORREA, Henrique Luis; GIANESI, Irineu Gustavo Nogueira; CAON, Mauro. Planejamento, Programação e Controle da Produção. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

CROSBY, P.B. Qualidade é investimento. Rio de Janeiro: Isé Olimpio, 1986.

CRUZ, Tadeu. BPM & BPMS: Business Process Management & Business Management Systems / Tadeu Cruz. – Rio de Janeiro: Brasport, 2008.

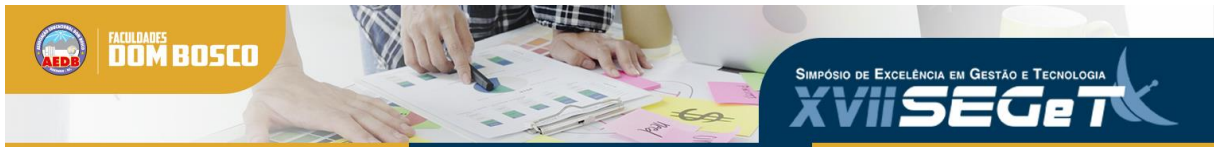
FEITOSA, Pedro Paulo Barbosa; PONTES, Heráclito Lopes Jaguaribe; PEREIRA, Nathalia de Sousa; HERBSTER, Jessica Belo; ALBERTIN, Marcos Ronaldo. Aplicação do método de análise e solução de problemas (MASP) para redução do índice de retorno de mercadoria de uma fábrica de embutidos; XXXIII ENEGEP - Encontro nacional de engenharia de produção. A Gestão dos Processos de Produção e as Parcerias Globais para o Desenvolvimento Sustentável dos Sistemas Produtivos; Salvador, BA, Brasil, 08 a 11 de outubro de 2013.

FLEURY, Paulo. Vantagens competitivas e estratégias no uso de operadores logísticos. Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/site/index.php>>; Acesso em: 28 jan. 2019.

FLEURY, P.F; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. Logística Empresarial. São Paulo: Atlas, 2000.

GIL, Antônio Carlos. Como Elaborar Projeto de Pesquisa. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GODINHO, Wagner B. Administração de Materiais. Curitiba: FAEL, 2015



GOMES, Gualter Manuel Lopes. A metodologia LEAN THINKING aplicada à gestão de stocks no armazém manutenção do Hospital Santa Maria, EPE; 2016, p. 1-94 Dissertação (Mestrado em Gestão) – Instituto Superior de Gestão, Lisboa. Disponível em: <<https://comun.rcaap.pt/bitstream/10400.26/18045/1/Tese%20-%20GualterGomes.pdf>> Acesso em: 14 abr. 2019.

HONG, Yuh Ching. Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada – *Supply Chain*; São Paulo: atlas, 1999.

JUSTA, Marcelo Augusto Oliveira da; e BARREIROS, Nilson Rodrigues. TÉCNICAS DE GESTÃO DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO MANAGEMENT TECHNIQUES OF TOYOTA PRODUCTION SYSTEM; Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/207/324>>; Acesso em: 14 jul. 2019.

LAGE JUNIOR, Muris. Mapeamento de processos de gestão empresarial; Curitiba: InterSaberes, 2016

MARTINS, Petrônio Garcia; ALT, Paulo Renato Campos. Administração de materiais e recursos patrimoniais. São Paulo: Saraiva. 2009.

NOVAES, Antônio Galvão. Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Erani Cesar de. Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas de Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2ª ed. Novo Hamburgo – Rio Grande do Sul: Feevale, 2013. Cap. 3, p. 41-118

PERGHER, Isaac; SILVA, Luciano Auad da; PACHECO, Diego Augusto de Jesus; VACCARO, Guilherme Luis Roehé; Análise do impacto da variabilidade de fluxo no dimensionamento de *kanbans*. Revista de Produção, Florianópolis-SC, v.14, n. 1, p. 115-142, jan./mar. 2014. Disponível em: <<https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/1542/1107>>; Acesso em: 06 fev.2019

PIRES, Sílvio R.I. Gestão da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management*): Conceitos, Estratégias, Práticas e Casos. São Paulo: Atlas, 2007.

ROBLES, Léo Tadeu. Cadeia de suprimentos: administração de processos logísticos; 1 ed. - São Paulo: Intersaberes, 2016.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Gerenciamento de Operações e de processos: princípios e práticas de impacto estratégico. Porto Alegre: Bookman, 2008.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da produção. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOARES, Jonas Adriano. Método de implantação de sistema de abastecimento enxuto para a montagem de eletrodomésticos: Um estudo de caso. 2014, p. 1-138 Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Santa Catarina, FLORIANÓPOLIS –SC.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MICROBIOLOGIA. O novo papel do microbiologista na indústria. São Paulo, 17 mai. 2016. Disponível em: <<https://sbmicrobiologia.org.br/o-novo-papel-do-microbiologista-na-industria/>>. Acesso em: 03 mar. 2020.

SORDI, Jose Osvaldo de. Gestão por Processos - gestão do conhecimento aplicada à gestão por processos: identificação de funcionalidades requeridas às soluções de business process management system (BPMS). RAI - Revista de Administração e Inovação, vol. 2. São Paulo 2005.

TUBINO, Dalvio Ferrari. Manual de planejamento e controle da produção. São Paulo: Atlas, 2000.

VIANA, João José. Administração de Materiais: um enfoque prático. São Paulo: Atlas 2002.

ZYLSTRA, Kirk D. Distribuição *Lean*: a abordagem enxuta aplicada à distribuição, logística e cadeia de suprimentos. 1 ed. - Porto Alegre: Bookman, 2008. p.232.