

A aplicabilidade do Ciclo PDCA e da metodologia Seis Sigma no Sistema Prisional

Tatiane Fernanda F. da Silva⁽¹⁾, Mayara Francielle Silva⁽²⁾

¹ Graduanda em Engenharia de Produção, Centro Universitário de Itajubá – FEPI, tatiane.fernanda07@outlook.com

² Graduanda em Engenharia de Produção, Centro Universitário de Itajubá – FEPI, mayarafrancyellesilva@yahoo.com.br

RESUMO

Apresenta-se o uso do ciclo PDCA juntamente com a metodologia Seis Sigma, com a finalidade de demonstrar a aplicabilidade de ambos no sistema prisional, já que estes são utilizados em organizações, adquirindo resultados significativos.

Em virtude disso, o objetivo deste é citar como tais podem ser relevantes em outras áreas com o intuito de obter melhorias contínuas e redução de desperdícios a fim de aumentar a rentabilidade nesses locais.

Ademais, citam-se exemplificações para demonstrar e esclarecer como essas duas ferramentas podem ser benéficas em divergentes pontos.

Palavras-chave: Ferramentas, metodologia, solução de problemas, melhoria contínua.

INTRODUÇÃO

O primeiro presídio inaugurado no país foi em 1852 no Rio de Janeiro, oficializado pela Carta Régia do Brasil, denominada como Casa da Correção do Rio de Janeiro (Tauchert, 2015). Mas, somente com a Carta Magna houve a divisão dos presos, pelos tipos penais e também foi instituído o trabalho nas cadeias.

A forma administrativa atual passa por grandes problemas e insatisfações. O intuito da prisão não é somente prender e privar o cidadão de sua liberdade, mas sim de ressocialização. Este é o quesito esperado perante a lei, que não obtém os resultados almejados, enfrentando problemas como superlotação, além de saúde e higiene.

Em consequência, este artigo explica as atividades do PDCA e da metodologia Seis Sigma de forma que a demonstração dos seus resultados são alcançáveis para a solução do problema raiz. Evidenciando também sobre melhorias e suas inúmeras possibilidades. A etapa seguinte aborda sobre a aplicação do ciclo PDCA voltado para melhorias contínuas, consequentemente seu conceito e exemplificações. A próxima etapa conceituará o sistema Seis Sigma e seu princípio fundamental e para finalizar citam-se as cinco etapas do mesmo e a aplicação deste no tema abordado baseado num artigo científico.

O CICLO PDCA NA MELHORIA CONTÍNUA

“O ciclo PDCA é um método gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência de uma organização”. (WERKEMA, 2006).

O ciclo PDCA tem como função básica auxiliar na análise de problemas a fim de conseguir retorno mais rápido priorizando melhorias no processo. É composto de uma sequência de ações, denominados Planejar (Plan), Executar (Do), Verificar (Check) e Agir (Act). Sendo que, no planejamento é abordada a identificação e a observação do problema, além de analisar as descobertas das causas principais e estabelecer medidas para solucionar as causas principais. Na execução, a atuação ocorre de acordo com o plano de ação. Na verificação, é feita a confirmação efetiva da ação, observando se as causas denominadas especiais foram eliminadas e verificando os efeitos colaterais da execução do plano. E por último, a ação, onde é criado a padronização do que foi feito regularmente, expondo os efeitos e objetivando as melhorias almejadas.

Segundo Falconi (1992), para que a probabilidade de alcançar metas seja significativa é preciso conciliar melhoria com manutenção, ou seja, se complementarem. A manutenção, pelo fato de contribuir para cumprir os procedimentos estabelecidos, e a melhoria por atuar na operação para a eliminação do problema raiz.

Há duas abordagens com filosofias diferentes, sendo a inovação, gerando impactos rápidos que precisam de grandes investimentos e a melhoria contínua, considerada mais simples e com avanços constantes. Acompanhar essas transformações requer muita informação, pois visa aperfeiçoamento e desenvolvimento, resultando na redução de custos e satisfazendo tanto os colaboradores quanto os clientes.

Sabendo das insatisfações administrativas e a dificuldade de impor uma aplicação dentro do sistema prisional com o intuito de fazer a ressocialização dos criminosos é preciso haver formas de administração mais efetiva, já que não há obtenção do resultado esperado perante a lei e sabendo os problemas de superlotação, saúde e higiene. Nesse caso, segue baseando no quadro de Werkema(1995) segundo Campos, para o alcance de metas de melhoria como exemplificação. (Corrêa, Barbosa, Paixão, & Braz, 2004)

PDCA	Etapas	Fases	Descrição
P	Planejamento	1	PROBLEMA: Superlotação
		2	OBSERVAÇÃO: Falha do instituto primordial do cumprimento de pena
		3	ANÁLISE: Reduzir a quantidade de presos para evitar maiores problemas que ocasionam gastos maiores
		4	PLANO DE AÇÃO: Redistribuição dos detentos, inserção social
D	Execução	5	EXECUÇÃO: Implementar ferramentas da gestão e o brainstorming de forma que haja ideias, inclusive dos colaboradores
		6	VERIFICAÇÃO: Fazer feedback com tempo determinado para acompanhar as mudanças que foram propostas
C	Verificação	(Não) EFETIVO (Sim)	
A	Atuação Corretiva	7	PADRONIZAÇÃO: eliminação definitiva das causas
		8	CONCLUSÃO: Revisar as atividades colocadas em prática de modo que as causas especiais sejam eliminadas

Tabela 1. Exemplificação do Ciclo PDCA no sistema prisional

Fonte: Elaborado pelos autores baseando na esquematização de Werkema(1995) segundo Campos

A METODOLOGIA SEIS SIGMA

O termo Seis Sigma surgiu em 1987, quando profissionais da empresa Motorola iniciaram estudos baseado nos conceitos de Deming sobre a variabilidade do processo de produção. Tendo como objetivo melhorar o desempenho por meio da análise das variações. (Andrietta & Miguel)

A letra grega sigma é também um símbolo matemático que representa a distribuição em torno da meta de qualquer processo ou procedimento. Este define a medição de qualidade 3.4 defeitos por milhão de eventos ou 99,99966% de perfeição. Se uma empresa puder reduzir a média de desvio de seus produtos, uma menor quantidade deles terá defeitos e haverá uma economia de custos.

O princípio fundamental do programa Seis Sigma é reduzir continuamente a variação nos processos, e desta maneira eliminar os defeitos ou falhas nos produtos e serviços. (Andrietta & Miguel)

AS CINCO ETAPAS DO SEIS SIGMA DENTRO DO SISTEMA PRISIONAL

A metodologia é dividida em cinco etapas: Definição, medição, análise, melhoria e controle. (EDTI Treinamento e melhoria em processos empresariais LTDA, 2018)

1. A definição identifica os problemas que deseja-se solucionar e os processos que precisam de melhorias, sendo uma pessoa definida como o líder.
2. Na medição é feito o mapeamento do processo, ou seja, avaliar o desempenho das diferentes etapas e variáveis envolvidas para atender a demanda do cliente.
3. A análise consiste em avaliar os dados obtidos, buscando estratégias para reduzir os defeitos e desperdícios encontrados. Nessa etapa, determinará as principais fontes de variação.
4. A melhoria, reduz ou elimina as principais causas de variação, diminuindo a variabilidade e aumentando a produtividade.
5. Na quinta e última etapa é possível verificar como as soluções implementadas estão fluindo, de modo que estes perpetuem ao longo do tempo.

Aplicando essas etapas ao tema proposto baseando no artigo científico "A gestão do sistema prisional e a efetividade das ações de saúde e educação para a garantia da reinserção social da pessoa privada de liberdade", (Reginaldo) pode-se observar o seguinte:

1. Definição: Nessa etapa, pode-se colocar em questão os principais problemas citados que possuem maior enfoque pela Lei Federal nº 7.210 de 11 de julho de 1984, sendo a saúde prisional, assistência educacional e trabalho prisional. Determinando indicadores e as restrições necessárias para atender melhorias.
2. Medição: Com o mapeamento envolvendo as três áreas, é possível observar e solucionar a raiz do problema. Este pode



ser feito por meio de outras ferramentas como o gráfico de barras.

3. Análise: Após colher as informações necessárias é possível avaliar os dados obtidos e analisar o que pode ser reduzido ou eliminado para melhorias. Segundo Reginaldo (2015), seria necessário a realização de programas e ações das funções essenciais de tratamento prisional, cujas ações sejam desenvolvidas com objetivos e resultados integrados, permitindo a realização de projetos e atividades que concorrerão para um mesmo fim.
4. Melhoria: Analisar os programas governamentais, avaliar o orçamento das ações e programas de Secretária de Estado, analisar as estratégias de recursos humanos, levantar dados e informações socioeconômicas da população carcerária e verificar se existe integração entre os órgãos que integram o sistema prisional e entre as ações de saúde e educação prisional.
5. Controle: Verificar se todas as ações implementadas estão de fato fluindo de forma adequada e evitar que ocorra causas fora do limite de controle para que não incorra em prejuízos e em problemas maiores.

CONCLUSÕES

A abordagem metodológica adotada neste artigo foi de suma importância pelo fato de atender os propósitos de forma clara e objetiva, podendo ser observada fora das empresas e com grande importância em uma área que atinge âmbito nacional. Ambas as ferramentas mostram eficiência e eficácia, podendo solucionar problemas de forma mais ágil e melhorias contínuas e significativas.

Ademais, o mesmo encontra-se em fase de projeto com o intuito de aplicá-lo no sistema prisional da região, com a finalidade de demonstrar os resultados com maior facilidade, reduzindo custos e amenizando ou eliminando o problema raiz.

REFERÊNCIAS

Andrietta, J. M., & Miguel, P. A. (s.d.). Acesso em junho de 2018, disponível em SCIELO: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v14n2/01.pdf>

Corrêa, A., Barbosa, D. O., Paixão, J. N., & Braz, M. R. (5 de novembro de 2004). *Abepro*. Acesso em 25

de junho de 2018, disponível em Abepro: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2004_Enegep0906_1621.pdf

EDTI Treinamento e melhoria em processos empresariais LTDA. (22 de Janeiro de 2018). Acesso em junho de 2018, disponível em Escola EDTI: <https://www.escolaedti.com.br/como-a-metodologia-seis-sigma-pode-ser-aplicada-em-diferentes-areas/>

Falconi, V. (1992). *Controle de qualidade total (no estilo japonês): Desenvolvimento Gerencial*. Belo Horizonte.

Figueiredo, T. (Dezembro de 2006). Acesso em junho de 2018, disponível em Universidade Federal de Juiz de Fora: http://www.ufjf.br/ep/files/2009/06/tcc_jan2007_thia_gofigueiredo.pdf

Pacheco, A. P., Salles, B. W., Garcia, M. A., & Possamai, O. (s.d.). Acesso em junho de 2018, disponível em International Society for the Systems Sciences: <http://issbrasil.usp.br/artigos/ana.pdf>

Ramos, A. W. (s.d.). Acesso em Junho de 2018, disponível em Vanzolini: <https://www.vanzolini.org.br/download/Metodologia%20Seis%20Sigma.pdf>

Reginaldo, C. L. (s.d.). Acesso em junho de 2018, disponível em UFF: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/6007/1/Carlos%20Leandro%20dos%20Santos%20Reginaldo.pdf>

Silva, A. R., Freitas, R. G., & Santos, R. d. (s.d.). Acesso em 25 de Junho de 2018, disponível em Revista pensar: http://revistapensar.com.br/administracao/pasta_upload/artigos/a134.pdf

Tauchert, M. R. (Junho de 2015). Acesso em Junho de 2018, disponível em JUS: <https://jus.com.br/artigos/40081/o-sistema-penitenciario-brasileiro-uma-nova-forma-de-administracao>

Werkema, M. (1995). *As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de processos*. Belo Horizonte.

Werkema, M. (2006). *Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos*. Belo Horizonte: Werkema editora Ltda.

A mulher e a engenharia: Uma evolução de desafios e conquistas

Nayanne Antunes Ribeiro Visoto⁽¹⁾

¹Granduanda do curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário de Itajubá - FEPI, Nvisotor@hotmail.com

RESUMO

Com o passar dos anos, a sociedade se modificou fazendo com que a mulher assumisse um novo papel. Passou de submissa ao homem, onde exercia somente a função de cuidar da casa e da família, para nos dias de hoje, objetivar cursar uma faculdade, almejando se destacar no mercado de trabalho e seguir uma carreira profissional de sucesso. Até aqui, foram enfrentados diversos desafios e alguns deles ainda se fazem presente na sociedade. Apesar de ser comum encontrarmos mulheres exercendo os mais variados cargos, desde chão de fábrica até administração, nota-se que há áreas mais resistentes à sua presença. Isso ocorre em alguns ramos da engenharia, havendo uma desigualdade de cargos e salários. Dessa forma, essa pesquisa tem a finalidade de apresentar os desafios encontrados durante o processo enfrentado pela mulher e levantar como encontra sua situação no mercado de trabalho.

Palavras-chave: Desafio; Engenharia; Mercado de trabalho; Mulher.

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa teve início a partir da curiosidade de um aluno do curso de engenharia de produção em apresentar os desafios enfrentados pela mulher no ramo da engenharia, uma vez que, a mesma optou por cursar essa área na faculdade.

Antigamente, a mulher era submissa ao homem, vivia sobre os seus domínios, não dispunha de direitos próprios e desse modo, não tinha o direito de exercer uma profissão. Era vista pelo sexo masculino como sendo sua única função cuidar dos filhos, da casa e satisfazê-lo.

O século XX foi marcado por mudanças, sendo elas: políticas, sociais e econômicas. Na política, pode-se citar os fatos marcantes, como a queda do muro de Berlim em 1990 e o fim da URSS (União das Repúblicas Soviéticas) em 1991. Em termos sociais, os trabalhadores conquistaram uma maior sistematização da relação capital-trabalho, com definições de jornadas de trabalho, férias, também conquistas relacionadas ao voto universal, voto feminino. E voltado para a economia, houve o fim do liberalismo econômico e ênfase da globalização financeira. Com a sociedade em transição, rodeada por mudanças, a mulher também ganhou seu espaço. Hoje, muitas exercem cargos que

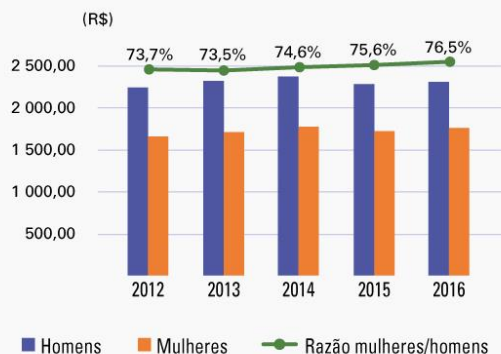
antes eram ocupados somente por homens. A mulher alcançou sua autonomia, conseguindo administrar a casa, cuidar da família e ainda levar uma vida profissional estável.

Tratando-se da engenharia, esta é uma área cada vez mais procurada no Brasil. Expõe salários altos e há carência de profissionais devidamente qualificados, o que aumenta ainda mais sua procura.

Segundo uma pesquisa divulgada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), publicada em março de 2018, as mulheres trabalham, em média, três horas por semana a mais do que os homens, combinando trabalhos remunerados, afazeres domésticos e cuidados de pessoas. E mesmo assim, ainda contando com um nível educacional mais alto, elas ganham, em média, 76,5% do rendimento dos homens. (IBGE, 2018). Conforme o gráfico abaixo indica:



Rendimento habitual médio mensal de todos os trabalhos e razão de rendimentos, por sexo



Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2012-2016.

Fonte: IBGE.

É notável como ainda há desigualdade envolvendo esses fatores.

A cada ano, mais mulheres se ingressam em todas as áreas da engenharia, havendo uma participação feminina maior no setor.

Segundo Lombardi (2004), a entrada gradativa das mulheres na engenharia exprime certa ruptura dos valores que tendem a discriminar as mulheres em carreiras eminentemente masculinas. Entretanto, observa-se que, apesar desse rompimento, existem algumas áreas da engenharia em que são visíveis as divisões do trabalho e diferenças salariais entre os gêneros.

Dentre os desafios encontrados, destacam-se a dificuldade em conquistar a confiança das pessoas ao acalçar cargos altos, e também em manter o comando, principalmente, sobre os homens. Além disso, foi constatado que mesmo quando muito bem capacitadas e demasiadamente recomendadas para exercerem cargos de autoridade, a sociedade pode induzir as mulheres a não acreditarem em seu potencial.

Assim como há desafios, há também conquistas.

Segundo dados divulgados pelo Dieese (Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos) e FNE (Federação Nacional dos Engenheiros) na pesquisa "Perfil Ocupacional dos Profissionais da Engenharia no Brasil", com análise de 2003 a 2013, a porcentagem de mulheres engenheiras empregadas no Brasil cresceu 4% e o salário médio das engenheiras subiu de 70,3% para 79% em relação ao pago aos homens da mesma profissão. (FNE, 2018).

Mesmo ainda não sendo atingida a real igualdade, percebe-se que as diferenças estão diminuindo pouco a pouco, caminhando para a igualdade de gênero.

MATERIAL E MÉTODOS

Por meio de levantamento de dados obtidos pelo IBGE, FNE e outras fontes envolvendo um referencial teórico sobre o tema, foi possível construir um trabalho teórico referente a pesquisa realizada, objetivando-se apresentar os desafios encontrados e como encontra-se a situação atual.

CONCLUSÕES

Conclui-se que atualmente, há uma melhor aceitação da participação da mulher tanto no ambiente acadêmico quanto nas empresas. A presença feminina na engenharia é excepcionalmente necessária e importante para que se possa alcançar a real igualdade de gênero. É tendência que as mulheres sejam cada vez mais reconhecidas e representadas mundialmente nos diversos âmbitos sociais. Pois assim, o mercado de trabalho estará em evolução com uma maior capacitação da mulher na engenharia, e conseqüentemente, o país também irá gerar ganhos com isso.

REFERÊNCIAS

LOMBARDI, M. R. **Perseverança e resistência: a engenharia como profissão feminina**. Tese de doutorado. Faculdade de Educação da Unicamp; Campinas, São Paulo, 2004.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mulher estuda mais, trabalha mais e ganha menos do que o homem**. Disponível em <<http://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20234-mulher-estuda-mais-trabalha-mais-e-ganha-menos-do-que-o-homem.html>>. Acesso em: 26, mai. 2018.

FNE, Federação Nacional dos Engenheiros. **Perfil ocupacional dos profissionais da engenharia no Brasil**.

Disponível em <<https://www.fne.org.br/index.php/todas-as-noticias/3198-dieese-e-fne-divulgam-perfil-ocupacional-dos-profissionais-da-engenharia-no-brasil>>. Acesso em: 26, mai. 2018.

ANÁLISE ERGONÔMICA DE POSTO DE TRABALHO EM EMPRESA DE PLOTAGENS

Thales Daniel dos Santos. Fonseca, Centro Universitário de Itajubá – FEPI, Engenheiro Civil, pós-graduando em Engenharia de Segurança do Trabalho;

Rodrigo Barbosa Lima, Centro Universitário de Itajubá – FEPI, Engenheiro Civil, pós-graduando em Engenharia de Segurança do Trabalho.

RESUMO

As exigências ergonômicas causam doenças ocupacionais que aumentam custos com absenteísmo, perda de produtividade e invalidez, por este motivo este estudo visa analisar a atividade de corte e dobra de folhas A0 e A1. Para analisar o posto foi utilizada a análise ergonômica do trabalho, em conjunto com a metodologia Rapid upper body analysis. Foi identificada postura danosa ao indivíduo e a recomendação foi o uso de pausas durante a atividade.

Palavras-chave: **ergonomia; riscos ergonômicos; plotagens.**

INTRODUÇÃO

A ergonomia é uma disciplina de estudo correlacionada com a produção em diversos setores industriais e de serviços e busca utilizar ferramentas para conciliar o posto de trabalho com a saúde do trabalhador.(MATTOS et al, 2015)

De acordo com o aeps, em 2016 foram concedidos 369.997 auxílios doença para doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo, com as partes do corpo mais acometidas: ombros e dorso (músculos dorsais, coluna e medula espinhal), com 18,84% e 11,75%, respectivamente.(MTPS, 2016)

De acordo com (CHOWDHURY, 2015), os distúrbios musculoesqueléticos são comumente encontrados no meio de trabalho e causam doenças ocupacionais, responsáveis por custos crescentes com absenteísmo, perda de produtividade e invalidez.

O uso de ferramentas manuais, como o estilete, são comumente utilizadas nas atividades de impressão e o seu uso extensivo tende a causar lesões e distúrbios musculoesqueléticos nos trabalhadores, devido aos movimentos precisos e a aplicação de força.(TEIXEIRA et al, 2013)

Este estudo tem como objetivo analisar as condições de trabalho, avaliando o risco ergonômico, do setor de corte e dobra de folhas de tamanho A1 e A0 de uma empresa de plotagem (impressões em grande dimensões) no município de Itajubá/MG.

MATERIAL E MÉTODOS

Análise Ergonômica do Trabalho(AET)

A AET foi escolhida por se tratar de um método amplamente utilizado na correção de riscos ergonômicos, utilizada em diversos estudos sobre postos de trabalho

De acordo com (FERREIRA,2016), é uma ferramenta da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir um problema ergonômico no trabalho e consiste nas seguintes etapas:

- Análise da demanda: visita à empresa para identificar a atividade com maior exigência ergonômico.
- Análise da tarefa: entrevista com o colaborador.
- Análise da atividade: observação, registro audiovisual.
- Diagnóstico: observações, entrevista e resultado da ferramenta RULA.
- Recomendações: ações corretivas para evitar danos à saúde.

Sobre a empresa

A empresa analisada é do setor de impressões, fotocópia e plotagens (impressões A1 e A0). Possui 03 funcionários, sendo 02 do sexo masculino e 01 do sexo feminino e é dividida em 3 setores:

1) Atendimento ao cliente: responsável pela impressão e fotocópia de folhas A4, plastificação de documentos e demais solicitações de clientes.

2) Plotagem: responsável por imprimir as folhas A1 e A0.

3) Corte e dobra: responsável por cortar e dobrar as folhas A1 e A0.

Observa-se que o maior número de atividades repetitivas reside no setor 3.

Sobre a atividade

O corte das folhas é realizado para transformar o papel para os tamanhos A1 (840x594mm) e A0 (1188x840 mm), enquanto a dobra torna as folhas para o padrão A4 (210x297mm). São necessários as seguintes ações, de acordo com a folha impressa:

- A1: 4 cortes e 5 dobras.
- A0: 4 cortes e 8 dobras.

Observando que os comprimentos dos cortes e dobras são diretamente proporcionais às dimensões das folhas. A figura 01 apresenta a atividade de corte realizada nas folhas.

Em média há 70 folhas a serem cortadas por dia no período de trabalho comercial de 8 horas.

Figura 01- atividade de corte de folha



A atividade de dobra das folhas após o corte é ilustrada na figura 02.

Figura 02- atividade de dobra de folha



RULA (Rapid Upper body Analysis)

É uma ferramenta de análise da exposição, dos membros superiores, aos riscos ergonômicos, leva em consideração:

- Número de movimentos
- Trabalho muscular estático
- Força aplicada
- Posturas adotadas
- Tempos sem pausa

A ferramenta resulta em uma pontuação de 1 a 9, em que 1 significa que a atividade não prejudica o funcionário, desde que não mantida por grandes períodos, e acima de 7 significa que causa danos acelerados ao indivíduo. O método RULA gera também um nível de ação de 1 a 4, em que 1 não requer ação por parte da gerência e 4 implica em ação imediata.

Segundo (MATTOS, 2016) é um método preciso para identificar exigências ergonômicas, de simples aplicação e não necessita ferramentas sofisticadas, utilizado comumente em análises posturais. (DE PAULA, 2016), (GONTIJO, 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O colaborador relatou sentir fadiga durante a execução das atividades, devido à repetitividade. A partir da observação das atividades foi possível definir as exigências ergonômicas e os segmentos do corpo atingidos, descritos no Quadro I.

Quadro 1- Análise ergonômica do trabalho(AET)

Descrição da Atividade	Exigências Ergonômicas	Partes do Corpo	Solução Proposta
Atividade de corte de projetos Em postura em pé ,o colaborador posiciona a régua na linha de corte e realiza o corte com estilete.	Pescoço em inclinação. Trabalho em pé. Tronco encurvado, sem apoio. Extensão do antebraço (esquerdo), fazendo força súbita.	Coluna cervical, Pescoço, Mãos e dedos.	Realizar treinamento postural no trabalho. Organizar um processo de rodízio de tarefas. Pausas durante o trabalho.
Atividade de dobra de projetos Em postura em pé, o colaborador dobra as folhas na linha de dobra, utilizando uma peça de plástico.	Movimento de pinça fina(direita)		



Baseando-se na AET realizada foi possível também sugerir mudanças na forma de trabalho que impactariam positivamente o colaborador. Observa-se que as medidas propostas se concentram em diminuir o tempo contínuo na atividade.

O quadro II dispõe sobre o ângulo observado nos membros durante as atividades executadas.

Quadro 02- Levantamento postural RULA

Membros	Braço	De 20 a 45
	Antebraço	De 0 a 60°
	Punho	Maior que + 15 ° Rotação média
	Pescoço	Maior que 20°
	Tronco	De 20 a 60°
Grupos de Membros	Pernas	Pernas e pés bem apoiados e equilibrados
	Musculatura	Postura estática mantida por mais de 1 min ou repetitiva, mais que 4 vezes/min
	Carga	Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente
Pontuação		6
Nível de ação		3

Observa-se que a pontuação 6, somada ao nível de ação 3, implica que é necessário investigar a atividade e mudá-la em breve, para que colaborador não desenvolva patologia que prejudique sua saúde

CONCLUSÕES

De acordo com a análise do posto de trabalho foi possível concluir que o colaborador está diariamente exposto a um risco provável de gerar impactos a sua saúde e por este motivo, mudanças no método de trabalho devem ser implantadas. Dentre as medidas propostas, a prioritária deve ser o estabelecimento de pausas diárias e em horário definidos com o intuito de diminuir a concentração do risco ergonômico no indivíduo.

As atividades de corte e dobra de folhas se mostram similares, do ponto de vista ergonômico, indicando que seria interessante a separação das duas atividades de forma que o funcionário realize o corte, realize outra atividade não relacionada e retorne para realizar a dobra das folhas.

REFERÊNCIAS

MTPS- MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA SOCIAL(2016) **Anuário estatístico da previdência social: 2016**. Brasília, 934 p. Disponível em: < <http://www.previdencia.gov.br/wp-content/uploads/2018/01/AEPS-2016.pdf> >. Acesso em: 27/06/2018.

CHOWDHURY, N. **A Comparative Assessment of Ergonomic Risk Factors in University Personnel Using RULA and REBA Aiming to Study the Cause and Effect Relationship**. 2015. 94 p. Dissertação(mestrado em industrial engineering)- Graduate Faculty of the Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College, Louisiana, 2015.

MATTOS, D. L. et al. **Quick Kaizen de ergonomia: um estudo de caso em uma indústria do segmento automobilístico**. Journal of Lean Systems, v. 1, n. 3, p. 69-78, 2016.

MATTOS, D. L. et al. **Ergonomics and lean manufacturing: a case study of A3 as visual management tool for ergonomics in a Brazilian paper and pulp industry**. 19th Triennial Congress of the IEA. p. 14. 2015

FERREIRA, E. P. et al. **Análise ergonômica do trabalho: estudo de caso no setor gráfico de uma imprensa universitária**. Blucher Engineering Proceedings, v. 3, n. 3, p. 782-793, 2016.

DE PAULA, A. J. F.; SILVA, J. C. P.; SILVA, J. C. R. P. **Avaliação de risco ergonômico em indústria de confecção através do método de análise postural RULA Rapid Upper Limb Assessment**. Simpósio de engenharia de produção, 2016.

TEIXEIRA, J. M. et al. **Orientações Ergonômicas para o Uso de Estiletos em Gráficas Expressas**. Human Factors in Design, v. 2, n. 3, p. 108-126, 2013.

GONTIJO, T. S. et al. **Um estudo de caso sobre o impacto das restrições médicas nos custos ergonômicos escolares de um**



município. Revista Produção Online, v. 17, n. 3, p. 909-930, 2017.

A sustentabilidade e a logística reversa

Rafaela Torres Carvalho⁽¹⁾; Danillo Lopes Nunes ⁽²⁾

¹Colocar o nome completo de todos os autores [no máximo 5 (cinco)] por trabalho, com afiliação completa (nome da instituição, curso de graduação,) com endereço eletrônico dos autores(e-mail) e grifo no nome do autor apresentador.

Obs: O orientador do trabalho deve ser identificado como autor do trabalho.

RESUMO

A conservação do meio ambiente é uma das maiores preocupações da população mundial, tal como a conservação dos recursos naturais. A logística reversa agrega valor a um produto logístico desenvolvido pela legislação ambiental e a conservação do meio ambiente é uma das maiores preocupações da população mundial, tal como a conservação dos recursos naturais. O presente estudo objetiva a fácil compreensão do que se entende por logística reversa, possibilitando ao leitor uma clara visão sobre sustentabilidade em meio ao tema relacionado às questões ambientais, destacando todos os processos produtivos realizados para a melhoria dos impactos socioambientais com o auxílio de abordagens ecologicamente viáveis aos consumidores, otimizando a prática, diminuindo os riscos e, em consequência, causando boa imagem e diferencial à empresa que a aderiu. Trata-se de uma revisão de literatura com abordagem descritiva. A logística reversa é a estratégia que opera o retorno dos resíduos de pós-venda e pós-consumo ao ambiente produtivo e de negócios, deve ser planejada para operar de forma viável o retorno dos resíduos, para assim contribuir de forma efetiva à manutenção de forma sustentável nos negócios. A implantação da mesma em seus processos irá se sobressair no mercado, pois passará para a sociedade uma imagem de empresa ecologicamente correta, inovando e revalorizando seus produtos. A logística reversa ganhou uma extrema importância e levou embora a necessidade existente sobre seu processo de produção, trouxe uma nova vida aos materiais já utilizados e toda uma abordagem de sustentabilidade, visando novas conquistas ambientais.

Palavras-chave: Logística reversa; sustentabilidade; meio-ambiente.

INTRODUÇÃO

A conservação do meio ambiente é uma das maiores preocupações da população mundial, tal como a conservação dos recursos naturais. A ideia da logística reversa surge para contribuir e diminuir a extração de matéria prima retardando seu descarte na natureza, revelando sua importância diante o cenário social e ambiental (OLIVEIRA, et al, 2017). Para os mesmos autores, diante a necessidade de reduzir a produção de lixo e a adequação dos resíduos, a logística reversa veio para

“contribuir de forma significativa nos projetos urbanos de preservação e conservação do meio ambiente, além da manutenção dos aterros sanitários, grande problema da atualidade em grandes centros urbanos e até para as pequenas cidades”.

Agregar valor a um produto logístico desenvolvido pela legislação ambiental é o principal objetivo da logística reversa, em que incluem o retorno às obrigações ambientais atuais relativas à materiais de risco ao meio ambiente. Ao consumir certo produto, existe antes uma etapa elaborada para a sua distribuição, que incluiu desde a sua fabricação



até a chegada ao consumidor. Após o produto ser consumido uma nova cadeia produtiva é feita como a reversa da distribuição.

De acordo com Ballou (2004) a necessidade de satisfazer os clientes foise tornando o principal foco das organizações, de modo que seja possível disponibilizar os produtos certos, ao menor custo, no local e no momento adequado. Segundo o mesmo autor, em épocas mais antigas da humanidade, muitas das mercadorias mais necessárias não eram produzidas em lugares próximos aos quais eram consumidas, e muitas vezes não estavam disponíveis de forma adequada, onde as próprias pessoas se viam obrigadas a transportarem e armazenarem os produtos que seriam usados posteriormente. Portanto, devido a inexistência de meios de transportes e armazenamento, a movimentação de mercadorias era limitada, não atendendo as necessidades dos consumidores.

Várias dessas necessidades também passaram a ser identificadas e exploradas a partir das operações militares, onde muitas vezes havia a necessidade do deslocamento de pessoas e materiais para as atividades dos campos de batalhas (OLIVEIRA, et al., 2006). Através das necessidades que foram surgindo a sociedade, começou a perceber e compreender que necessitavam de um gerenciamento e controle que fosse capaz de suprir as necessidades dos consumidores, de modo que as atividades de deslocamento, armazenagem e planejamento pudessem satisfazer às necessidades dos clientes em diversas localidades, sendo capaz de colaborar para que os produtos chegassem ao seu destino no tempo certo, na quantidade adequada e no local correto. A partir disso surgem as definições, os estudos e as necessidades do bom gerenciamento da cadeia de suprimentos e do desenvolvimento das atividades logísticas.

Segundo Ballou (2004), uma das funções dentro das organizações que passou a ser vista como uma função essencial para prover um melhor nível de rentabilidade nos serviços de distribuição aos clientes e consumidores foi a função logística, o qual facilitou o fluxo de materiais e produtos, através do planejamento, organização, armazenagem, controle e transporte.

Com o crescente desenvolvimento das indústrias, muitas delas buscam por diferenciais competitivos que possam destacá-las em relação aos seus concorrentes. O gerenciamento adequado das atividades logísticas permite que as empresas sejam vistas com bons olhos perante os seus clientes, através do fornecimento adequado de seus produtos de acordo com as necessidades e a

satisfação dos seus consumidores (RAZOLLINI FILHO, 2013).

O presente estudo tem como objetivo realizar uma fácil compreensão do que se entende por logística reversa, possibilitando ao leitor uma clara visão sobre sustentabilidade em meio ao tema relacionado às questões ambientais, destacando todos os processos produtivos realizados para a melhoria dos impactos socioambientais com o auxílio de abordagens ecologicamente viáveis aos consumidores, otimizando a prática da reversa da logística para que os materiais que causam danos ao meio ambiente sejam reutilizados, diminuindo os riscos e, em consequência, causando boa imagem e diferencial à empresa que a aderiu.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura.

Lakatos e Marconi (1992) definem revisão bibliográfica como sendo aquela que tem por base a pesquisa junto a textos bibliográficos, selecionados mediante rigor técnico.

A revisão bibliográfica é uma visão crítica da pesquisa existente que é significativa para o trabalho que o pesquisador está desenvolvendo. Além de que resumir os trabalhos de outros pesquisadores seja importante, o pesquisador deve analisar este trabalho, mostrar relações entre os diferentes. O objetivo da revisão bibliográfica é captar o estado da arte de um campo do conhecimento. A partir dessa revisão de trabalhos antigos (clássicos) e recentes, torna-se possível identificar áreas nas quais uma pesquisa mais profunda poderia ser benéfica.

Uma revisão bibliográfica é uma consideração do que foi publicado em um dado tema por estudiosos e pesquisadores credenciados. Ao se escrever uma revisão de literatura, o propósito é comunicar aos leitores quais conhecimentos e ideias foram estabelecidas acerca desse tema e quais são os seus pontos fortes e os seus pontos fracos.

Ao decorrer das atividades, inicialmente foi feito um relatório com os conceitos de logística reversa precedida de uma análise para obtenção de dados e conhecimentos necessários para abordar o tema através de artigos e livros relacionados e das áreas da logística reversa, bem como sua atuação e aos impactos positivos gerados ao meio ambiente perante a implantação da mesma em empresas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A logística reversa é a estratégia que opera o retorno dos resíduos de pós-



venda e pós-consumo ao ambiente produtivo e de negócios em que as dimensões de sustentabilidade, tanto social, econômica e ambiental, são destacadas com relevante importância, na qual comprova-se que existem possibilidades do desenvolvimento econômico caminhar ao lado do desenvolvimento ambiental (GUARNIERI, 2011).

O objetivo econômico da implantação da logística reversa de pós-consumo pode ser entendido como a motivação para a obtenção de resultados financeiros por meio de economias obtidas nas operações industriais, principalmente pelo aproveitamento de matérias-primas secundárias, provenientes dos canais reversos de reciclagem, ou de revalorizações mercadológicas e nos canais reversos de reuso e de remanufatura (LEITE, 2003).

Para um ciclo eficaz precisa-se de um bom controle de ciclo de vida do produto em uma boa gestão, segundo Trigueiro (2003), porque o gerenciamento do retorno dos produtos e materiais dentro da cadeia é fator decisivo para a otimização do ganho financeiro sobre esses itens.

A logística reversa deve ser planejada para operar de forma viável o retorno dos resíduos, para assim contribuir de forma efetiva à manutenção de forma sustentável nos negócios e, conseqüentemente, são indispensáveis várias inovações, ganhando potencial nas empresas (GUARNIERI, 2011).

A boa imagem da empresa que adere a prática do reverso da logística é positivamente evidente, pois colabora ainda mais com a sustentabilidade ambiental, diminuindo o fluxo desordenado de riscos ao ambiente. Além de que, a prática é admirada pelos consumidores e pelo próprio meio ambiente. As conseqüências sobre a minimização de danos ambientais é o impulso maior para ainda mais empresas passarem a aderir a logística reversa.

Ao implantar a logística reversa traz consigo a oportunidade de se desenvolver a sistematização dos fluxos de resíduos, bens e produtos descartados, seja pelo fim de sua vida útil e o reaproveitamento, dentro ou fora da cadeia produtiva inicial, contribui para a redução do uso de recursos naturais e dos impactos ambientais. A logística reversa consiste em uma ferramenta com o objetivo de viabilizar as cadeias reversas de forma a contribuir para a promoção da sustentabilidade de uma cadeia produtiva.

Os impactos do processo da logística reversa sobre a logística empresarial são gerados pelo fato do não reaproveitamento de materiais e faz com que retornem ao processo de suprimento, produção e distribuição.

Quando os materiais são reprocessados, podem ser revendidos se estiverem em adequadas condições de uso ou recicladas, o que resulta em um sistema logístico direto. Alguns processos de descarte exigem o serviço da empresa credenciada.

A diferenciação dos serviços em logística é um processo gerencial eficiente e econômico do produto em todas as fases do processo, assim como as informações relativas ao mesmo, com objetivo de atender às exigências dos consumidores (LAMBERT; STOCK; VANTINE, 1998).

As organizações que se anteciparem quanto à implantação da logística reversa em seus processos irá se sobressair no mercado, porque passará para a sociedade uma imagem de empresa ecologicamente correta, inovando e revalorizando seus produtos, uma vez que podem atender seus clientes de forma melhor e diferenciada de seus concorrentes (SHIBAO; MOORI; SANTOS, 2010).

CONCLUSÕES

De acordo com a pesquisa, a logística reversa veio como uma solução para a melhoria dos problemas socioambientais causados no mundo. Traz consigo toda uma abordagem de sustentabilidade, visando novas conquistas ambientais. O ciclo do produto não acaba quando o consumidor o descarta, novas possibilidades de vida geram novas matérias-primas e a prática da reversa da logística ganha mais força e impulso pelos inúmeros pontos positivos gerados para o meio ambiente, consumidor e empresa. A melhor maneira de o processo ocorrer dentro das conformidades é, primordialmente, conscientizar-se com as questões ambientais e rever os conceitos de sustentabilidade.

A logística reversa ganhou uma extrema importância e levou embora a necessidade existente sobre seu processo de produção e trouxe uma nova vida aos materiais já utilizados. O mercado empresarial é imenso e carregar sobre si um diferencial é um ponto extremamente crucial para se destacar dentre tantas concorrências. Chamar a atenção do consumidor com uma ação sustentável é um ponto positivo para aqueles que veem além das fronteiras capitais, visando certamente lucro, mas primordialmente a boa imagem e estrutura. O processo de reaproveitamento do material conquista o espaço na estratégia competitiva das organizações e há inúmeras vantagens para a utilização do reverso da logística. Do ponto de vista ambiental, é uma forma de avaliar o produto sobre os impactos ao meio ambiente durante toda a sua vida. Esses impactos podem ser avaliados antes do

processo de fabricação. Se as empresas não conduzem os processos dessa forma, cometem uma irresponsabilidade socioambiental o que conduz a uma desvalorização no mercado de seus produtos pela visão do consumidor.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPEMIG, pela Bolsa de Iniciação Científica concedida ao primeiro autor

REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**, 5.ed, Porto Alegre: Bookman, 2004.

BRONOSKI, M. Estudo preliminar da Logística Reversa aplicada aos resíduos provenientes do processo produtivo de compensados e aglomerados. Curitiba: **Revista Administrare**, vol. 2 nº 2, Jul/Dez, 2003.

CRACO, T. et al. Logística reversa usada como estratégia de fidelização. **Rev. Escola de Negócios**, v.2, n.1, p. 215-224, jan./jul., 2014.

CUNHA, V. CAIXETA FILHO, J. V. Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos: estruturação e aplicação de modelo não-linear de programação por metas. **Gestão e Produção**, v.9, n.2, p. 143-161, ago. 2002.

GUARNIERI, P. **Logística reversa: Em busca do equilíbrio econômico e ambiental**. 1 ed. Recife: Clube de Autores, 2011.

LACERDA, L. **Logística reversa – uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais**. Rio de Janeiro: COPPEAD/UFRJ, 2002.

LAMBERT, D. M. STOCK, J. R. VANTINE, J. G. **Administração estratégica da logística**. São Paulo: Vantine Consultoria, 1998.

LEITE, P. R. **Logística reversa**, Pearson: São Paulo, 2003.

LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

NHAN, A. N. N. P. SOUZA, C. G. AGUIAR, R. A. A. **Logística reversa no Brasil: a visão dos especialistas**. Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Ouro Preto, v. 23, 2003.

LIVA, P. B. G. PONTELO, V. S. L. OLIVEIRA, W. S. **Logística reversa**. In: **Gestão e Tecnologia industrial**. IETEC, 2003.

OLIVEIRA, N. M. et al. **Logística e Distribuição: Definições e Evolução da Logística em um Contexto Global**. In: **XIII Simpósio de Engenharia de Produção**, 2006, Bauru. Anais. Bauru, 2006.

OLIVEIRA, et al. **Logística reversa: a importância econômica, social e ambiental**. In: **Anais - Forum Internacional de Resíduos Sólidos**, v.8. n.8, jun. 2017.

RAZZOLINI, F.E.; BERTÉ, R. **O reverso da logística e as questões ambientais no Brasil**. Curitiba: 1 ed. Ibpex, 2009.

RAZZOLINI FILHO, E. **Logística: Evolução na Administração - Desempenho e Flexibilidade**, Curitiba: Juruá, 2013.

ROGERS, D. TIBBEN-LEMBKE, R. Uma análise das práticas logística reversa. **Jornal de negócios de logística** v. 22, n. 2, p.129-148, 2001.

SHIBAO, F. Y. MOORI, R. G. SANTOS, M. R. **A logística reversa e sustentabilidade empresarial**. **Seminários em administração**, v.13, 2010.