

Melhoria da Qualidade do Processo Produtivo em uma Indústria de Artefatos de Borracha de Silicone, decorrente da Silicose em trabalhadores

Rafaela Rodrigues Caldas da Cruz (Faculdade Carlos Drummond de Andrade) rafaela.r.caldas@hotmail.com

Wagner Costa Botelho (Faculdade Carlos Drummond de Andrade) wagner.costa.botelho@gmail.com

Renata Maciel Botelho (Universidade Bandeirantes de São Paulo) renatabotelho@hotmail.com

Resumo:

Este trabalho apresenta um estudo realizado em uma indústria de borracha de silicone, demonstrando a importância da Gestão de Qualidade mostrando a alteração e melhoria de um processo produtivo. A organização que busca por expandir e alcançar sucesso deve adotar medidas, métodos e ferramentas, pois proporcionar a qualidade de um produto é mais que um objetivo, é uma estratégia de negócio para o crescimento. É um aprendizado contínuo de evolução de processo, serviços ou produto. Com os avanços tecnológicos as empresas tiveram que buscar alternativas para reverter às dificuldades e limitações baseando-se em fatores como a melhoria contínua dos processos produtivos, a satisfação dos clientes e a qualidade de vida dos colaboradores e a qualidade de seus produtos. O estudo retrata a mudança no processo produtivo depois de ter alguns colaboradores acometidos por doença ocupacional Silicose. A busca pela produtividade de qualidade é o fator crucial para a organização que visa o comprometimento, a redução de desperdícios e um produto de qualidade. A metodologia da pesquisa foi um estudo de caso e a revisão bibliográfica sobre o tema citado. Certo é que um bom planejamento leva uma empresa atingir alto nível de qualidade.

Palavras chave: Qualidade; Melhorias de Processo Produtivo; Silicose; Avanço tecnológico.

Improvement of the Quality of the Productive Process in a Silicone Rubber Artifacts Industry, due to Silicosis in workers

Abstract

This paper presents a study conducted in a silicone rubber industry, demonstrating the importance of Quality Management showing the alteration and improvement of a productive process. The organization that seeks to expand and achieve success must adopt measures, methods and tools, as providing the quality of a product is more than a goal, it is a business strategy for growth. It is a continuous learning process evolution, services or product. With technological advances, companies had to seek alternatives to revert to difficulties and limitations based on factors such as continuous improvement of production processes, customer satisfaction and quality of life of employees and the quality of their products. The study portrays the change in the productive process after having some employees afflicted by occupational disease Silicosis. The quest for quality productivity is the crucial factor for the organization that aims at commitment, waste reduction and a quality product. The methodology of the research was a case study and the bibliographic review on the subject cited. It is okay that good planning leads a company to achieve a high level of quality.

Key-words: Quality; Productive Process Improvements; Silicosis; Technological progress.

1. Introdução

A organização que busca por expandir e alcançar sucesso deve adotar medidas, métodos e ferramentas que a torne competitiva, proporcionar a qualidade de um produto é mais que um objetivo, é uma estratégia de negócio para o crescimento. É um aprendizado contínuo de evolução de processo, serviços ou produto.

Antigamente a qualidade era vista apenas como uma ferramenta de monitoramento sobre os processos de produção pelos gestores, com o passar dos anos isso vem mudando, a qualidade passou a ser vista como um requisito para vantagem empresarial, quando os gestores entenderam que medir, comparar, buscar melhorias e utilizar indicadores a torna competitiva para este mercado globalizado, o caminho para o sucesso ficou mais fácil.

Atualmente a sociedade está com um olhar responsável o que proporciona ao setor produtivo uma visão mais racional que leva a aderir formas de consumo e de produção mais conscientes (MINISTERIO MEIO AMBIENTE, 2017).

Quando se fala de qualidade não é apenas influenciar a percepção dos clientes, pois a qualidade e as condições internas das organizações devem ser levadas em consideração, o sistema de Gestão de Qualidade destina-se a satisfação do cliente, funcionários, fornecedores e a comunidade, ou seja, todo o seu público (CAMARGO, 2011).

Com os avanços tecnológicos as empresas tendem a buscar alternativas para reverter às dificuldades e limitações baseando-se em fatores como a melhoria contínua dos processos produtivos, a satisfação dos clientes e a redução do ciclo de vida do produto. Esta transformação está diretamente ligada ao modo de pensar e agir da sociedade, do Governo e da própria empresa que passaram a integrar essa orientação em suas estratégias (LEMOS, 2009).

Sabe-se que os clientes estão cada vez mais exigentes, isso é apenas um dos fatores que a empresa deve se preocupar, além disso a qualidade do produto, a qualidade de vida dos colaboradores, a redução de custos, o atendimento e a produção mais enxuta são os pontos que levam a empresa se manter no mercado.

Com o objetivo de orientar os empresários a tornar suas empresas mais competitivas e responsáveis, é que este trabalho relata o estudo de caso de uma Indústria de Artefatos de Borracha a qual precisou alterar o seu processo produtivo no intuito de reparar os impactos causados pelo processo. Trabalhadores são acometidos por Silicose devido à exposição à poeira de sílica na indústria de transformação do silicone em artefatos de borracha, assim como relatar que as medidas cabíveis que levaram a empresa se tornar mais responsável.

Silicose é uma doença ocupacional sem cura apesar de ser potencialmente evitada, é causada pela inalação de poeira de sílica cristalina, os pulmões absorvem estas partículas o que causa o enrijecimento do tecido provocando uma reação inflamatória, a evolução é progressiva e irreversível que por consequência pode deixar o trabalhador incapacitado para o trabalho, podendo levar a morte. A Silicose predispõe o organismo a uma série de comorbidades, pulmonares e extras pulmonares, como o enfisema, a limitação crônica ao fluxo aéreo, as doenças-imunes e o câncer, a tuberculose é a doença mais comum em pacientes com silicose (ALGRANTI, 2017).

Para que haja melhor eficiência de processos ferramentas de qualidade assim como as apresentadas neste trabalho mostram seus benefícios.

2. Revisão teórica

Segundo Filho (2017), a produção mais limpa tem como base o processo (entenda-se processo, produto ou serviço) de modo a eliminar impactos ambientais. Seu foco é estudar os processos para identificar as possibilidades de melhorias, tanto as estruturais quanto as de comportamento. Quando necessário o processo deve ser modificado para eliminar ou minimizar a geração de resíduos, e produzir produtos de qualidade.

Terán (2010) apresenta em seus estudos, que muitos trabalhadores brasileiros se sujeitam a riscos ocupacionais em ambientes insalubres, com poeira de sílica, que por condição, leva a Silicose. Doença causada pela inalação dessa poeira, encontrada na empresa em questão. Quando inalada, as partículas de sílica se alojam nos pulmões, gerando a mais significativa doença ocupacional do pulmão.

Para Carpinetti (2012) Gestão de qualidade de processo são técnicas e ferramentas para administrar a produção, gerando produtos e serviços com mais qualidade para o cliente final. Entende-se que quando as necessidades do cliente são atendidas, a qualidade é obtida, isso torna uma melhoria contínua para suprir essa necessidade.

3. Metodologia

A metodologia aplicada foi à coleta e análise de dados de uma indústria de artefatos de borracha na fabricação de anéis de vedação para painéis, que utilizava o quartzo como uma das matérias-primas de seu processo produtivo, onde os trabalhadores eram expostos à poeira de quartzo, o qual contém micropartículas de sílica cristalina, de alto poder de toxicidade. O material tóxico quando manuseado, todo o ambiente da produção ficava contaminado, levando a obrigatoriedade de todos os trabalhadores a utilizarem EPI's (Equipamentos de Proteção Individual), conforme Norma Regulamentadora (NR6).

Essa indústria de artefatos de borracha produz anéis para painéis de pressão, em 2012 contava com os setores de mistura, vulcanização e acabamento. A empresa adquiria as matérias-primas nocivas à saúde e realizava todo o processo em suas dependências. Sendo esse o caso do problema foi realizada melhoria com os devidos planos de ação.

Como procedimento de coleta foi utilizada entrevista presencial para analisar o ambiente de trabalho que levou a empresa alterar o processo produtivo de modo eficaz, seguro dentro de sua dependência. A pesquisa documental foi realizada e apresentada conforme figuras ao decorrer do artigo. O estudo de caso tem como vantagem demonstrar caminhos, outras possibilidades tendo flexibilidades no planejamento.

4. Estudo de caso

4.1 Processo produtivo: deficiente causador da silicose

Em toda atividade em que o trabalhador tem contato com a sílica, é recomendado que se tome precauções com relação ao local de trabalho e, em último caso, que se use o EPI adequado aos tipos de agentes contaminantes (SOUZA, 2012).

No setor analisado os trabalhadores atuavam em um galpão, com piso frio, com iluminação de lâmpadas fluorescentes, sem janela de ventilação, com 4 ventiladores, 4 banheiros (2 masculinos e 2 femininos), 2 bamburís e 3 cilindros (figura 1).



Figura 1 – Bamburi Fonte: Setor Mistura maquina Bamburi.

No processo de produção, o quartzo era pesado com balde em uma balança junto com os outros produtos, ficava aberta esta mistura até ser colocado no Bamburi. Quando a massa formada nesta etapa saia, era passada no cilindro (figura 2) que servia para moldar a massa.



Figura 2 – Cilindro Fonte: Setor Mistura

Depois de moldada é cortada numa bancada, trefilada e levada para o setor de vulcanização onde contavam com prensas e injetoras. A limpeza durante o dia era feita por varrição a seco o que espalhava por ter os ventiladores, e apenas no final do expediente era lavado o setor.

Apesar de todos os trabalhadores receberem treinamentos sobre a utilização de EPI's como luvas, máscaras, óculos, protetor auricular, e os produtos além de capacitados no entendimento das FISPQ (Ficha de informação sobre produto químico) pertencentes ao processo produtivo. Entre 2012 e 2013, dos 12 trabalhadores do setor de mistura 6 foram diagnosticados com Silicose, ou seja, 50% dos trabalhadores do setor.

4.1.2 O diagnóstico da silicose na empresa

Em 2013, a descoberta da Silicose na empresa ocorreu após um dos trabalhadores começar a apresentar um quadro de falta de ar, em uma de suas consultas o médico pneumologista, ao identificar na anamnese o quadro de suspeita de Silicose, encaminhou o primeiro trabalhador a FUNDACENTRO (Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho) uma instituição federal voltada para o estudo e pesquisa das condições dos ambientes de trabalho, localizada em São Paulo - SP.

A FUNDACENTRO em parceria com a Organização Internacional do Trabalho- OIT e Organização Mundial da Saúde – OMS, desde 1995 desenvolveram o Programa Nacional de Eliminação da Silicose- PNES. Este programa visa reduzir os casos de Silicose através dos conhecimentos adquiridos em casos anteriores, tem como objetivo eliminar a silicose como problema de saúde pública até 2030 (GOELZER,2000).

Na FUNDACENTRO o primeiro trabalhador foi imediatamente submetido a exames de raio X padrão OIT, espirometrias, tomografias computadorizadas entre outros exames, o qual ficou constatada Silicose pulmonar subaguda. Consequentemente todos os trabalhadores do setor da mistura foram examinados clinicamente para verificação da doença, e foi diagnosticado que 6 trabalhadores contraíram Silicose, cada um em um estágio. Sendo:

- Um com 32 anos de idade o qual já havia trabalhado em uma marmoraria (faleceu em maio 2014 em decorrência da Silicose);
- Um com 57 anos de idade o qual já trabalhava há 20 anos com exposição à sílica, dos quais 09 anos nessa empresa (faleceu abril 2015 em decorrência da Silicose);
- Três continuam em tratamento trabalhando em outro setor;
- Um com 36 anos de idade teve um avanço na doença e precisou fazer um transplante de pulmão e continua trabalhando em outro setor.

A mudança dos trabalhadores com Silicose de setor também reduziu o aumento da doença já adquirida. Posteriormente o setor foi extinto, considerando-se que o aparecimento da silicose depende da quantidade de poeira de sílica e o tempo que o trabalhador é exposto a ela.

5. Análise dos resultados

5.1 Melhoria no processo

Se fez necessária uma reestruturação no ambiente de trabalho, de modo a melhorar as condições no ambiente, no sentido de eliminar ou minimizar os riscos, evitando novos casos ou agravamento dos já existentes.

Tal melhoria passou pelo controle das fontes geradoras de poeiras, quando modificados o processo de produção, o material utilizado contendo sílica e as práticas de trabalho. Outra

mudança foi a redução da poeira em suspensão, ao substituir o tipo de material e alterações das práticas de trabalho, bem como a utilização de material fracionado.

A empresa depois da descoberta da doença, por sugestão de órgãos como a FUNDACENTRO realizou melhorias em seu processo produtivo a fim de minimizar os riscos, até encontrar uma solução para eliminar o setor por definitivo.

Uma medida foi retirar os ventiladores e instalar dois exaustores no galpão para melhor ventilação do ambiente.

No bamburi foi instalado um sistema de exaustão para retirar a poeira no ambiente. Essa foi uma das fontes geradoras de poeira, agora enclausurada não permite a saída de poeira para o ambiente, periodicamente realiza manutenção necessária para garantir a eficiência e controle da poeira (figura 3).



Figura 3 - Instalação de exaustores no Bamburi

O modelo de máscara foi substituído por máscaras com filtro sendo mais eficiente -PFF3 com válvula. É um respirador purificador de ar tipo peça semifacial filtrante para partículas. A máscara tem o formato de concha dobrável e possui solda ultrassônica em todo seu perímetro, ou seja, pode ser utilizada em ambientes cujo contaminante não exceda 10 vezes o seu limite de tolerância. Outra medida foi comprar a matéria prima o quartzo já fracionado eliminando a fase de pesagem a qual gerava muita poeira no ar. Eliminou-se as vassouras do setor e toda a limpeza passou a ser feita apenas com água evitando o acúmulo de poeira.

A forma que o trabalhador realiza a tarefa pode afetar significativamente a sua exposição, com tal característica deve ser treinado desde como transportar a matéria-prima, a velocidade de trabalho e a postura corporal.

Os trabalhadores continuaram realizando exames periódicos, na FUNDACENTRO, que continuou acompanhando os trabalhadores do setor produtivo, a qual os alertou quanto aos riscos do manuseio da sílica, bem como a importância do uso correto dos equipamentos de proteção individual.

Com estas medidas de prevenção à poeira de sílica reduziu significativamente durante o processo produtivo. Diminuição essa constatada através de medições de higiene ocupacional realizadas pela FUNDACENTRO. Porém, o objetivo principal da alta direção da empresa, passou a ser a eliminação desse setor produtivo.

Desde o surgimento da doença em 2013 essas medidas foram suficientes para manter as atividades da empresa, sem que houvesse novos casos ou alteração nos já existentes.

5.1.2 A mudança relevante

Houve a parceria com uma empresa especializada em produção de borracha de silicone, a qual atenderia as necessidades da mesma sem que os trabalhadores ficassem expostos a sílica. Empresa parceira fundada a mais de 10 anos no ramo de borracha, conta com uma alta estrutura, e parque tecnológico inovado no trato com a sílica, de modo totalmente automatizado. A mistura da massa é processada de modo que nenhuma partícula de sílica fica exposta no ambiente de trabalho. Fabrica totalmente higiênica, tem parcerias com universidades aliada a tecnologia de ponta tem como um de suas ideias a produção com qualidade (STC, 2017).

A empresa em seu desenvolvimento aprimorou seu processo de produção para erradicar a emissão de poeira que prejudica o ambiente e saúde dos colaboradores.

As borrachas de silicones possuem propriedade física química única, são versáteis utilizadas em máquinas industriais, ferramentas, moldes, assumindo diferentes formatos, atendendo as necessidades do mercado industrial, alimentício, automobilístico indústria de cosméticos entre outros. Os silicones são produtos que tem a capacidade de suportar extremas temperaturas, tem flexibilidade, maior rigidez contribuindo assim para a diminuição de matéria-prima, ou seja, São excelentes isolantes, não corrosivos e não agredem ao meio ambiente (ABIQUIM, 2017).

Atualmente este setor de mistura os funcionários recebem o composto já feito da empresa contratada para fabricação do mesmo. Uma parte do composto é trafilado formando um pré-formado que será utilizado no setor de vulcanização nas prensas e a outra parte destinada as injetoras que não precisa passar pela trafilagem. Neste processo de vulcanização é onde as peças geram maior quantidade de refugos, todo esse refugo é separado e descartado diretamente na caçamba da empresa de coleta, que retira todos os dias. As peças prontas são acomodadas em caixas plásticas e direcionadas ao setor de acabamento.

6. Qualidade

Segundo Miranda (1994) as organizações precisam gerar produtos e serviços de qualidade para atender seus clientes, pois atendendo suas necessidades que a sua existência se faz jus. A empresa trabalha em busca sempre pela melhor qualidade, pelo melhor acabamento, pelo mais rentável e seguro processo produtivo.

Como já citado a tecnologia bem empregada leva uma organização a obter produtos de qualidade, pensando nisso a Indústria de borracha adquiriu injetoras de primeira linha

deixando seu setor de vulcanização 80% automatizado. As injetoras produzem peças de qualidade e com uma quantia mínima de rebarba. Rebarba essa que o setor de acabamento inspeciona e retira de forma rápida e simples, sem utilizar qualquer instrumento de corte. Peças produzidas pelas injetoras produzem mais refugos e rebarbas, as quais necessitam de estiletes e/ou tesouras para finalizar a peça.

As empresas devem reciclar e/ou descartar seus resíduos de forma adequada para a preservação do meio ambiente. O desperdício de refugo dentro da empresa é grande, desta forma deve se mudar o processo produtivo e a política da empresa. Os projetos de produção devem ser bem planejados assim como o investimento em tecnologias (MENISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2017).

A indústria conta com Laboratorio de Qualidade para realização de testes, e possui certificação de Conformidades de Sistema de Gestão da Qualidade pela NBR ISO9001.

Com a missão de minimizar os impactos ambientais utilizam-se sacos de rafia para o armazenamento e transporte de seu produto final, a embalagem de resina plástica é um produto mais resistente, leve, protege contra umidade e pode ser perfeitamente reutilizado. A matéria-prima da composição dele é o polipropileno, derivado do propeno ou propileno (plástico) reciclável.

O conceito de qualidade é amplo e caminha com grande velocidade, por isso a revisão dos conceitos são necessários.

Considerações Finais

Diante dos dados apresentados neste artigo podemos concluir que investir em qualidade, treinamentos e gestão de processos adequados para a empresa se faz necessário para identificar falhas de processos e aplicar medidas cabíveis.

O estudo de caso trouxe um problema em seu processo produtivo, que acarretou numa mudança de processo para melhoria da indústria. A metodologia implantada apresentou resultados positivos e benéficos aos colaboradores e aos empresários. Os resultados obtidos foram um processo mais limpo, colaboradores saudáveis, empresários mais dedicados e um produto de mais qualidade depois da alteração.

Implementar ações corretivas aumentou a produção. Saber adaptar-se a mudanças de processo permite que empresas se tornem mais competitivas, uma melhoria na qualidade de seu processo gerou um produto melhor. Mudanças são sempre necessárias, e mudança para melhor contribui para seu crescimento.

Sugere-se que este artigo possa contribuir para pesquisas sobre o tema apresentado, mostrando processo antes carente, que com alterações necessárias apresentou resultados significativos.

Referências

ABIQUIM. *Silicone*. Disponível em: <<http://abiquim.org.br/silicones/>>; Acessado em 15 de Agosto de 2017.

ALEGRANTI, EDUARDO. *Portal Fundacentro Sílica e Silicose*. São Paulo, Disponível em <http://www.fundacentro.gov.br/silica-e-silicose/silicose> > Acessado em 11 de Agosto de 2017.

CAMARGO, WELLINGTON. *Controle de Qualidade Total*. Curitiba. Disponível em: <http://br.librosintinta.in/biblioteca/pdf/FYvLCsIwEEW_ptuM2IXiLq1iC9FgWt1PnRQDoQl5CP69yeZwOJf7ScmfADQSMyt6pimzJcCmU_xF8Hmx5g3WfIOLIMaXklOz302X61Pxe9O3zfHASzjLglnxjotBwq0OXUvZupJHEPVerHdbCs7qooQFj4zWEFINs0tomaf1Dw...htx> Acessado em 01 de Set de 2017.

CARPINETTI, L. C. R. *Gestão da Qualidade: conceitos e técnicas*. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2012

FILHO, JULIO CESAR GOMES. *Produção mais limpa: uma ferramenta da Gestão ambiental aplicada as empresas nacionais*. Disponível em: < http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003_TR1005_0001.pdf >; Acessado em 20 de Agosto de 2017

FUNDACENTRO. *Silicose Formas de Apresentação*. Disponível em: < <http://www.fundacentro.gov.br/silica-e-silicose/silicose> >; Acessado em: 12 de Agosto de 2017.

GOELZER, BERENICE. *Programa Nacional de Eliminação da Silicose*. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/silica-e-silicose/diretrizes>> ; Acessado em: 14 Agosto 2017.

LEMO, ANGELA DENISE. *A produção mais limpa como geradora de inovações e competitividade*. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65551999000100003>; Acessado em 16 de Agosto de 2017.

LEI nº 12.305/10. *Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>>; Acessado em: 19 de Agosto de 2017.

MMA. *Gestão de Resíduos*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/a3p/eixos-tematicos/gest%C3%A3o-adequada-dos-res%C3%ADduos>> ; Acessado em: 20 de Agosto de 2017.

MIRANDA, ROBERTO LIRA. *Qualidade total*. São Paulo. Makron Books, 1994.

NR6. Equipamento de Proteção Individual. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr6.htm>> ; Acessado em: 10 de Agosto de 2017.

OIT. *Segurança e Saúde Ocupacional*. Disponível em: <http://www.ilo.org/safework/areasofwork/occupational-health/WCMS_354284/lang--fr/index.htm >; Acessado em: 10 de Agosto de 2017.

SOUZA, A. F. B.; LUCIO, C. C. e CORDEIRO, D. C. *A sílica e os equipamentos de proteção respiratória: análise ambiental de uma marmoraria e abordagem com os trabalhadores*. XIX SIMPEP, 2012.

STC. *Quem somos*. Disponível em: <<http://www.stcsilicones.com.br/empresa>>; Acessado em 15 de Agosto de 2017.

TERÁN, J. E. CASTILHO. *Educação em Saúde: Silicose*. São Paulo. Disponível em: <<https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/2543.pdf>> ; Acessado em: 11 de Agosto de 2017.