



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP
Colegiado do Curso de Engenharia de Produção
Campus João Monlevade



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA A
MELHORIA CONTÍNUA DO PROCESSO DE SAÚDE E SEGURANÇA
EM UMA OFICINA DE LOCOMOTIVAS**

BRENDA OLIVEIRA MELO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

JOÃO MONLEVADE

Outubro, 2018



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP
Colegiado do Curso de Engenharia de Produção
Campus João Monlevade



BRENDA OLIVEIRA MELO

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA A MELHORIA
CONTÍNUA DO PROCESSO DE SAÚDE E SEGURANÇA EM UMA OFICINA DE
LOCOMOTIVAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Engenharia de Produção do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas da Universidade Federal de Ouro Preto, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof. Ma. Maressa Nunes R. Tavares

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

JOÃO MONLEVADE

2018



ANEXO VIII – ATA DE DEFESA

Aos 04 dias do mês de outubro de 2018, às 18 horas, na sala B102 deste instituto, foi realizada a defesa do Trabalho de Conclusão de Curso pelo (a) aluno (a) Brenda Oliveira Melo, sendo a comissão examinadora constituída pelos professores: Maressa Nunes Ribeiro Tavares, Bruno Dorneles de Castro, Viviane da Silva Serafim. O (a) aluno (a) apresentou o trabalho intitulado: Aplicação de ferramentas da qualidade para a melhoria contínua do processo de saúde e segurança em uma oficina de locomotivas. A comissão examinadora deliberou, pela:

() Aprovação

(X) Aprovação com Ressalva - Prazo concedido para as correções: 30 dias

() Reprovação com Ressalva - Prazo para marcação da nova banca: _____

() Reprovação

do(a) aluno (a), com a nota 7,5. Na forma regulamentar e seguindo as determinações da resolução COEP04/2017 foi lavrada a presente ata que é assinada pelos membros da comissão examinadora e pelo (a) aluno(a).

João Monlevade, 04 de outubro de 2018.

Professor(a) Orientador(a)

Convidado(a)

Convidado(a)

Aluno (a)



AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por ter me dado discernimento, por iluminar os meus caminhos e me fazer compreender que “Tudo tem o seu tempo determinado e há tempo para todo o propósito debaixo do céu”, mas principalmente por me fortalecer e seguir em frente sempre.

A minha mãe Sonia, que foi minha amiga e companheira durante toda essa trajetória, vibrando e chorando junto comigo em cada obstáculo, que não foram poucos. Por sempre ser meu principal ponto de apoio.

Ao meu pai Adalto, que certamente está muito feliz e orgulhoso esteja onde estiver, e que sonhava com este momento antes de mim mesma. Isso tudo eu dedico a você paizinho.

Ao meu irmão Eric pelo companheirismo e por sempre saber o que dizer quando eu mais precisava.

Aos meus avós Dina e Hugo que são os melhores avós do mundo, me dando tanto apoio, serem os mais engraçados, joviais e participativos que eu já conheci.

A minha orientadora Maressa pela paciência e ajuda.

Ao meu namorado Matheus por não cansar de me mandar escrever o TCC e por tornar essa caminhada tão mais leve, com todo o suporte e carinho.

A República Pink, ao Thalyck, Vinícius e minha 12.2 por se tornarem a minha família de João Monlevade, pela irmandade e por fazerem minha graduação muito mais divertida!

Ao Quinteto (você também, Lucas), Gabi, Carol e Fabinho que aguentam minha amizade a distância, sempre torcem tanto por mim, dão todo apoio e são parte fundamental da minha base e de quem eu sou hoje.

A todos que durante a graduação foram fundamentais para eu estar onde cheguei, serei eternamente grata.

Enfim, que venham novos desafios!



RESUMO

No setor ferroviário, a preocupação com a saúde e segurança tem forçado as empresas a se atentarem cada vez mais com o resultado do seu trabalho, para que este seja benéfico e lucrativo a todos, aliado juntamente ao bem-estar do trabalhador, seja qual for a atividade desempenhada por ele. Diante de um mercado tão competitivo, as organizações veem a necessidade de adotar algumas medidas e estratégias para destacar-se frente aos seus concorrentes e obter vantagem competitiva, contemplando assim a cadeia como um todo, desde os funcionários até os produtos e serviços gerados aos clientes, usuários e/ou consumidores. A Gestão da Qualidade tem sido principal alvo das empresas para que essa vantagem ocorra, pois reflete diretamente na satisfação do cliente em relação ao serviço oferecido, desde o seu desenvolvimento inicial, até chegar ao que é ofertado para o cliente final. O objetivo desse trabalho é apresentar a importância e a aplicação de ferramentas da qualidade, além de outras ferramentas que as auxiliam, visando a melhoria contínua do processo de manutenção em uma oficina de locomotivas. Assim, foi possível verificar os benefícios que podem ser alcançados com essas ferramentas como, por exemplo, o maior envolvimento relacionado a saúde e a segurança através da aplicação do DSS (Diálogo de Saúde e Segurança), e o maior engajamento na preocupação quanto a melhoria contínua a partir da inserção do Kaizen na rotina de trabalho. Com relação a área estudada, os resultados alcançados foram significativos para o processo, gerando impactos positivos para a empresa.

Palavras-chave: Saúde e Segurança, Setor Ferroviário, Gestão da Qualidade, Ferramentas da Qualidade.



ABSTRACT

In the railway sector, concern about health and safety has forced companies to look more and more at the outcome of their work so that it is beneficial and profitable for all, coupled with the well-being of the worker, whatever the activity performed by him. Faced with such a competitive market, organizations see the need to adopt some measures and strategies to stand out from their competitors and gain competitive advantage, thus looking at the chain as a whole, from employees to products and services generated to customers, users and / or consumers. Quality Management has been the main target of companies for this advantage to occur, as it reflects directly on customer satisfaction in relation to the service offered, from its initial development, to what is offered to the final customer. The objective of this work is to present the importance and application of quality tools, as well as other tools that help them, aiming at the continuous improvement of the maintenance process in a locomotive workshop. In this way, it was possible to verify the benefits that can be achieved with these tools, for example, the greater involvement related to health and safety through the application of the DSS (Health and Safety Dialogue), and the greater engagement in the concern for improvement from the insertion of Kaizen in the work routine. Regarding the area studied, the results achieved were significant for the process, generating positive impacts for the company.

Keywords: Health and Safety, Railway Sector, Quality Management, Quality Tools.



Lista de Figuras

Figura 1: As sete ferramentas da qualidade	9
Figura 2: Exemplo de fluxograma	10
Figura 3: Organograma ideal da área	17
Figura 4: <i>Layout</i> da oficina de locomotivas em Nova Era – MG	19
Figura 5: Desorganização dos materiais no posto 3	22
Figura 6: Organização das ferramentas no posto 2	22
Figura 7: Organização do ferramental	23
Figura 8: Demarcação para a escada	23
Figura 9: Kaizen – Calço para equipamentos móveis	26
Figura 10: Kaizen – Plataforma com rodas	27



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP
Colegiado do Curso de Engenharia de Produção
Campus João Monlevade



Lista de Anexos

Anexo I: Início de um plano de manutenção de locomotivas	34
--	----



Lista de Tabelas

Tabela 1: Responsáveis pela manutenção do 5S	25
--	----



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP
Colegiado do Curso de Engenharia de Produção
Campus João Monlevade



Lista de Apêndices

Apêndice I: Modelos de Diálogos de Saúde e Segurança	35
Apêndice II: Treinamento para a utilização do Kaizen	36



Sumário

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Problema de Pesquisa	2
1.2. Objetivos de Pesquisa	2
1.2.1. Objetivo Geral	2
1.2.2. Objetivos Específicos	2
1.3. Justificativa	3
1.4. Estrutura do Trabalho	3
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
2.1. Saúde e Segurança no Setor Ferroviário	5
2.2. Gestão da Qualidade	5
2.3. Melhoria Contínua	6
2.4. Ferramentas da Qualidade	8
2.4.1. Folha de Verificação	9
2.4.2. Fluxograma	10
2.4.3. <i>Brainstorming</i>	11
2.4.4. 5S	11
2.4.5. Kaizen	12
3. METODOLOGIA DE PESQUISA	14
3.1. Classificação da Pesquisa	14
3.2. Etapas da Pesquisa	14
4. DESENVOLVIMENTO	17
4.1. Descrição da Empresa	17



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP
Colegiado do Curso de Engenharia de Produção
Campus João Monlevade



4.2. Processo de Manutenção das Locomotivas	18
4.3. Identificação dos problemas	20
4.4. Estudo dos problemas e possíveis soluções	21
4.4.1. Diálogo de Saúde e Segurança (DSS)	21
4.4.2. Implantação do 5S	21
4.4.3. Implantação do Kaizen	25
5. CONCLUSÃO	28
6. REFERÊNCIAS	30



1. INTRODUÇÃO

A incessante corrida pela excelência profissional e organizacional faz com que as empresas busquem um aprimoramento contínuo de seus negócios. Esse aprimoramento é feito e condicionado de diferentes formas, como na melhoria contínua dos seus processos, serviços, na redução de custos, aumento da margem de lucro, e no atendimento às expectativas dos clientes. Tudo isso está aliado diretamente a todos os *stakeholders*, tanto com relação ao cliente final, quanto aos funcionários envolvidos durante o processo.

Doppler (2007) afirma que o trabalho pode promover a saúde através da satisfação obtida com a atividade bem realizada e obtendo o reconhecimento, além da constante aquisição de conhecimentos, e dos aspectos aprendidos e desenvolvidos no ambiente de trabalho, que podem ser aplicados também na vida dos funcionários, como a importância da saúde e segurança, por exemplo.

Nesse sentido, existem várias técnicas e métodos que permitem a identificação de erros nos procedimentos e, mais do que isto, atuam nas causas desses erros, os quais são ocasionados durante o processo produtivo com o produto e serviço em si, ou mesmo nas condições ergonômicas do trabalho.

Portanto, o presente trabalho busca apresentar a implantação de ferramentas da qualidade na oficina de uma empresa de grande porte, do setor ferroviário. O estudo realizado foi concebido através do *feedback* das necessidades dos próprios funcionários, e por meio de estudos de viabilização quanto à utilização das ideias propostas. Todas essas proposições e mudanças não devem ser vistas como algo de simples resolução, pois este tipo de processo está diretamente ligado à cultura e mudança organizacional, e essa mudança só se tornará possível, se houver o entendimento e adesão dos funcionários. A busca pela qualidade requer que todos os envolvidos, independentemente do nível hierárquico, queiram atingir a satisfação do cliente, e entendam não somente a importância do que fazer, mas também “como” fazer (FLEURY, 1993).



1.1. Problema de Pesquisa

O mercado tem exigido progressivamente que as organizações obtenham vantagem competitiva, reduzam os seus custos operacionais, e que seus funcionários realizem trabalhos com excelência, visando a manutenção do emprego e a promoção em sua carreira. Nesse contexto, tanto as organizações quanto os próprios empregados vislumbram a necessidade de propor melhorias, maior engajamento e proatividade para a obtenção de destaque e diferenciação no mercado.

Diante disto, é de extrema valia a introdução e utilização efetiva de ferramentas da qualidade que possam auxiliar em seus processos, buscando a melhoria de toda a cadeia produtiva, o engajamento dos funcionários e, conseqüentemente, o aumento da segurança no local de trabalho.

Portanto, busca-se analisar a seguinte questão problema: “Como e quais ferramentas da qualidade são as mais adequadas para uma oficina de locomotivas em uma empresa ferroviária, com o foco na saúde e segurança do trabalhador?”

1.2. Objetivos de Pesquisa

1.2.1. Objetivo Geral

Este estudo propõe identificar, sob o prisma da qualidade, as principais práticas de qualidade que podem ser adotadas, objetivando o bem-estar do funcionário, com foco em saúde e segurança, e a melhoria contínua dos processos de uma oficina de locomotivas em uma ferrovia.

1.2.2. Objetivos Específicos

De modo a obter os resultados esperados neste estudo, têm-se como objetivos específicos de pesquisa:

- Avaliar o processo produtivo da empresa e identificar quais atividades precisam de melhoria;
- Definir e estudar os problemas existentes nestas atividades, para a proposição de



ferramentas da qualidade adequadas aos processos;

- Implementar as ferramentas e avaliar os resultados alcançados.

1.3. Justificativa

A competitividade do mercado e as exigências cada vez maiores dos clientes por produtos e serviços de qualidade, fazem com que as empresas busquem a excelência em seus processos, e isso inclusive se estende para a contratação de funcionários, que não só atendam às necessidades organizacionais, mas sejam capazes de sobrepor as expectativas da organização. A inclusão de melhorias contínuas e boas práticas no processo produtivo, possibilita um melhor uso dos recursos, e a obtenção de produtos ou serviços mais competitivos. Além disso, pode resultar em um melhor posicionamento de mercado e uma margem de lucro mais alta, além da diminuição de possíveis retrabalhos.

Em se tratando de uma empresa ferroviária, a questão da segurança e controle dos processos é primordial, pois é totalmente inaceitável qualquer tipo de acidente decorrente da falta de cuidado ou descumprimento de ordens e treinamentos. Qualquer tipo de erro, mínimo que seja, pode gerar consequências irreparáveis à vida dos funcionários (VALE, 2018). Por isso, a inclusão de melhorias não é algo que irá agregar apenas às técnicas, mas é fundamental para um funcionamento satisfatório da empresa e da vivência do contratado.

1.4. Estrutura do Trabalho

O presente trabalho está organizado da seguinte forma: no Capítulo 2 apresenta-se a fundamentação teórica necessária para o desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso, tais como gestão da qualidade, melhoria contínua, ferramentas da qualidade, tudo isso aliado às necessidades e focando na importância da saúde e segurança dos funcionários dentro do ambiente organizacional. O Capítulo 3 descreve as metodologias utilizadas para a criação da base de dados e apresenta também a descrição dos dados necessários que foram coletados. O Capítulo 4 apresenta o desenvolvimento feito através da pesquisa e os resultados obtidos frente a utilização das ferramentas da



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP
Colegiado do Curso de Engenharia de Produção
Campus João Monlevade



qualidade adequadas aos processos. Por fim, a conclusão e sugestões de trabalhos futuros estão presentes no Capítulo 5.



2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O referencial teórico é a base para o desenvolvimento de qualquer pesquisa, no qual são dispostas as proposições de cunho científico, relevantes à identificação de possíveis soluções ao problema proposto. Busca-se, após a seleção de bibliografias especializadas acerca do tema, findar uma análise crítica e discursiva sobre as ponderações dos autores (VERGARA, 2005, p. 56).

Para o aprofundamento teórico pertinente para o desenvolvimento do presente trabalho, foram abordados os tópicos correlatos ao tema proposto.

2.1. Saúde e Segurança no setor ferroviário

O comportamento inseguro está entre as principais causas de acidentes ferroviários envolvendo pessoas. De acordo com a VALE (2018), de janeiro a maio de 2018 a empresa vem registrando inúmeras situações que são decorrentes da má conduta de quem vive em torno do trecho da ferrovia.

Reforçando o que foi descrito anteriormente, a MRS (2017), uma organização que também trabalha no setor, relata que 79% dos acidentes são decorrentes de imprudência, seguindo de 14% o suicídio, 5% álcool e drogas e 2% homicídios, tendo como avaliação os usuários externos. Com relação aos funcionários, a porcentagem se equipara, sendo predominantemente causada por imprudências na forma de realizações das tarefas, seja a não utilização do EPI, desrespeitar sinalizações, não cumprimento de procedimentos, desorganização do local de trabalho, dentre outras. Por isso, as empresas que trabalham no setor, têm feito várias campanhas com o intuito de alertar a todos que possuem contato direto ou indireto com a ferrovia, e mostrar a importância de seguir as regras, ter atenção, e manter um ambiente de trabalho seguro.

2.2. Gestão da Qualidade

O conceito de Gestão da Qualidade vem sendo modificado e aprimorado com o decorrer do tempo. Na época em que a produção era basicamente artesanal, o artesão era responsável por todos os processos e possuía um contato muito próximo com o



cliente, o que permitia que ele entendesse melhor o que esse cliente de fato desejava. A partir da Revolução Industrial, os processos de produção foram modificados, a produção em linha começou a ser implantada nas empresas e o contato direto com o cliente foi cada vez mais reduzido, enquanto a concorrência aumentou de modo significativo (CARVALHO; PALADINI, 2005).

A partir disso, para manter-se no mercado, as empresas têm uma grande preocupação em como se tornarem competitivas frente aos seus concorrentes. Dentre tantos, um dos fatores chave para que uma empresa se destaque é conseguir atender às expectativas do cliente, e ainda quando possível, superá-las. Para isso, é necessário que o produto seja fornecido com qualidade (MARINO, 2006). Campos (1999) afirma que “(...) um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo às necessidades do cliente”. Portanto, a qualidade depende muito da percepção do cliente, ou seja, o que é qualidade para uma pessoa pode ser considerado de forma distinta para outra. Existem características básicas que são avaliadas de forma semelhante, porém, algumas pessoas exigem características específicas em um produto ou na prestação de um serviço.

Para que o produto seja feito com qualidade, é necessário que a preocupação com ela seja iniciada desde o fornecedor. A implantação de um sistema de Gestão da Qualidade em uma empresa permite o controle dos processos, não só do produto final. Paladini e Depexe (2008) ainda complementam que a Gestão da Qualidade trabalha com a cultura da empresa, buscando fazer com que todos os funcionários entendam que o objetivo é um só para todos: satisfazer o cliente.

2.3. Melhoria Contínua

De acordo com Gonzalez e Martins (2011) melhoria contínua pode ser definida como “um processo de inovação incremental, focada e contínua, envolvendo toda a organização” (*apud* Bessant *et al*, 2000).

Imai (1994), acrescenta que o processo de melhoria contínua representa:

A busca permanente por melhoramento e está relacionada à capacidade de resolução de problemas por meio de pequenos passos, alta frequência e ciclos



curtos de mudança. É fundamental que a cultura da organização suporte a melhoria contínua, assim como um conjunto de ferramentas a facilite.

Ainda com relação a melhoria contínua, Oprime *et al* (2010, p. 670) afirma que “caracteriza-se por promover, por meio de formações de grupos, pequenas melhorias em produtos e processos”.

Filho e Uzsoy (2010, p. 137 e 138), concordam e complementam dizendo que a melhoria contínua é “(...) um envolvimento total na realização de pequenas transformações de melhoria as quais são realizadas de uma forma contínua e estão diretamente relacionadas aos objetivos organizacionais”.

Gonzalez e Martins (2011, p. 474), não só concordam com a afirmação acima como também alertam para o fato de que separadamente, o que se percebe, são apenas alguns pequenos impactos e modificações, mas os diversos pequenos ciclos de mudança somados podem trazer uma contribuição efetiva e de alto impacto para o desempenho da empresa.

Têm-se como destaque os princípios fundamentais da melhoria contínua que são a orientação ao processo, as pequenas melhorias no padrão de trabalho e a orientação ao indivíduo. Para tanto, é possível afirmar que o processo de melhoria contínua é um processo de aprendizagem que não ocorre de forma instantânea. (FILHO e UZSOY, 2010, p. 139).

Nesse sentido, é conclusivo que a melhoria contínua pode ser definida como:

Um processo gradual de aprendizagem, através da integração dos sistemas técnicos (conjunto de ferramentas para melhoria contínua) e sociais (cultural) da organização, por meio do aperfeiçoamento e potencialização de competências que definem o nível da sua excelência” (FERRAZ *et al*, 2006, p. 9).

Os mesmos autores, citados anteriormente, correlacionam a questão da estreita relação a ser estabelecida entre melhoria contínua e aprendizagem, declarando que:

No âmbito da melhoria contínua, a aprendizagem, como modificação do comportamento organizacional, estabelece o ajuste da organização ao cliente. Abrange, portanto, a sistemática preestabelecida para melhoria e solução de problemas, bem como a capacitação e uso de ferramentas apropriadas, no sentido de mudança comportamental para aprimoramento das competências dessa prática.



Portanto, é possível afirmar que, para que a melhoria contínua se faça possível, as organizações necessitam antes de empreender, também se desenvolver para incentivar projetos de melhoria esporádicas, ampliar uma forma de aprendizagem passível de ser bem aceita e utilizada pelos funcionários, principalmente, implantando formas que aprimorem e incentivem sistematicamente a prática das inovações incrementais e contínuas.

2.4. Ferramentas da Qualidade

Mariani (2005) afirma que as ferramentas da qualidade, sendo escolhidas de acordo com a realidade vivenciada pelo local de sua aplicação, são capazes de propiciar a coleta, o processamento e a disposição clara das informações disponíveis e dados relacionados ao processo.

Ainda reforçando quanto à importância das ferramentas, Costa (2010) afirma que:

As ferramentas de gestão poderão agregar muito valor nas atividades se aplicadas adequadamente, contribuindo para o alcance de metas e objetivos, os quais devem ser alinhados com a política da organização, a qual é estabelecida por meio do desdobramento da visão, missão, valores e princípios estratégicos da companhia.

Martins Jr. (2002) menciona que Kaoru Ishikawa, engenheiro de controle da qualidade no Japão, organizou as sete ferramentas da qualidade com a finalidade de simplificar os estudos de profissionais sobre a qualidade. As sete ferramentas descritas são: Diagrama de Pareto, Diagrama de Causa e Efeito, Histograma, Fluxograma, Carta de Controle, Diagrama de Dispersão e Folha de verificação.



Figura 1 – As sete ferramentas da qualidade

FERRAMENTAS	O QUE É	PARA QUE UTILIZAR
FOLHA DE VERIFICAÇÃO	Planilha para a coleta de dados	Para facilitar a coleta de dados pertinentes a um problema
DIAGRAMA DE PARETO	Diagrama de barra que ordena as ocorrências do maior para o menor	Priorizar os poucos, mas vitais.
DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO	Estrutura do método que expressa, de modo simples e fácil, a série de causa de um efeito (problema)	Ampliar a quantidade de causas potenciais a serem analisadas
DIAGRAMA DE DISPERSÃO	Gráfico cartesiano que representa a relação entre duas variáveis	Verificar a correlação entre duas variáveis
HISTOGRAMA	Diagrama de barra que representa a distribuição da ferramenta de uma população	Verificar o comportamento de um processo em relação à especificação
FLUXOGRAMA	São fluxos que permite a visão global do processo por onde passa o produto	Estabelecer os limites e conhecer as atividades
GRÁFICO DE CONTROLE	Gráfico com limite de controle que permite o monitoramento dos processos	Verificar se o processo está sob controle
BRAINSTORMING	É um conjunto de idéias ou sugestões criado pelos membros da equipe que permite avanços na busca de soluções	Ampliar a quantidade de opções a serem analisadas.
5W1H	É um documento de forma organizada para identificar as ações e a responsabilidade de cada um.	Para planejar as diversas ações que serão desenvolvidas no decorrer do trabalho.

Fonte: ORTIZ, P. S. Modelos de Gestão da Qualidade 2. SENAI: Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

No presente trabalho, serão usadas as ferramentas: Folha de Verificação e Fluxograma. Além disso, serão utilizadas outras ferramentas, como o *Brainstorming*, 5S e Kaizen, para melhor desenvolvimento do mesmo.

2.4.1. Folha de Verificação

Santos (2011) explica sobre o termo *checklist*, ou também conhecido por “Lista de Verificação”, que provém das forças aéreas norte-americanas, denominada desde o século XX. Quando se percebeu que a crescente complexidade dos aviões por diversos motivos, como por exemplo, a falhas de concentração ou de memória, fazia com que ocorressem acidentes fatais, e que poderiam ser evitados apenas com a criação e



cumprimento rigoroso de listas de verificação. Foi a partir desse ponto que iniciou-se a sua utilização, e o método tem se mostrado bastante eficaz e é aplicado constantemente em diversas organizações.

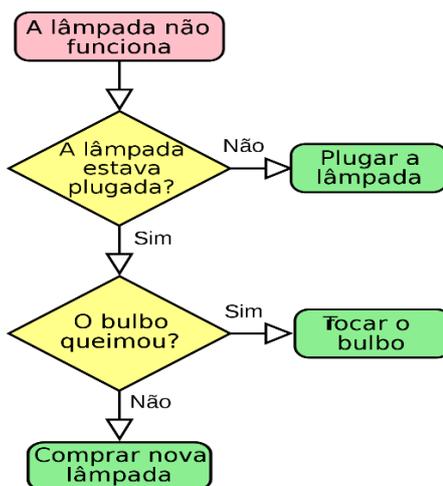
Alonço (2017) retrata a Folha de Verificação como “uma lista de itens que foi previamente estabelecida para certificar as condições de um serviço, produto, processo ou qualquer outra tarefa”. Basicamente, a ideia é que as etapas dessa lista sejam concluídas de acordo com o que foi previamente programado.

2.4.2. Fluxograma

O fluxograma é uma ferramenta colaborativa para o entendimento de um determinado processo, bem como suas atividades, seu fluxo e sequenciamento, através de uma representação feita de forma gráfica (HARRINGTON, 1993). O fluxograma é comumente utilizado nas organizações, pois permite uma visualização do processo como um todo. Além disso, permite a visualização das entradas e saídas do processo, dos recursos utilizados e dos momentos de decisão.

De acordo com Slack *et. al* (2002), o fluxograma é uma técnica de mapeamento que possibilita o registro de ações e pontos de tomadas de decisão que ocorrem no fluxo existente (Figura 2).

Figura 2 – Exemplo de Fluxograma



Fonte: Wikipédia (2018)



A Figura 2 ilustra um fluxograma do motivo do não funcionamento de uma lâmpada, no qual são apresentados alguns exemplos que são probabilísticos de explicarem a real situação, seguido dos pontos de tomada de decisão, assim como, o início e o fim do processo.

2.4.3. *Brainstorming*

O *brainstorming*, que pode ser identificado também como “tempestade de ideias”, é uma ferramenta muito utilizada para o entendimento e identificação de novas ideias sobre determinado tema. A ferramenta foi criada nos Estados Unidos pelo publicitário Alex Osborn. Santo (2015) afirma que, o *brainstorming* preconiza que um grupo de pessoas se reúnam, apresentem suas ideias e discutam sobre um tema em específico. Para que a ferramenta seja utilizada de forma eficaz, nenhuma ideia deve ser descartada ou mesmo ridicularizada. Todas as pessoas do grupo devem ser incentivadas a criar essas novas ideias e pensar em meios para atingir o objetivo determinado pelo grupo. Situações e cenários podem e devem ser criados para o estímulo à criatividade dos envolvidos.

2.4.4. 5S

Vanti (1999) afirma que, “o 5S nasceu no Japão no final da década de 60, quando pais ensinavam aos seus filhos princípios educacionais que os acompanhariam até a fase adulta”. Este termo “5S”, foi oriundo através de cinco palavras japonesas que iniciavam com a letra S, que são: Seiton, Shitsuke, Seiketsu, Seisou e Seiri. O significado destas palavras são (GAVIOLI; SIQUEIRA; SILVA, 2009):

- *Seiton (Senso de Ordenação)*: Trabalhar de forma organizada. É a busca para fazer com que o funcionário trabalhe de forma organizada. Para este, se faz necessário que o funcionário defina um local para cada objeto e identifique este local para que qualquer outro funcionário saiba onde guardar cada coisa no devido lugar pré-estabelecido.
- *Shitsuke (Senso de Autodisciplina)*: Manter o que foi feito. Após organizar e



limpar o local de trabalho, vem por fim a autodisciplina, que objetiva manter o ambiente de trabalho limpo e organizado para que o 5S seja cumprido em sua totalidade.

- *Seiketsu (Senso de Saúde)*: Trabalhar de forma saudável. Este senso preza especificamente por um ambiente de trabalho que não prejudique a saúde física e mental do trabalhador. Para isto, é necessário um estudo ergonômico do local de trabalho para estudar a melhor forma do funcionário realizar a atividade, e se ela está sendo feita de maneira adequada.
- *Seisou (Senso de Limpeza)*: Trata realmente sobre a limpeza do local de trabalho. Este senso tem como objetivo base, manter o local de trabalho limpo, eliminando a sujeira e objetos estranhos.
- *Seiri (Senso de Utilidade)*: Trabalhar com o que é útil. E este senso tem como objetivo fazer com que os funcionários utilizem os recursos sem desperdícios e de forma consciente. Para tanto, é necessário a separação do útil do que não for, mantendo no local de trabalho apenas aquilo que tem utilidade para realização da tarefa.

2.4.5. Kaizen

Martins e Laugeni (2005) observam que a palavra Kaizen é formada da junção de Kai (modificar) e Zen (para melhor). Seu surgimento ocorreu no Japão e significa melhoria contínua na vida pessoal, familiar e no trabalho (OHNO, 1997). Portanto, conforme observado por Imai (1994), todos os dias são passíveis de serem feitos algumas melhorias, tanto na estrutura da empresa como na vida dos funcionários. Os resultados da aplicação da ferramenta são obtidos em um curto espaço de tempo e com poucos investimentos, sustentando-se através do trabalho e da cooperação dos empregados.

Sua aplicação ocorre quando a administração assume os valores deste conceito como composição da política da qualidade e do dia-a-dia, como de fato, parte do processo. Para tanto, desenvolvem-se atividades que promovam melhorias e



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP
Colegiado do Curso de Engenharia de Produção
Campus João Monlevade



disseminação de conhecimento aos seus empregados: programas de sugestão, círculo da qualidade, ferramentas da qualidade etc. (SHINGO, 2005). A filosofia do Kaizen afirma que o nosso modo de vida – seja no trabalho, na sociedade ou em casa – merece ser constantemente melhorado (IMAI, 1994, p. 4).



3. METODOLOGIA DE PESQUISA

3.1 Classificação da Pesquisa

Este capítulo abordará os métodos que foram empregados para realizar o presente trabalho. Será apresentada, também, a caracterização da pesquisa, de acordo com a natureza, o objetivo, a abordagem e os procedimentos.

A presente pesquisa tem caráter qualitativo, pois possui aplicação real e dinâmica em relação ao que está sendo estudado, e também pelo sujeito realizador do estudo ser a sua principal fonte de coleta de dados.

Além disso, possui características de uma pesquisa-ação, pois segundo Turrioni e Mello (2012), trata-se de uma produção de conhecimento guiada pela prática, com a modificação de uma dada realidade ocorrendo como parte do processo de pesquisa. Na pesquisa-ação, o pesquisador desempenha um papel ativo na resolução e definição dos problemas encontrados, acompanhando e avaliando as ações desencadeadas em função dos problemas. Definido o caráter da pesquisa, pode-se afirmar que a pesquisa realizada se encaixa na configuração dita anteriormente, visto que, de acordo com Turrioni e Mello (2012), nesta é possível observar o que ocorre, a realização de objetivos técnicos associados e autonomia para o controle da pesquisa.

Sendo assim, optou-se por essa forma de realização do trabalho, consistido na adoção de uma ou mais técnicas e colocá-la(s) em prática, analisando a sua efetividade e melhoria. Desse modo, o próximo tópico aborda as etapas percorridas para a conclusão da pesquisa.

3.2 Etapas da Pesquisa

Para o desenvolvimento da presente pesquisa, incluiu-se a leitura de periódicos científicos, teses e dissertações, estudo em *sites* da *internet* e o contato direto com dados repassados pela organização, dando maior embasamento e referência ao assunto estudado.

A origem deste trabalho foi gerado a partir do estágio feito pela aluna, iniciado no dia 04 de agosto de 2017. A implantação das ferramentas utilizadas foi iniciativa de



um dos funcionários, em conjunto com a estagiária e o aval do supervisor para que pudessem ser feitas as análises e aplicações. As conexões feitas entre as equipes formadas para o planejamento, instruções, treinamentos e aplicação, foram feitas diária e presencialmente.

A observação direta permitiu um maior contato com o ambiente e os operadores. Assim, a coleta de evidências feita pelo observador é essencial para a análise das condições físicas do ambiente de trabalho e pode revelar muito sobre o clima de uma organização (YIN, 2001).

Com relação ao processo de análise, foi realizado durante um ano, paralelo à realização do estágio na empresa, permitindo conhecer mais a fundo as atividades dos funcionários e o impacto gerado nessas atividades em relação à saúde e segurança. Também foram definidas quais as ferramentas que se encaixariam nas atividades e nas tarefas realizadas. A observação foi feita através de pesquisas, tanto para a análise das condições do ambiente, quanto para a compreensão da atividade dos empregados. O período de coleta de dados feito por observação direta aconteceu de Janeiro/2017 a Abril/2018.

Além disso, foram realizadas algumas entrevistas como um meio de interação social que pode ser considerado um dos mais importantes provedores de informações (GIL, 2008; YIN, 2001). Essas entrevistas tiveram como objetivo a identificação de quais eram as necessidades das áreas, encontradas pelos técnicos que realizavam as tarefas diariamente, verificar os possíveis pontos de melhoria e compreender as melhores formas de aplicação. Sendo assim, possibilitando uma maior compreensão com base na arguição e estudos apresentados no referencial.

Além disso, houve uma preocupação em relação à forma como eram tratados os pontos de melhoria aos funcionários, buscando sempre objetividade e clareza para facilitar o entendimento e gerar o mínimo de dúvidas, mas também gerando confiança e tranquilidade para o surgimento de possíveis questionamentos.

Os dados foram coletados pelo autor durante o horário de trabalho dos funcionários, com o auxílio e permissão do supervisor da área. Esse acompanhamento



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP
Colegiado do Curso de Engenharia de Produção
Campus João Monlevade



era realizado durante as manutenções e conforme surgiam determinados pontos críticos e possíveis pontos de melhoria relatados.

Foi utilizada uma amostra de treze funcionários, dentre eles três técnicos mecânicos, quatro técnicos eletricitas, dois técnicos especializados, um inspetor orientador e três mantenedores. Os mantenedores são responsáveis por manter a área e a locomotiva, preocupando-se sempre com o guarnecimento de materiais e postos de trabalho. Todos os funcionários são do sexo masculino e trabalham em um regime de trabalho de turno, sendo feito de 12h de forma alternada, trabalhando por escalas, ou seja, trabalham por 12h em dois dias, e descansam outros dois dias, e assim por diante.



4. DESENVOLVIMENTO

4.1 Descrição da Empresa

A organização estudada foi fundada em Junho de 1942. Trata-se de uma empresa mineradora com serviços de transporte de minério. O foco do presente trabalho é a área de manutenção das locomotivas, localizada em Nova Era, Minas Gerais.

Atualmente, a empresa conta com um enorme quadro de funcionários devido ao seu porte e à sua presença em mais de 30 países. Possui atuação desde a extração do minério, até o seu transporte e desenvolvimento de tecnologia de ponta.

Porém, para o desenvolvimento do trabalho, teve-se como enfoque o setor ferroviário, sendo precisamente a oficina de locomotivas, que é responsável por manter e abastecer essas máquinas que fazem o transporte do minério.

Na figura 3, é possível ver a quantidade de funcionários da área, e as funções setoriais através do organograma ideal apresentado abaixo:

Figura 3 – Organograma ideal da área



Fonte: Acervo da empresa



Nesse contexto, a figura 3 apresenta de forma ilustrativa uma pirâmide hierárquica das funções setoriais da área, incluindo todos os funcionários, exceto os estagiários. Ao lado da pirâmide, são apresentados alguns números que representam a quantidade planejada de funcionários ideal pra área versus a quantidade real de funcionários.

4.2 Processo de Manutenção das Locomotivas

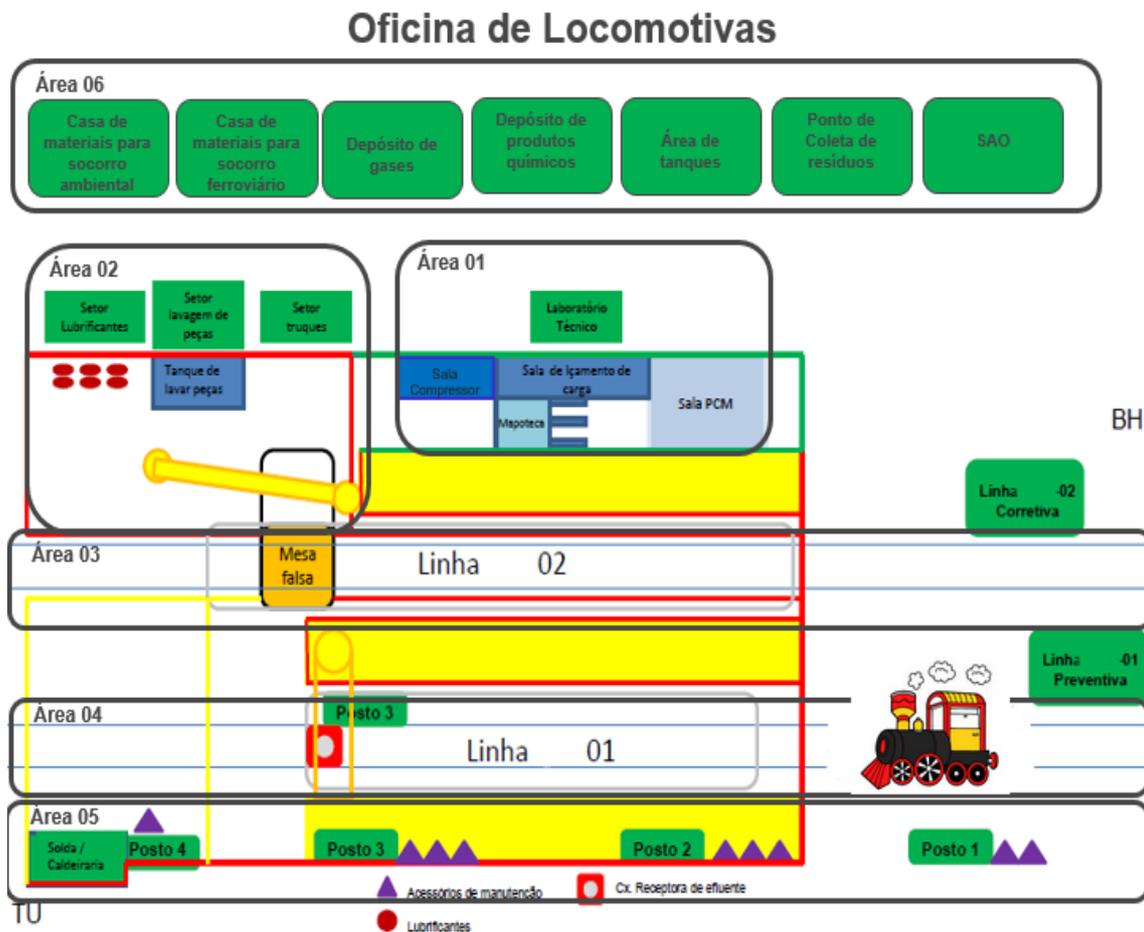
Na empresa estudada, o processo de manutenção das máquinas tem início quando ocorre algum defeito, inviabilizando o seu uso. A partir desse ponto, acontece o contato de diferentes áreas para descrever o local, onde a máquina que necessita de reparos, está alocada. Sendo assim, essa máquina é acoplada em outra que encontra-se em perfeito estado de funcionamento, sendo então direcionada à oficina mais próxima para que seja feito todo o seu plano de manutenção, inspeção e revisão, para que a locomotiva volte a fazer o transporte normalmente.

O modelo, bastante resumido de um plano de manutenção pode ser visto com detalhes no Anexo I.

A manutenção ocorre seguindo a ordem de uma Folha de Verificação, e o *layout* do local onde essa máquina é mantida possui uma ordem sequencial, que facilita na movimentação da máquina durante a revisão feita pelos técnicos responsáveis. Esse *layout* é dividido em áreas de manutenção mecânica ou elétrica, que são as duas macroáreas que abrangem os possíveis defeitos das máquinas.

Podemos visualizar na figura 4, como é feita a divisão dos postos de trabalho, pelo *layout* da oficina de manutenção de locomotivas:

Figura 4 – *Layout* da oficina de locomotivas em Nova Era – MG



Fonte: Acervo da empresa.

Na figura 4 são apresentadas as linhas 01 e 02, que são as linhas onde as máquinas podem parar dentro do galpão para início da manutenção, de acordo com a sua necessidade, podendo ser corretiva ou preventiva. Pela análise da figura, verifica-se que essas linhas são divididas em alguns postos. Cada posto é responsável por um tipo de manutenção que a máquina deva ser tratada, porém, independente do defeito da locomotiva, todas as que param pra manutenção, passam por uma Lista de Verificação antes de serem liberadas novamente. Além das áreas que foram citadas anteriormente, o *layout* mostra também outros ambientes, como o Ponto de coleta, onde todos os



resíduos gerados no local são descartados de forma consciente, o SAO (Separador de água e óleo) onde o óleo usado da manutenção escorre, e esse separador filtra o que pode ser descartado e a água que pode ser reaproveitada. O depósito de produtos químicos, onde ficam todos os produtos químicos utilizados, com seus devidos pictômetros e fichas de informações com detalhes sobre cada produto, dentre outros.

Além disso, existem outros representativos, como a sala de PCM (Programação e Controle de Manutenção) que é a sala de controle, o setor de peças, o tanque de lavar peças, a sala de içamento de carga, que guardam materiais que o funcionário precisa para fazer qualquer tipo de trabalho em altura, dentre outros.

4.3. Identificação dos problemas

Para identificar os principais problemas enfrentados em relação ao bem estar dos funcionários, foram realizados acompanhamentos diários das tarefas executadas pela equipe. O primeiro passo foram diversos *brainstormings*, nos quais a equipe identificou as tarefas mais críticas durante a manutenção e por qual motivo elas eram consideradas críticas, e assim deveriam ser tratadas com prioridade. Como a equipe é composta por Técnicos Mecânicos, Eletricistas, Especializados, Mantenedores, Inspetor Orientador, Supervisor e Estagiários, as discussões contavam com uma visão focada de quem já trabalhava há muito tempo na empresa, e visões “novas”, como a dos estagiários que podiam contribuir com novas ideias.

Portanto, a partir dos correlatos e observações, foi possível identificar os seguintes problemas:

- Falta de algumas ferramentas necessárias para a manutenção, o que levava muitas vezes o empregado a recorrer a improvisos, acarretando riscos à sua saúde e segurança;
- Desorganização dos postos de trabalho, e por ser uma área periculosa, além de atrapalhar na realização da tarefa, era passível ocorrer acidentes.
- Realização do processo de forma não padronizada, isto é, da maneira que o funcionário julgasse adequado, ocasionando muita divergência na realização da tarefa e a dificuldade no mapeamento de causas prováveis de acidentes de trabalho.



Constatou-se a partir disso, que todos os pontos discutidos estavam diretamente relacionados, principalmente ao risco quanto a saúde e segurança dos funcionários, além do atraso no processo. Por conseguinte, deu-se início aos treinamentos e proposições de inserção e adequação de ferramentas da qualidade já existentes, com o intuito de promover a melhoria contínua, visando a saúde e segurança de todos os funcionários.

4.4. Estudo dos problemas e possíveis soluções

4.4.1. Diálogo de Saúde e Segurança (DSS)

O DSS possui como objetivo principal o diálogo sobre a conscientização dos operários quanto aos acidentes de trabalho, e como evitar que eles ocorram.

Lima (2017) destaca que o DSS, para ser efetivo deve durar, em geral, entre cinco e quinze minutos. Acontece sempre antes do início da jornada de trabalho, e seu objetivo é oferecer algumas instruções básicas e, principalmente, levantar discussões sobre temas relacionados à segurança, prevenção de acidentes, meio ambiente, saúde e qualidade.

Fazendo o bom uso de uma ferramenta já existente na organização, foi proposto que cada funcionário fosse responsável por escrever um tema que julgasse pertinente e que apresentasse durante um dia para toda a equipe. Dessa forma, o empregado preocupava-se mais em pesquisar e entender de fato sobre o tema e, conseqüentemente, conseguia enxergar a importância da circunstância abordada. Além disso, esse diálogo ajudou em todas as outras proposições de melhorias através da demonstração e discussão sobre sua importância.

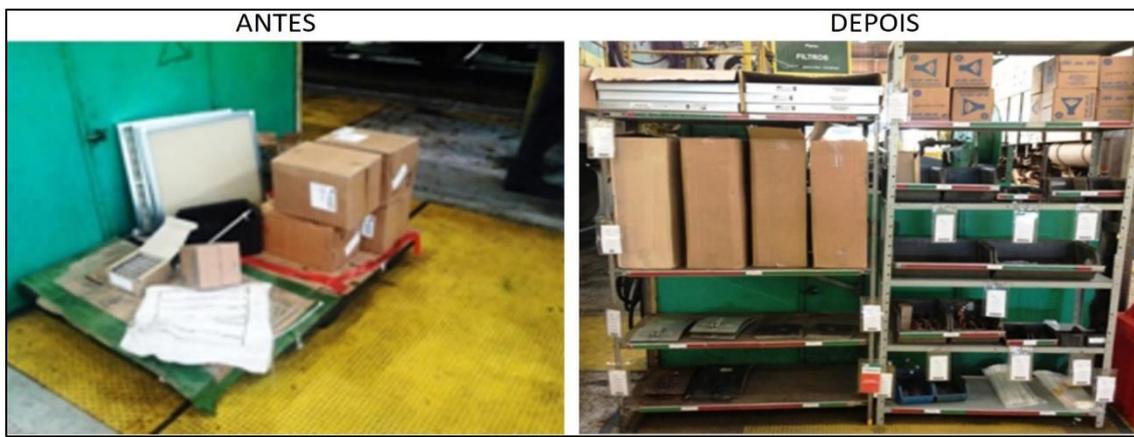
No apêndice I, encontrado no final do trabalho, é possível visualizar dois modelos feitos por funcionários da oficina.

4.4.2. Implantação do 5S

Um dos problemas identificados através da coleta de dados foi a desorganização da área de manutenção das locomotivas. Durante as observações, foi possível a visualização de ferramentas, materiais de uso e materiais de descarte espalhados em locais inadequados. A empresa possuía os espaços corretos de armazenamento, porém, os funcionários não enxergavam a importância da organização do local e a diferença

gerada através disso, tanto com relação a segurança, quanto até mesmo na agilidade para realização das manutenções das máquinas. Então, como umas das primeiras necessidades identificadas e proposições sugeridas através do *brainstorming*, como fonte de possível melhoria, foi a aplicação do 5S. As figuras 5 a 8 apresentam o antes e depois nos postos de trabalho 2 a 4.

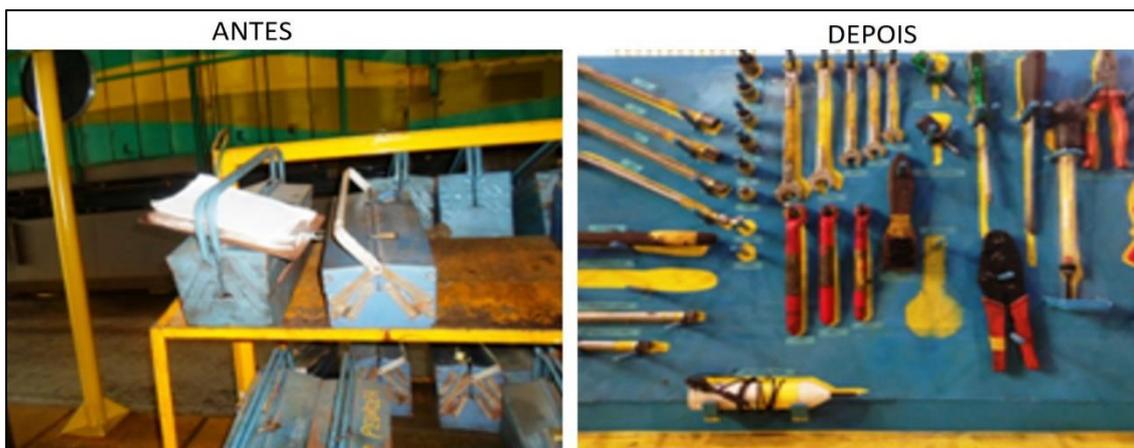
Figura 5 – Desorganização dos materiais no posto 3



Fonte: Acervo do autor

Os materiais ficavam sobre uma plataforma improvisada de forma desorganizada no posto 3. Foram comprados armários, e separados os materiais de acordo com a sua utilização na área, com todas as etiquetas como forma de facilitar a visualização.

Figura 6 – Organização das ferramentas no posto 2



Fonte: Acervo do autor

As ferramentas ficavam em caixas, dificultando na visualização do material e como encontrá-lo. Foi montado um quadro exposto, onde todas as ferramentas ficam devidamente organizadas e etiquetadas.

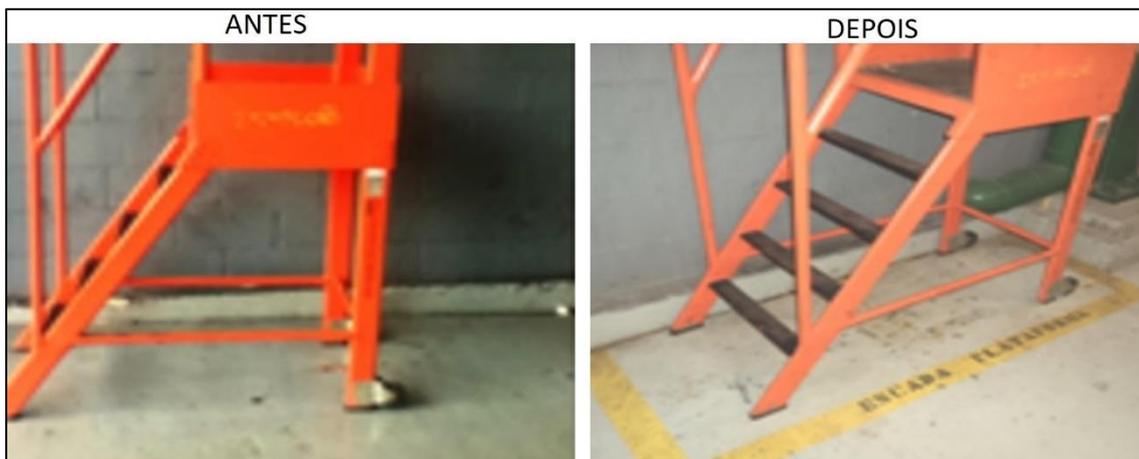
Figura 7 – Organização do ferramental



Fonte: Acervo do autor

As ferramentas não possuíam lugar específico de armazenamento, ocasionando perda de tempo na execução das tarefas, por não encontrar determinada ferramenta necessária para a realização, e também a perda do próprio ferramental. Por isso, além da organização, fez-se um quadro de sombras atrás das ferramentas, assim, quando a mesma não estivesse no local, era possível determinar qual era a referida ferramenta.

Figura 8 – Demarcação para a escada



Fonte: Acervo do autor



Depois que fosse realizada a tarefa com a utilização da escada, o seu local de armazenamento não era definido, podendo ser acondicionada em qualquer parte da oficina, sujeito assim ao risco de queda de pessoas, deterioração do material, ocupar um espaço indevido. Portanto, foi feito a demarcação do local onde a escada deveria ser armazenada após o seu uso.

Portanto, durante o estudo, utilizou-se principalmente os sentidos de Limpeza e Ordenação, buscando através desses, posteriormente, o hábito e a prática dos demais sentidos.

Apesar da melhora evidente, sabe-se que existe uma certa dificuldade na implantação do 5S, pois envolve não somente a demonstração da efetividade daquilo, mas a quebra de paradigmas e mudança de cultura na empresa. Porém, quando implantado de forma eficiente, o 5S atua diretamente no dia a dia dos funcionários. Um funcionário conscientizado pelo 5S, leva as práticas ensinadas não só para a sua área profissional, como também para a sua vida pessoal.

Sendo assim, iniciou-se, além da conscientização dos funcionários em relação ao 5S no DSS, a proposição de que determinadas pessoas seriam “donas”, ou seja, responsável pela organização de determinada área. O intuito não era que a pessoa se preocupasse somente com a área que ela fosse alocada, mas que se sentisse na obrigação de deixar todos os locais organizados, para evitar que prejudicasse os colegas de trabalho e a si mesmo. Conseqüentemente, isso aumentaria o contato entre os empregados, para evitar a desorganização de postos que outras pessoas estavam alocadas como responsáveis, e também o acionamento da cadeia de ajuda, caso fosse necessário. Deste modo, foi possível o alcance do objetivo inicial que era a organização total da oficina de locomotivas.

A tabela 1 apresenta a divisão das pessoas responsáveis pela manutenção do 5S incluindo todos os funcionários da área.



Tabela 1 – Responsáveis pela manutenção do 5S

<p>Área 01: Sala de Programação, Laboratório Técnico, Mapoteca, Sala de <u>lçamento de Cargas</u> e Sala do Compressor. Donos: C. S e A.</p> <p>Área 02: Setor de Truques, Setor de Lavagem de Peças, Setor de Lubrificantes e Talhas. Donos: G. e W.</p> <p>Área 03: Linha e Passarela 02, Entrada e Saída da Oficina. Donos: A. S. e M.</p> <p>Área 04: Linha e Passarela 01 Donos: A. A. e J.</p> <p>Área 05: Postos 01, 02, 03, 04, Sala de Solda e Caldeiraria. Donos: I. e J.</p> <p>Área 06: Casa de Materiais para socorro ambiental e ferroviário, Depósito de Gases e Produtos Químicos, Área de Tanques, Ponto de Coleta de Resíduos e Separador de água e óleo. Donos: C. e A. P.</p>

Fonte: Acervo do autor

Essas mudanças proporcionaram sobretudo, um local mais seguro e com qualidade para os trabalhadores no momento de realização de suas tarefas, de acordo com relatos feitos pelos próprios envolvidos

4.4.3. Implantação do Kaizen

Para que as organizações sejam bem-sucedidas em relação à melhoria contínua e levando em consideração o mercado consumidor, o responsável pela área deve proporcionar o ambiente mais agradável possível. Isso pode ser feito a partir da abertura de novas ideias propostas pelos seus funcionários e a aceitação de novas proposições, fazendo assim com que todos vislumbrem um objetivo em comum: aumentar a produtividade da empresa, e conjuntamente, fazer com que a equipe tenha um tempo de qualidade durante a jornada de trabalho.



A ideia do Kaizen, é apresentar a ferramenta para todos os funcionários e fazer um treinamento para a instrução da aplicação da ferramenta, podendo assim relatar sua importância para o aumento da segurança dos trabalhadores, e proporcionar um entendimento em comum proveniente da informação clara e direta. No apêndice II, ao final do arquivo, é possível encontrar a folha de treinamento sobre os principais pontos discutidos quanto ao Kaizen.

Logo após o treinamento e incentivo da utilização da ferramenta, foi criado um modelo que dava autonomia para que o próprio funcionário criasse o seu próprio Kaizen, caso visualizasse alguma oportunidade de melhoria.

Nas figura 9 e 10, são apresentados alguns Kaizens desenvolvidos pelos funcionários:

Figura 9 – Kaizen – Calço para equipamentos móveis

Calço para Equipamento Moveis	
Objetivo: Adequar calço de estacionamento do caminhão MTX-0386	
Data: 16/08/2018	
Gerência:	
Área de Aplicação: Oficina de Locomotivas	
Contribuição:	
FMDS <input type="radio"/> Saúde <input checked="" type="radio"/> Segurança <input type="radio"/> Pessoas <input checked="" type="radio"/> Qualidade <input type="radio"/> Produtividade <input type="radio"/> Custo <input type="radio"/> ND	
Desperdício <input type="radio"/> Espera <input type="radio"/> Superprodução <input type="radio"/> Transporte <input type="radio"/> Inventário <input type="radio"/> Processamento Excessivo <input type="radio"/> Movimento <input checked="" type="radio"/> Defeito Excessivo	
Situação Antes 	Situação Depois
Situação Antes: Calço confeccionado fora das especificações, posicionado somente em um dos lados dos pneus, tantos ambientes nivelado, aclive e declive. Calço atual pesado e sem alça de pega. Material se degrada facilmente.	Situação Depois: Adquirido no mercado o par de calço conforme NBR, leve e com alças com pega, alta resistência. Fácil de ser manuseado.
Resultados esperados: <ul style="list-style-type: none">- Padronização do calço do caminhão;- Melhor visualização dos calços na roda;- Fácil de ser manuseado.	Realizador:

Fonte: Acervo da empresa



Na figura 9, foi visto a utilidade da obtenção de um calço para equipamentos móveis, obtendo maior segurança e qualidade no local. Essa necessidade foi observada e desenvolvida pelos próprios funcionários.

Figura 10 – Kaizen - Plataforma com rodas

Plataforma com Rodas	
Objetivo: Minimizar os esforços físicos e melhorar a postura no transporte da plataforma móvel no posto 2. Data: 24/08/2018 Gerência: Área de Aplicação: Oficina de Locomotiva	
Contribuição: FMDS <input type="radio"/> Saúde <input checked="" type="radio"/> Segurança <input type="radio"/> Pessoas <input checked="" type="radio"/> Qualidade <input checked="" type="radio"/> Produtividade <input type="radio"/> Custo <input type="radio"/> ND Desperdício <input type="radio"/> Espera <input type="radio"/> Superprodução <input type="radio"/> Transporte <input type="radio"/> Inventário <input type="radio"/> Processamento Excessivo <input checked="" type="radio"/> Movimento <input type="radio"/> Defeito	
Situação Antes 	Situação Depois
Situação Antes: Plataforma é utilizada em toda manutenção preventiva, o executante transporta a plataforma sozinho de uma rampa a outra, descendo e subindo rampas, a geometria da plataforma dificulta o transporte e gera postura inadequada, esforços dinâmicos.	Situação Depois: Adquirimos uma melhor postura, facilidade em transportar a plataforma com implantação das rodinhas em um dos lados. Com uma simples força com os braços, mudamos de carregar para empurrar, obtendo ganho na agilidade, redução dos esforços dinâmicos e melhor postura esta atividade.
Resultados esperados: <ul style="list-style-type: none">- Melhor postura ;- Facilidade no transporte;- Minimização de esforços dinâmico no tronco;- Agilidade para Transporte da plataforma;	Realizadores:

Fonte: Acervo da empresa

Na figura 10, foi feita uma plataforma que pode ser utilizada para toda manutenção preventiva para o transporte de materiais, melhorando a postura do funcionário, e evitando que o mesmo carregue peso durante a atividade. Este Kaizen também foi feito e projetado pelos funcionários.



5. CONCLUSÃO

Para a realização do presente trabalho, fez-se necessário um aprofundamento teórico sobre as ferramentas da qualidade e sobre o dia-a-dia dos funcionários que realizam a manutenção de locomotivas. Para tanto, buscou-se o acompanhamento, estudos sobre a empresa, forma de trabalho, equipamentos, materiais e processos. E também, principalmente, a relação direta com a saúde e a segurança do trabalhador durante a sua jornada de serviço.

Foi feita a identificação dos processos realizados pela área e quais eram os possíveis pontos de melhoria, os quais foram gerados através de observações na realização das tarefas, *brainstorming* e relatos dos envolvidos.

Tendo as etapas críticas levantadas, foram identificados alguns dos principais possíveis pontos de melhoria e quais seriam as ferramentas adequadas às necessidades e realidade da área. Portanto, foram identificados: o melhor *layout* possível para o atendimento das máquinas, o local facilitador para acondicionar as ferramentas, colaborando no desenvolvimento da tarefa, diminuindo ao máximo a locomoção do empregado no local, que é bastante propício a acidentes fatais. Viu-se, portanto, a necessidade da aplicação do 5S na área, para promover a efetividade do que foi dito anteriormente. O intuito, principalmente, foi promover o engajamento da equipe e a demonstração da importância da aplicação de melhoria contínua, para tanto, utilizou-se também o Kaizen, o Diálogo de Saúde e Segurança, e a Folha de Verificação adequada para a manutenção.

Por fim, foram alcançadas algumas mudanças já realizadas pelos próprios funcionários, através de ações simples e de proatividade, não tratando a tarefa rotineira como algo imutável. Além disso, mostrou-se que os locais demarcados e as ferramentas condicionadas em locais adequados, facilitam a execução da tarefa e reduzem, significativamente, os riscos de acidentes de trabalho. Por fim, induzem os funcionários a serem mais colaborativos, tornando o ambiente mais motivador.

Não foi objetivo deste estudo a solução total dos problemas da empresa, e durante o desenvolvimento do trabalho, foram focadas apenas algumas possíveis melhorias do processo. Sendo assim, fica como sugestão para trabalhos futuros o estudo



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP
Colegiado do Curso de Engenharia de Produção
Campus João Monlevade



de outros pontos que, apesar de não serem identificadas como etapas críticas, fazem parte do processo e possuem pontos de melhoria, como a utilização de outros sentidos, e possíveis outras ferramentas que seriam adequadas ao processo como o Ciclo PDCA, por exemplo. Com o intuito de promover novas outras melhorias e agregar com novas soluções.



6. REFERÊNCIAS

ALONÇO, G. **O que é e para que serve um Checklist?**. Consultorias e Certificações. TEMPLUM, 2017. Disponível em:< <https://certificacaoiso.com.br/o-que-e-e-para-que-serve-um-checklist/>>. Acesso em 08 de Agosto de 2018.

CAMPOS, V. F. **TQC Controle da Qualidade Total no Estilo Japonês**, INDG TECS, Belo Horizonte, 1999.

CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade: Teoria da Qualidade**. Rio de Janeiro: Campos. 2005.

COSTA, M. A. **Ferramentas da Qualidade – Educação a Distância**. Vitória, 2010. Universidade de Santo Amaro. UNISA.

DOPPLER, F. Trabalho e saúde. In: FALZON, P. **Ergonomia**. São Paulo: Edgard Blucher, 2007. p.47-58;

FERRAZ, T. C. P.; SOUZA, L. G. M.; MELLO, C. H. P. **Nível de excelência organizacional em melhoria contínua: um estudo de caso em organizações do ramo automotivo**. XIII SIMPEP- Bauru, SP, Brasil, Dez. 2006.

GODINHO FILHO, M.; UZSOY, R. **Estudo do efeito de programas de melhoria contínua em variáveis do chão de fábrica na relação entre tamanho de lote de produção e lead time**. Revista Gestão e Produção, v. 17, n. 1, p. 137-148, São Carlos-SP, 2010.

FLEURY, M. Cultura da Qualidade e Mudança Organizacional. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, 33(2):26-34, Mar./Abr. 1993;

GAVIOLI, G., SIQUEIRA, M., SILVA, P. **Aplicação do programa 5S em um sistema de gestão de estoques de uma indústria de eletrodomésticos e seus impactos na racionalização de recursos**. In: XII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, FGV-EAESP, 2009.

GIL, A. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008;



GONZALEZ, R.; MARTINS, M. **Melhoria contínua e aprendizagem organizacional: múltiplos casos em empresas do setor automobilístico.** Revista Gestão & Produção, v. 18, n. 3, p. 473-486. São Carlos- SP, 2011.

HARRINGTON, J. **Aperfeiçoando processos empresariais: estratégia revolucionária para o aperfeiçoamento da qualidade, da produtividade e da competitividade.** São Paulo: Makron Books, 1993.

IMAI, M. **Kaizen: A estratégia para o sucesso competitivo.** São Paulo: Editora Imam, 1994.

LIMA, T. DDS – Entenda sua importância e veja dicas de segurança. *Sienge Platform*, 2017. Disponível em: <<https://certificacaoiso.com.br/o-que-e-e-para-que-serve-um-checklist/>>. Acesso em 26 de Julho de 2018.

MARIANI, C. Método PDCA e Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos Industriais: Um estudo de caso. RAI - **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 110126, 2005.

MARINO, L. **Gestão da qualidade e gestão do conhecimento: fatores-chave para produtividade e competitividade empresarial.** Anais do XXII SIMPEP – Simpósio de Engenharia de Produção. UNESP, Baurú, 2006.

MARTINS J.; V.A. **Ferramentas da qualidade.** Móbile Chão de fábrica, Curitiba, 2002.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção.** São Paulo: Saraiva 2005.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de produção.** Porto Alegre: Bookman, 1997.

OPRIME, C.; MONSANTO, R.; DONADONE, J. **Análise da complexidade, estratégias e aprendizagem em projetos de melhoria contínua: estudos de caso em empresas brasileiras.** Revista Gestão & Produção, v. 17, n. 4, p. 669-682, São Carlos-SP, 2010.



ORTIZ, P. S. **Modelos de Gestão da Qualidade 2**. SENAI: Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

PALADINI, E., DEPEXE, M. Benefícios da Implantação e Certificação de sistemas de Gestão da Qualidade em empresas construtoras. **Revista Gestão Industrial**. Ponta Grossa, v. 04, n. 02: p. 145-161, 2008.

SANTO, R. **Brainstorming – Tempestade de Ideias (BS-TI) ou Como tirar seu time do cercadinho mental**. Biblioteca Temática do Empreendedor. SEBRAE, 2015 Disponível em: <<http://www.bte.com.br>>. Acesso em 13 de Julho de 2018.

SANTOS, J. **Checklist**. Jornal português de Gastroenterologia. Vol 18. Março/Abril, 2011.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de produção: do ponto de vista da engenharia de produção**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2005.

SLACK, N. *et. al.* **Administração de Produção**. São Paulo: Atlas, 2002

MRS. Balanço Anual dos Acidentes Ferroviários, 2017. Disponível em: <<https://www.mrs.com.br/post-newsletter/balanco-anual-dos-acidentes-ferroviarios/>>. Acesso em 20 de agosto de 2018.

TURRIONI, J; MELLO, C. Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção – **Estratégias, métodos e técnicas para condução de pesquisas quantitativas e qualitativas**. Universidade Federal de Itajubá, UNIFEI, Itajubá / São Paulo, 2012.

VALE. Segurança ferroviária: uma responsabilidade de todos, 2018. Disponível em: <http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/news/Paginas/seguranca-ferroviaria-uma-responsabilidade-de-todos.aspx>. Acesso em 28 de Julho de 2018.

VANTI, N. **Ambiente de qualidade em uma biblioteca universitária: aplicação do 5S e de um estilo participativo de administração**. Ci. Inf., Brasília, v. 28, n. 3, p. 333339, Set. /Dez., 1999.



VERGARA, S. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2005. p. 56;

WIKIPÉDIA. Fluxograma, 2018. Disponível em:

<<http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/news/Paginas/seguranca-ferroviaria-uma-responsabilidade-de-todos.aspx>. Acesso em 20 de Junho de 2018.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.



ANEXO I – Início de um plano de manutenção de locomotivas

Plano de Manutenção

Item	Tempo	Tarefa	Parâmetro	Ferramenta	Nome	Matrícula
Como					Ação por Anomalia	
Mecânica - Posto 1						
Tarefas Iniciais a Serem Executadas Com o Motor Diesel ligado						
01.001		Consultar backlog, examinar OS registradas no sistema e atendimento do Help-Desk.	OS de coleta de amostra de óleo do MD e CP		Qualquer anomalia informar ao PCM serviços a serem	
		OS de coleta de amostra de óleo do MD e CP (laboratório), serviços pendentes. Examinar histórico da locomotiva no sistema de manutenção falhas no computador da locomotiva.	(laboratório), serviços pendentes. Examinar histórico da locomotiva no sistema de manutenção falhas no computador da locomotiva.	Computador e fichas	executados, para abertura de OS.	
09.002		Drenar caixa coletora de resíduos.	Caixa coletora vazia e registro fechado		Chave inglesa 18", Caixa obstruída - soprar com a mangueira de ar ou abrir chave de grifo de 15". a tampa de inspeção da caixa para que seja feita a desobstrução. Registro quebrado ou avançado - trocar.	
01.002		Examinar lavagem geral da locomotiva e desobstruir drenos da plataforma.	Locomotiva limpa e drenos desobstruídos. Obs.: Antes de a locomotiva sair do lavador, examinar se o serviço foi feito corretamente. Definir com a supervisão quem vai examinar o serviço.	Lanterna	Locomotiva sujeia retomar para o lavador.	
		Com o MD desligado, verificar a lavagem executada na locomotiva, verificando as portas, passadiços, MD, compartimento do MD, compressor, alternador, estruturas em geral e examinar também a desobstrução dos drenos dos fossos dianteiros e traseiro. Obs.: Principalmente o dreno do compartimento do alternador pois pode causar RELÉ DE TERRA nos cabos do alternador..				
15.027		Examinar lacre do conjunto BD-26 e O.S.M.V. (quando for locos com freio 26L).	Lacre no punho da torneira e sem apresentar rompimento	Lanterna	Não encontrando o(s) lacre(s) solicitar a equipe responsável a instalação do(s) lacre(s), nesse caso ao A.T.C.	
		Abtir a tampa de acesso para o conjunto BD-26 e válvula OSMV e visualmente detectar a presença dos lacres nas torneiras.				



APÊNDICE I – Modelos de Diálogos de Saúde e Segurança



Diálogo de Saúde, Segurança e Meio Ambiente - Supervisão DDC Manutenção de Locomotivas e Combustíveis

04/09/2018 – LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS

Riscos potenciais dos Líquidos inflamáveis:

Fogo ou Explosão

- Produto inflamável/combustível: podem inflamar-se com o calor, fagulhas ou chamas;
- Vapores podem deslocar-se até uma fonte de ignição e provocar retrocesso de chamas;
- Os recipientes podem explodir com o calor do fogo;
- Há riscos de explosão do vapor em ambientes fechados ou abertos ou em rede de esgotos;
- O escoamento para a rede de esgotos pode criar riscos de fogo ou explosão.

Riscos para a saúde:

- Pode ser venenoso se inalado ou absorvido pela pele;
- Os vapores podem causar tontura ou sufocação;
- O contato pode causar queimaduras ou irritação na pele e nos olhos;
- O fogo pode ocasionar a emissão de gases irritantes ou venenosos;
- As águas residuais de controle do fogo e as águas de diluição podem causar poluição.

Material elaborado pelo empregado Alex Nogueira e Fagner Moraes



Diálogo de Saúde, Segurança e Meio Ambiente - Supervisão DDC Manutenção de Locomotivas e Combustíveis

05/09/2018 – CUIDADO COM AS MÃOS E DEDOS

As mãos são um bem de incalculável valor a vida, e contribuem com a maioria de nossas ações diárias.

Com as mãos, nós pintamos, apalpamos, prendemos, soltamos, agarramos, batemos, lançamos, sinalizamos, escrevemos, desenhamos.

A mão é uma das partes mais complexas do corpo, contendo: nervos, ossos, tendões e tecidos.



Você sabe onde estão os maiores riscos?

- ✚ Apanhado entre um equipamento/carga móvel ou potencialmente móvel e outra fixa;
- ✚ Partes móveis desprotegidas ou com acesso proposital possível;
- ✚ Queimaduras: materiais quentes ou frios e produtos químicos;
- ✚ Manuseio de ferramentas de corte ou utilização de martelos/marretas;
- ✚ Contusão, corte, fratura ao tentar apanhar um objeto que cai;
- ✚ Uso de adornos na área de trabalho como: anéis, pulseiras, relógios e outros mais.

Proteção é fundamental:

Existem diferentes tipos de EPI - equipamentos de proteção individual – utilizados para a proteção das mãos. Conheça o tipo adequado para cada tarefa e garanta que estes sejam utilizados o tempo todo. Assegure-se que o equipamento que será utilizado dispõe de proteção adequada. Não deixe de colocar a proteção do equipamento após a manutenção.



ATENÇÃO!!! Como evitar acidentes?

- ✚ Inspecione suas ferramentas.
- ✚ Sempre escolha as luvas adequadas a tarefa realizada;
- ✚ Evite colocar as mãos/dedos em locais onde não possa vê-las.
- ✚ Cuidado com partes móveis ou potencialmente móveis: RISCO DE PENSAMENTO.
- ✚ Utilize ferramentas em substituição às mãos;
- ✚ Cuide da higiene de suas mãos e dedos.
- ✚ Identifique e discuta com a equipe Boas Práticas para eliminar riscos para mãos e dedos.

Material elaborado pela estagiária Brenda Melo.



APÊNDICE II – Treinamento para a utilização do Kaizen

KAIZEN

O Kaizen é a filosofia de Melhoria Contínua. Devemos sempre buscar melhorar para conseguirmos produzir com mais segurança, mais qualidade, menor custo e menor tempo de produção. Incrementar e estar sempre melhorando determinada atividade, tendo como foco principalmente eliminar os desperdícios para agregar valor ao produto ou serviço em questão, lançando mão do mínimo de investimento possível.

Passo a passo para fazer um Kaizen

- 1.** Identifique os pontos de Kaizen buscando as sete formas de desperdício (Muda).
- 2.** Analise a situação atual fazendo a análise dos movimentos e registrando-a. Lembre-se de incluir as perdas quantificadas em números!
- 3.** Gere ideias originais fazendo *brainstorming* e selecionando sempre a melhor solução encontrada.
- 4.** Faça o planejamento do Kaizen dimensionando os recursos a serem utilizados e analisando os impactos que poderão ser causados.
- 5.** Implemente o planejamento considere o tempo necessário para cada colaborador da equipe aprender o que está sendo proposto.
- 6.** Por fim, avalie o novo método empregado considerando o que deu certo, o que deu errado e o que pode ser melhorado.



DECLARAÇÃO

Certifico que a aluna Brenda Oliveira Melo, matrícula 12.2.8429, autor do trabalho de conclusão de curso intitulado “APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA A MELHORIA CONTÍNUA DO PROCESSO DE SAÚDE E SEGURANÇA EM UMA OFICINA DE LOCOMOTIVAS”, efetuou as correções sugeridas pela banca examinadora e que estou de acordo com a versão final do trabalho.

João Monlevade, 20 de novembro de 2018.

Prof^a. Maressa Nunes Ribeiro Tavares
Orientador (a)