

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA E PRODUÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

DIEGO FELIX DE FRANÇA

**GESTÃO DE FLUXO DE TAMBORES DE CORREIA TRANSPORTADORA NA
ÁREA DE TRANSIÇÃO DA VALE**

São Luís

2015

DIEGO FELIX DE FRANÇA

**GESTÃO DE FLUXO DE TAMBORES DE CORREIA TRANSPORTADORA NA
AREA DE TRANSIÇÃO DA VALE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Estadual do Maranhão como requisito para obtenção do grau de bacharel em Engenharia Mecânica.

Orientador: Prof. Ms. Moisés dos Santos Rocha

São Luís

2015

DIEGO FELIX DE FRANÇA

França, Diego Felix de.

Gestão de fluxo de tambores de correia transportadora na área de transição da Vale / Diego Felix de França – São Luis, 2015.

50. f

Monografia (Graduação) – Curso de Engenharia Mecânica. Universidade Estadual do Maranhão, 2015.

Orientador: Prof.Me.Moises dos Santos Rocha

1. Ferramentas de qualidade. 2. Controle de tambores. 3. Estoque.
I.Título

CDU:658.78

DIEGO FELIX DE FRANÇA

**GESTÃO DE FLUXO DE TAMBORES DE CORREIA TRANSPORTADORA NA
AREA DE TRANSIÇÃO DA VALE**

Monografia apresentada junto ao curso de Engenharia Mecânica da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Mecânica

Aprovada em: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ms. Moisés dos Santos Rocha (Orientador)
Mestre em Logística e Pesquisa Operacional
Universidade Estadual do Maranhão

Profa.Msc.Maria Amália Trindade de Castro
Mestre em Engenharia Mecânica
Universidade Estadual do Maranhão

Prof. Msc. Wellinton de Assunção
Mestre em Engenharia Mecânica
Universidade Estadual do Maranhão

Dedico este trabalho a toda minha família, em especial a Deus e à Nossa Senhora e toda milícia Celeste.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Senhor, por Sua infinita Misericórdia, Paciência e Bondade em minha vida.

À poderosa Intercessão de Nossa Senhora de Guadalupe, a qual sempre intercedeu e intercede pelo bem de Seus Filhos.

Ao meu pai, Daniel Dílson de França Júnior, o qual sempre me amou e apoiou os meus sonhos, dando todas as condições para que chegasse até aqui.

À minha tia, Maria Liliane Belo de França, que sempre se dedicou para que tivéssemos as melhores condições possíveis.

Aos meus irmãos, Olavo Hermínio Belo Soares de Sousa e Arthur Hermínio Belo de França, que desde cedo permaneceram ao meu lado querendo o meu melhor.

A todos os outros meus irmãos por serem tão importantes na minha vida.

Aos meus avós, Vanésia Alberto Xavier e Jorge da Conceição, que me criaram e me ensinaram a ter um coração bom com o meu próximo.

À minha namorada e futura esposa, Laís Michelle Damasceno Pereira, por todo companheirismo, me apoiando, dando força para não desistir, sendo uma mãe, amiga e a pessoa que me leva para perto de Deus.

Aos amigos do Curso de Engenharia Mecânica, por todos os momentos de aprendizado, companheirismo e alegria.

Ao professor Moisés dos Santos Rocha, por todos os conhecimentos compartilhados, companheirismo e paciência na orientação deste trabalho.

Ao Mackon Rodrigues de quem recebi o primeiro voto de confiança na Vale.

À Fraternidade o Caminho, onde eu pude provar do Amor de Deus, em especial ao Ministério de Intercessão, onde pude exercer a minha vocação, o Amor.

<Não encontro defeitos. Encontro soluções.
Qualquer um sabe queixar-se.=

Henry Ford

RESUMO

O desenvolvimento de ferramentas de qualidade vêm ajudando a atividade industrial de modo a obter ampla segurança de seus funcionários, bem estar e melhoria da qualidade de trabalho dos mesmos. Com o mercado competitivo, a empresa que adere qualidade a seus serviços torna-se um diferencial perante a concorrência, sendo reconhecida por seus clientes. Visando conciliar a demanda de componentes e tempo para manutenção, a aplicação das ferramentas de qualidade garante evolução na gestão de fluxo, além de garantir receita para a empresa. O projeto tem como objetivo desenvolver um método de controle dos tambores que saem da área para serem alocados em uma área de estoque para manutenção, garantindo menor tempo de permanência e uma rápida manutenção. A partir de um estudo de caso, a pesquisa aborda uma análise do cenário antes da aplicação das ferramentas de qualidade e os resultados obtidos depois da implantação das mesmas.

Palavras-chave: Ferramentas de Qualidade. Controle de tambores. Estoque.

ABSTRACT

The development of quality tools are helping industrial activity with more ample security of the employees, well-being and improving work quality of them. The competitive job Market, the company who adheres quality service becomes a differentiator from the competition and is recognised by the customers. Aimed at reconciling the demand of components and time for maintenance the application of quality tools ensures progress in flow management and ensure revenue for the company. The Project aims to develop a control method of the pulley that leaving the area to be allocated in a storage area for maintenance, ensuring a feel time of stay and a quick maintenance. From a case study, the project has a scenario analysis before the application of quality tools and the results after the implementation of the same.

Keywords: Quality Tools. Control Pulley. Storage.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma da metodologia a ser empregada no projeto	15
Figura 2 – O Programa 5S como um sistema	17
Figura 3 – Sistema Norte da Vale	25
Figura 4 – Area de Transição da Vale	27
Figura 5 – Tambores localização na correia	28
Figura 6 – Vista em corte de um tambor e seus componentes	29
Figura 7 – Representação esquemática do carregamento atuante no tambor	30
Figura 8 – Espaço destinado para armazenamento de tambores	31
Figura 9 – Situação antes da implantação das ferramentas de qualidade	31
Figura 10 – Situação antes da implantação das ferramentas de qualidade	33
Figura 11 – Utilização da ferramenta 5S	34
Figura 12 – Utilização da ferramenta 5S senso da ordenação	35
Figura 13 – Utilização da ferramenta 5S senso da limpeza	36
Figura 14 – Utilização da ferramenta 5S senso da limpeza	37
Figura 15 – Utilização da ferramenta 5S senso de limpeza e saúde	37
Figura 16 – Planilha Geral de Controle de Tambores	38
Figura 17 – Performance de saída	39
Figura 18 – Título da Planilha	39
Figura 19 – Coluna Status	40
Figura 20 – Coluna Fila/Rua	40
Figura 21 – Coluna TB	41
Figura 22 – Coluna Imagem	41
Figura 23 – Coluna qtde. data de entrada e destinação	42
Figura 24 – Colunas area responsável, responsável e prazo limite de saída	43
Figura 25 – Coluna Carômetro	44
Figura 26 – Colunas dias incorridos e observação	45
Figura 27 – Situação antes da aplicação das ferramentas	45
Figura 28 – Situação antes da aplicação das ferramentas	45
Figura 29 – Evolução mês de maio	46
Figura 30 – Formulário Kaizen	47

LISTA DE SIGLAS

CCP	Centro de Controle de Pátio
CPT	Controladores de Pátio Ferroviário
EFC	Estrada de Ferro Carajás
TFCJ	Terminal Ferroviário de Carajás
TFPM	Terminal Ferroviário de Ponta da Madeira
TMPM	Terminal Marítimo de Ponta da Madeira
TMIB	Terminal Marítimo Inácio Barbosa
TPD	Terminal de Produtos Diversos
TPM	Terminal de Praia Mole

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 JUSTIFICATIVA	13
3 OBJETIVOS	14
3.1 Objetivo Geral	14
3.2 Objetivos Específicos	14
4 METODOLOGIA	15
5 REFERENCIAL TEÓRICO	16
5.1 Ferramenta 5S	16
5.2 Controle de Estoque	19
5.3 Engenharia de Segurança	22
6 ESTUDO DE CASO	24
6.1 Descrição da empresa	24
6.1.1 Sistema Norte da Vale	25
6.2 Tambores	27
6.3 Situação anterior e problemas	30
6.4 Aplicação das ferramentas de qualidade	33
7 CONSIDERAÇÕES E CONCLUSÕES	48
REFERÊNCIAS	49

1 INTRODUÇÃO

A atividade industrial é um dos principais pilares da economia de um país, ajudando de forma abrangente o bem estar e a melhoria da qualidade de vida das presentes e futuras gerações. Além disso, ajuda no desenvolvimento de uma sociedade próspera e igualitária.

Uma das políticas da Vale é <transformar recursos minerais em riqueza e desenvolvimento sustentável=, portanto, procura também, diminuir os impactos financeiros gerados em sua cadeia de gestão de sobressalentes.

Segundo Pozo (2010 p. 31) <[...] a empresa se tornará cada vez mais competitiva se dimensionar adequadamente as suas necessidades de estoque em relação à demanda, otimizando-se os estoques disponíveis e minimizando os custos=. Buscando sempre otimizar a aquisição de seus suprimentos e possibilitar o investimento maior em outras áreas da empresa.

Para Davison (2006, p.75) <um bom planejamento e operação de estoque representam um investimento substancial para qualquer empresa e isso pode oferecer um diferencial competitivo no mercado, reduzindo despesas administrativas e assim libera capital que pode ser aplicado em sua atividade fim.=

A avaliação dos impactos na área de gestão e planejamento de materiais dentro do Porto da Vale em São Luís, é feita conforme dados retirados dos seus sistemas informatizados e controles de sobressalentes durante seu processo de manutenção das suas máquinas operatrizes e componentes, como por exemplo: viradores de vagões, empilhadeiras e recuperados de minério, carregadores de navios, correias transportadoras de minério e tambores.

De acordo com Pozo (2010 p. 28) <A função de planejar e controlar os materiais é fator primordial numa boa administração do processo produtivo. Preocupar-se com os problemas quantitativos e financeiros dos materiais, sejam elas matérias primas, materiais auxiliares, materiais em processo ou produtos acabados=.

As requisições de materiais do Terminal Marítimo Ponta da Madeira (TMPM), em São Luís, são feitas de maneira bem particular, pois se baseiam em uma demanda gerada pela

necessidade de algum projeto que tem a função de manter os equipamentos produtivos operando sem quebras inesperadas. Os inspetores de manutenção, estão nessas áreas para inspecionar se há algo errado com algum equipamento, fazendo análise predentiva de toda área envolvendo o projeto. Os inspetores fazem todo seu planejamento de aquisição de sobressalentes para as máquinas com base em informações do campo e dos sistemas informatizados da empresa.

Tais necessidades requerem um estudo direcionado, que tratará de identificar falhas específicas de um planejamento de sobressalentes para a manutenção de equipamentos industriais e direcionar para possíveis melhorias no processo, onde serão obtidos ganhos expressivos no controle de qualidade e aumento da disponibilidade dos equipamentos.

2 JUSTIFICATIVA

Para Peinado e Graelm (2007), o gerenciamento da qualidade, tanto dos produtos físicos como dos serviços, deixou de ser um diferencial competitivo e passou a ser obrigatória para a sobrevivência de qualquer organização.

Ao adentrar na Vale, não é raro encontrar banners expostos nas paredes de forma bem visível com a declaração da missão da empresa e de princípios e menções de profundo respeito à qualidade do produto exportado, que aqui no Maranhão, é o minério de Ferro, em sua grande parte.

A missão Vale é <transformar recursos naturais em prosperidade e desenvolvimento sustentável=. E sua visão é <ser a empresa de recursos naturais global número um em criação de valor de longo prazo, com excelência, paixão pelas pessoas e pelo planeta=.

Partindo do foco da Vale, a prioridade é a segurança de todo o efetivo de funcionários da organização. É necessário garantir qualidade e segurança dentro de todas as áreas da empresa, buscando o <acidente zero ou dano zero= por questões sindicais, multas e fatalidades, como morte de algum funcionário ou o <quase acidente=.

A inexistência de um controle no que diz respeito à qualidade e segurança referente à entrada e saída de tambores na área de transição da Vale, devido sua relevância, motivou a criação de um projeto de otimização para garantir um tempo de permanência dos tambores defeituosos no espaço físico destinado para esse fim, para assim serem programados para a manutenção, gerando receita para a Vale e segurança para todos que estão presentes nessa área.

A partir dos indicadores colhidos no estudo, pode-se pontuar as possíveis falhas na segurança dos funcionários, além de deixar os componentes (tambores) parados, gerando despesas para a empresa. Assim, de maneira a sugerir ferramentas para o controle, nos uniremos com as pessoas responsáveis para a tomada de decisões pertinentes.

Com vista nesse contexto, este trabalho visa responder este questionamento: <como gerir o fluxo de tambores na área de transição da Vale, garantindo controle de qualidade e segurança para a empresa?=>.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

O objetivo principal deste projeto será desenvolver sistemáticas de controle na área de transição da Vale

3.2 Objetivos específicos

Para alcance do objetivo geral deste projeto, será necessário atender aos seguintes objetivos específicos:

- a) Levantar a situação atual da área de transição da Vale.
- b) Fazer pesquisa bibliográfica sobre a problemática que envolve o tema.
- c) Escolher ferramentas apropriadas para controlar fluxos na área em estudo.
- d) Implementar as ferramentas escolhidas para controlar os fluxos.

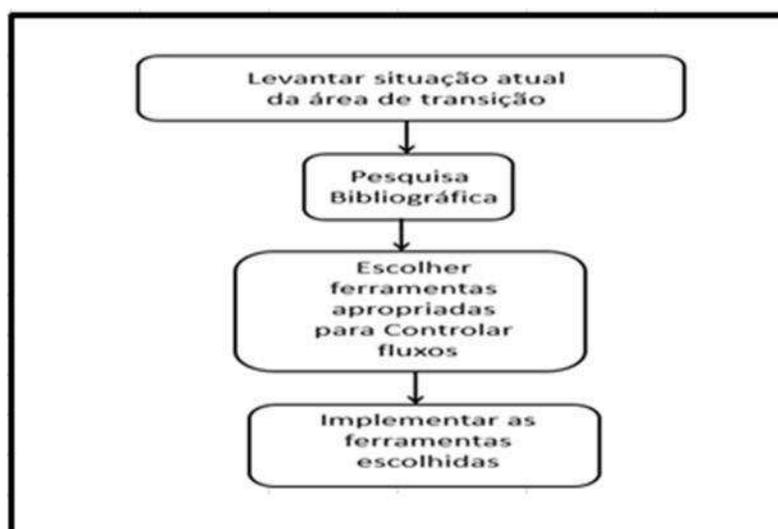
4 METODOLOGIA

O projeto implantado unindo-se com a pesquisa visa aplicar os resultados positivos na área. Como explica Miguel (2010), o estudo de caso por detalhar as informações referentes ao caso específico e aplicada pelo interesse que seus resultados sejam utilizados no ambiente onde será realizada.

O primeiro passo para a realização do projeto será a pesquisa bibliográfica. Serão levantadas as principais referências com respeito às ferramentas de qualidade mais especificadamente na ferramenta 5S, controle de estoque e engenharia de segurança. A pesquisa bibliográfica será baseada na consulta de livros, artigos e sites da internet para que possa servir de embasar o alcance dos objetivos do trabalho.

A implementação das ferramentas escolhidas terá como objetivo mudar o cenário atual, contribuindo para evolução da empresa, garantindo organização, rapidez no controle dos componentes e segurança para os funcionários da empresa. Já a análise da efetividade das ferramentas escolhidas, terá como objetivo estudar se as ferramentas aplicadas estão contribuindo para a mudança do cenário de forma positiva, além de garantir a permanência do projeto desenvolvido. A Figura 1 representa esquematicamente a metodologia a ser empregada no projeto.

Figura 1: Fluxograma da metodologia a ser empregada no projeto. Fonte elaborada pelo autor.



5 REFERENCIAL TEÓRICO

O objetivo deste capítulo é apresentar alguns conceitos básicos que estão contidos nas ferramentas de qualidade que irão ser utilizadas nesse projeto.

Segundo Longo e Vergueiro (2003), o objetivo primordial do modelo de Gestão da Qualidade é a sobrevivência da organização, partindo da satisfação total dos cliente e/ou usuários, por meio da prestação de bens e serviços que atendam às suas necessidades e, preferencialmente, que excedam as suas expectativas. Satisfação total implica em ser atendido com garantia de qualidade total. Profundas mudanças de atitude e de comportamento são exigidas, focando melhorias nos processos organizacionais que ocorrerão somente com a efetiva participação de todos os funcionários da organização.

5.1 Ferramenta 5S

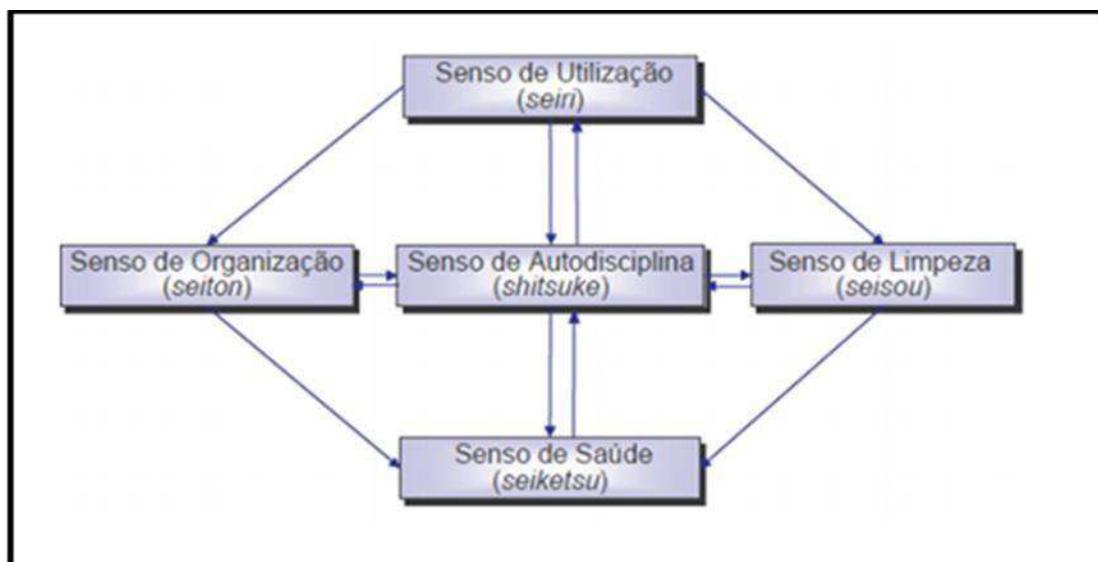
A qualidade em serviços é a força propulsora para a melhoria da qualidade, para atender as novas demandas de clientes e conter os custos crescentes que são decorrentes do contexto atual. As empresas de serviços que buscam excelência devem estabelecer um planejamento que possua uma base consistente e que proporcione a todos seus integrantes o conhecimento necessário para o desempenho adequado de suas funções prestando, desta forma, serviços com elevada qualidade (GODOY, 2001). Na busca desta excelência, a filosofia 5S busca promover a disciplina na empresa através da consciência e responsabilidade de todos, de forma a tornar o ambiente de trabalho agradável, seguro e produtivo (CAMPOS, 1999).

O programa 5S consolidou-se no Japão a partir da década de 50 e seu nome provém de palavras, que em japonês, começam com S: *seiri*(senso de utilização), *seiton*(senso de ordenação), *seisou*(senso de limpeza), *seiketsu*(senso de saúde) e *shitsuke*(senso de autodisciplina). Ao traduzir essas palavras ao português fez se uso de uma análise do contexto social e organizacional das mesmas, e não se nominou como sentidos apenas para manter o nome original do programa, mas porque refletem melhor a ideia de profunda mudança comportamental, pois é preciso <sentir= a necessidade de fazer (SILVA, 1994) *apud* LAZAROTTO (2011).

Segundo Ribeiro (2006) *apud* Lazarotto (2011), existe uma discussão sobre o autor real do programa 5S, porém, diversos autores atribuem ao engenheiro japonês Dr. Kaoru Ishikawa, que pode ser considerado um dos principais expoentes da cultura de Qualidade do Japão.

O programa 5S é estendido como um sistema que possui destaque na autodisciplina, que exerce influência em todos e é influenciado por todos os outros S, como ilustra a Figura 1.

Figura 2 – O Programa 5S como um sistema



Fonte: Duarte (2006).

Ele prepara um caminho para o sistema de gestão da qualidade e da produtividade, abordando e agindo sobre o ambiente físico e social. Para iniciar o desenvolvimento e implantação do mesmo, não se deve esperar que seja editado um plano perfeito, sendo assim é aconselhável tomar-se a iniciativa e a partir daí desenvolver-se a melhoria contínua (DUARTE, 2006) *apud* LAZAROTTO (2011).

Entre os diversos resultados obtidos com a implantação do programa 5S, citam-se melhoria do moral dos empregados, redução do índice de acidentes, melhoria da qualidade e da produtividade, redução do tempo de parada das máquinas (SILVA, 1994) *apud* LAZAROTTO (2011).

Para Briales(2005), o programa 5S é um conjunto de atividades que visam aperfeiçoar o comportamento das pessoas, refletindo em uma mudança de hábitos e atitudes, ampliando os valores éticos e morais, e melhorando a relação entre o ser humano e o ambiente em que se encontra.

A implantação do 5S precisa ser sistematizada e planejada em todos os passos, se quisermos garantir a longevidade da mudança incorporada pela adoção daqueles conceitos simples. Quanto maior e mais complexa a organização, maior será a necessidade desta estruturação e mais detalhada ela deverá ser. (LAPA, 2005) *apud* LAZAROTTO (2011).

Godoy (2001), após pesquisar quatro empresas constatou-se a necessidade da implantação do programa 5S antes da implantação do Programa de Qualidade Total, visto que ele cria um espírito de equipe, mudança de cultura, melhoria do moral do funcionário e melhoria da qualidade e produtividade, entre outros.

A aplicação do programa 5S tem muito a contribuir para a organização, pois possibilita modificar antigos conceitos em prol de um melhor ambiente de trabalho, que direcione as atividades a um desempenho melhor, em um local mais agradável (BRIALES, 2005).

Costa (2005) afirma que é viável a implantação do Programa em empresas brasileiras, desde que sejam respeitados os seus aspectos culturais e a forma peculiar de gestão da empresa, sendo este uma ferramenta que permite atingir-se melhor qualidade nos vários setores das empresas em geral.

Os três primeiros sentidos são considerados por Ribeiro (2006) como mecânicos, pois as pessoas utilizam os sentidos para praticá-los sendo, portanto, mais fáceis de serem compreendidos, ao invés dos últimos dois sentidos, saúde e autodisciplina, que não são de ordem psicológica e por isso mais difíceis de serem assimilados.

Ribeiro (2006)*apud*Lazarotto (2011) também cita a dificuldade de implantação dos últimos dois sentidos, criando empresas onde acredita-se que o 5S limita-se aos 3 primeiros sentidos, distorcendo assim o programa. Outras dificuldades de implantação podem ser citadas como, por exemplo, o não entendimento das pessoas do que é o 5S ou as pessoas que resistem

ao programa, como no caso do funcionalismo público, funcionários com muito tempo de emprego.

5.2 Controle de estoque

O controle de estoque foi desenvolvido para atender à necessidade das empresas de controlar de maneira satisfatória seu material. Antigamente, era administrado manualmente por meio de fichas de prateleiras ou por fichas de controle, inclusive nos dias atuais existem empresas que aderem esse sistema ultrapassado. Assim, com o desenvolvimento das novas tecnologias e informações, a era da informática otimizou o controle de estoque substituindo os antigos, por informatizado.

Segundo Viana (2002, p. 361) *apud* Pascoal (2008), qualquer que seja o método, é fundamental a plena observância das rotinas em prática a fim de se evitar problemas de controle, com consequências no inventário, que redundam em prejuízos para a empresa.

Viana (2002, p. 361) *apud* Pascoal (2008) diz que o objetivo maior do controle de estoque é registrar, fiscalizar e gerir entrada e saída de mercadorias e produtos seja numa indústria ou no comércio. O controle de estoque pode e deve ser usado tanto para matéria prima, mercadorias produzidas e/ou mercadorias vendidas.

De acordo com Dias (1993, p.29), inicialmente deve-se descrever suas funções principais que são: determinar <o que= deve permanecer em estoque; <quando= se deve reabastecer os estoques períodos; <quanto= de estoque será necessário para um período predeterminado; acionar o departamento de compras para executar aquisição de estoque; receber, armazenar e atender os materiais estocados de acordo com as necessidades; controlar os estoques em termos de quantidades e valor e fornecer informações sobre a posição do estoque; manter inventários periódicos para avaliações das quantidades e estocados; e identificar e retirar do estoque os itens obsoletos e danificados.

Segundo Slack (2006), estoque é definido como a acumulação armazenada de recursos materiais em um sistema de transformação. Algumas vezes, estoque também é usado para descrever qualquer recurso armazenado. Normalmente, usamos o termo para nos referirmos a recursos de entrada transformados. Assim, uma empresa de manufatura manterá

estoques de materiais, um escritório de assessoria tributário manterá estoques de informações e um parque temático manterá estoques de consumidores.

Slack (2006), diz que lidar com muitos milhares de itens estocados, fornecidos por muitas centenas de fornecedores, com possivelmente dezenas de milhares de consumidores individuais, torna a tarefa de operações complexas e dinâmica. Para controlar tal complexidade, os gerentes de produção têm que fazer duas coisas. Primeiro, eles têm que discriminar os diferentes itens estocados, de modo que possam aplicar um grau de controle a cada item, que seja adequado a sua importância. Segundo, precisam investir em um sistema de processamento de informações que possa lidar com seus particulares conjuntos de circunstâncias de controle de estoque.

De acordo com Slack (2006), cada vez que uma transação acontece (como a venda de um item ou o movimento de um item do armazém para um caminhão, ou a entrega de um item no armazém), a posição, o status e, possivelmente, o valor do estoque terão sido mudados. Essa informação precisa de registro, de modo que os gerentes de produção possam determinar o status do estoque em qualquer momento.

Os sistemas de controle de estoque podem gerar relatórios regulares de valor de estoque para os diferentes itens armazenados, que podem ajudar a gerência a monitorar o desempenho do controle de estoque. De maneira similar, o desempenho do serviço ao consumidor, assim como o número de estoque, ou o número de pedidos incompletos, pode ser regularmente monitorado. Alguns relatórios podem ser gerados excepcionalmente. Isto é, o relatório somente é gerado se alguma medida de desempenho se desvia dos limites aceitáveis, completa SLACK (2006).

Para Peinado e Graelm(2007) existem três principais motivos para a formação de estoques de materiais em uma organização. Primeiro, consiste em vários produtos são produzidos e, portanto, alocam-se janelas de tempo para produzir determinadas quantidades de cada um deles, que precisam durar até que venha a ser realizada a sua produção novamente. Segundo, a incerteza quanto ao volume que vai ser demandado, ou quanto à capacidade de se produzir o que está sendo demandado em tempo hábil. Terceiro, a demanda sazonal, mas a capacidade produtiva está disponível de forma constante, o que pode justificar

a produção uniforme ao longo do tempo para atender as necessidades concentradas em determinados períodos.

Segundo Peinado e Graelm (2007), os principais componentes de custo envolvidos na estocagem de determinado volume de itens são: custo do capital investido, que talvez seja o componente mais expressivo do custo de estocagem. É representado pela falta de remuneração financeira do capital, que permanece <empatado= em estoques. Juros pagos por empréstimos eventualmente tomados para financiar a operação também devem ser computados. Além do custo de capital investido, há também o custo de movimentação e armazenagem, pois os estoques ocupam espaço físico.

Peinado e Graelm (2007) Os custos associados a esta ocupação são, na maioria das vezes, representados pelo custo interno por metro quadrado deste espaço ou pelo aluguel externo, quando necessário. Além disso, danos ocorridos na movimentação e armazenagem dos materiais, necessidade de iluminação, almoxarifados, segurança, acréscimo nos custos de apólices de seguro, necessidade de condições específicas (por exemplo, temperatura controlada ou necessidade de refrigeração), cuidados especiais com materiais inflamáveis, entre outros, também precisam ser levados em conta.

Peinado e Graelm (2007) Os custos de movimentação e armazenagem não são facilmente quantificáveis, o que faz com que seu real impacto sobre o resultado produtivo não seja, normalmente, levado em consideração. E por último temos o custo do risco de deterioração ou obsolescência, pois muitos materiais como alimentos, tintas, adesivos etc. se deterioram com o passar do tempo e, por isso, apresentam prazo de validade.

De acordo com Peinado e Graelm (2007), alguns materiais podem estar sujeitos à corrosão ou perda de suas propriedades químicas ou físicas. Outros podem se tornar obsoletos rapidamente, pelo surgimento de novos produtos ou novas tecnologias mais modernas. Quanto maior o risco de deterioração ou obsolescência, maior o custo envolvido na manutenção de estoques.

5.3 Ferramentas de Engenharia de Segurança

Após o acidente nuclear de Chernobyl em 1986, chegou-se conclusão que <erros e violações de procedimentos operacionais que contribuíram para o acidente foram identificados como evidências de uma cultura deficiente de segurança na planta=. (FLAMING, M & SCOTT, M., P.1). A partir desse acidente, em 1987 no documento *Summary Reporto n the Post- AccidentReview Meeting onthe Chernobyl Accident*, publicado pela IAEA (COOPER, 2000), o termo cultura de segurança passou a ser utilizado de forma mais clara e objetiva.

Segundo Cooper (2000) o termo Cultura de Segurança tem sido utilizado para descrever a cultura organizacional, onde a segurança é entendida e aceita como sendo prioridade número um da organização.

Os avanços sociais vêm introduzindo novas mentalidades e formando bases sólidas para a efetiva ação dos direitos que todos devem ter à saúde e ao trabalho protegido de riscos ou das condições perigosas e insalubres que põem em risco a vida, a saúde física e mental do trabalhados. (LIMA ; COSTA ; CHAGAS NETO, 2010).

Investimentos em projetos para produzir um Brasil inovador e competitivo, com redução de índices de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho devem ser estimulados. Para isso, deve haver a junção de forças de todas as áreas da sociedade e a conscientização na aplicação de programas de saúde e segurança no trabalho. Para que a empresa possa competir em produtividade no mercado globalizado, é fundamental que o trabalhador, além de qualificado, seja também saudável (LIMA; COSTA ; CHAGAS NETO, 2010).

Nas empresas, e nas relações que elas mantêm com o meio ambiente, ocorrem fenômenos de natureza física, biológicos, psicológicos, culturais e sociais, constituindo eventos inter-relacionados e independentes, os quais, por suas características multifacetadas, podem determinar a ocorrência de acidentes, sugerindo que não existem causas únicas, na ocorrência de danos, mas interações complexas entre os vários fenômenos presentes. Portanto, na elaboração do diagnóstico de segurança de uma empresa foca-se no estudo sistemático dos fenômenos que tenham potencial para causar danos e perdas pessoais, patrimoniais e ambientais, os quais resultam da ação de dois conjuntos de forças opostas, uma representando o conjunto de fatores que podem produzir o dano, os fatores de risco, e outra, relativas às ações que buscam conduzir à segurança (CARDELLA, 2008).

Não se pode confundir o instinto de sobrevivência da raça humana com o processo educativo de segurança e prevenção, quando o primeiro faz parte da nossa natureza humana, e o segundo é adquirido a partir de um processo educativo e racional com base em experiências sociais que nos conduzem à percepção dos riscos, entendidos como algo negativo e que nos expõem às situações perigosas, capazes de gerar danos.

Assim sendo, relaciona o homem na presença do perigo para definir que há risco, independente da existência de equipamentos de proteção, normas ou procedimentos, os quais, sendo adequados, no máximo irão mitigar os riscos. Os sistemas, portanto, trabalham dentro de limites de estabilidade que tendem a falhar com o tempo e dependem da percepção, pelo elemento humano, dos indicadores que precedem eventos de falhas. Tal processo de percepção do risco varia de indivíduo para indivíduo, de acordo com o padrão de funcionamento cognitivo e de seus repertórios de experiências passadas, em função de fatores psicossociais, como tempo de serviço, clima de trabalho, equilíbrio emocional e ainda de fatores fisiológicos, como sono, alimentação, sintomas físicos, etc (CUNHA JUNIOR,2008)*apud* BLEY, 2007).

6 ESTUDO DE CASO

Neste capítulo serão apresentados um breve histórico e ramo de atuação da Vale, assim como algumas características de gestão de componentes do Sistema Norte da empresa no que tange o processo de controle de materiais de sobressalentes. Apresentam-se também as ferramentas de qualidade usadas para garantir o objetivo deste projeto e suas respectivas contribuições para a gestão de fluxo de tambores na área de transição da Vale.

6.1 Descrição da empresa

A empresa Vale S.A. foi criada como Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) pelo governo brasileiro em 1942 com a finalidade de explorar o minério de ferro da região do vale do aço em Minas Gerais. Em 1997 adquiriu a concessão da exploração dos serviços de transporte ferroviário de cargas e de passageiros prestados pela Estrada de Ferro Carajás (EFC) e Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM). Além disso, a Vale possui quase a totalidade das ações da FCA (Ferrovia Centro Atlântica) e também tem a subconcessão para operação da Ferrovia Norte-Sul (FNS). Atualmente seus negócios se expandem pelos segmentos de mineração, logística, siderurgia e energia. (VALE, 2015).

A Vale é a maior produtora de minério de ferro do mundo e tem expressiva participação no cenário econômico brasileiro. Em 2013 se consolidou como a maior exportadora brasileira, sendo responsável por 10,52% de todas as exportações do período. (VALE, 2015).

No Brasil, a estrutura logística da Vale é formada por mais de 10 mil quilômetros de malha ferroviária e cinco terminais portuários localizados nos estados de Sergipe, Espírito Santo e Maranhão. Todo este sistema logístico é dividido entre os Sistemas Sul e Norte da companhia. (VALE, 2015).

O Sistema Sul da Vale é composto pela EFVM, pela FCA, em Vitória (ES) encontram-se o Terminal de Produtos Diversos (TPD), o Terminal de Granéis Líquidos (TGL) e o Terminal de Praia Mole (TPM) e em Barra dos Coqueiros (SE) tem-se o Terminal Marítimo Inácio Barbosa (TMIB). (VALE, 2015).

O Sistema Norte da Vale será o foco de estudo deste projeto, pois toda gestão de fluxo e tambores está presente no Norte da empresa, os quais serão descritos com maiores detalhes nos tópicos seguintes.

6.1.1 Sistema Norte da Vale

O sistema logístico usado para escoamento do minério de ferro extraído da serra dos Carajás, no Pará, é formado pela integração entre mina, ferrovia e porto. Este sistema é operado pela Vale e é chamado de Sistema Norte.

Após sua extração, o minério de ferro é carregado em trens no Terminal Ferroviário de Carajás e segue um trajeto de 892 quilômetros pela Estrada de Ferro Carajás até o Terminal Ferroviário de Ponta da Madeira em São Luís, no Maranhão, onde é descarregado e enviado para o embarque no Porto de Ponta da Madeira.

O Sistema Norte da Vale é formado por um terminal de carregamento na mina (Terminal Ferroviário de Carajás - TFCJ), um terminal de descarga e um porto em São Luís (Terminal Ferroviário de Ponta da Madeira - TFPM) e uma ferrovia interligando a mina ao porto (Estrada de Ferro Carajás - EFC), todos operados pela Vale. A Figura 10 apresenta uma ilustração do Sistema Norte da Vale.

Figura 3 - Sistema Norte da Vale.



Fonte: Vale,(2015).

O TFCJ tem a função de receber e carregar os trens vazios entregues pela ferrovia. Para isso, conta com seu Centro de Controle de Pátio (CCP) e seus Controladores de Pátio Ferroviário (CPT) responsáveis pelo controle de todas as operações dentro do terminal. O TFCJ conta, ainda, com três silos de carregamento que carregam os trens com o minério de ferro vindo da mina de Carajás, que hoje é a maior mina de minério de ferro a céu aberto do mundo. Esses silos são semelhantes quanto à capacidade de produção e operam de forma independente entre si.

O TFPM é o destino final dos trens de minério que circulam pela Estrada de Ferro Carajás. Ele é responsável pela recepção dos trens que serão descarregadas nos viradores de vagões, pelas manobras dos vagões e locomotivas para a oficina de manutenção e na formação de outras composição para dar início a um novo ciclo de viagem até Carajás. A partir da descarga realizada nos viradores, o minério de ferro é transportado para a área de expedição onde aguarda o embarque para os navios através do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (TMPM).

Através da descarga nos viradores, o minério de ferro cai nas correias transportadoras, as quais têm o objetivo de carrega-lo até a área do embarque para os navios. Nesse processo, entre os viradores de vagões e o embarque nos carregadores de navios, há muitos componentes, os quais são peças importantes para o objetivo final, que é o embarque do minério no navio.

Esses componentes são inspecionados constantemente pelos inspetores, para garantir a linha em funcionamento. Sendo que para cada componente, há sempre um sobressalente, para garantir um estoque confiável e uma possível troca, de maneira ágil e eficiente. Para isso, existe uma equipe de técnicos de sobressalentes, os quais têm o objetivo de estudar, analisar e comprar os sobressalentes, para garantir a uma rápida manutenção ou troca de componentes, com o objetivo de não deixar a linha parada por muito tempo, pois esse fato gera prejuízos para empresa.

Entre os principais componentes, estão os tambores, que têm papel fundamental nas correias transportadoras. No entanto, esses tambores precisam de manutenção constante, e muitos quando necessitam de manutenção, são retirados da área e alocados na Área de

Transição da Vale e é reposto outro tambor recuperado para suprir as necessidades daquele que foi recuperado.

É de extrema importância fazer uma gestão de fluxo de tambores que chegam na área de transição, para assim serem programados para a manutenção, além de garantir segurança para as pessoas que estão trabalhando na área de transição, pois o risco de prensamento ou esmagamento é alto, se não tiver um isolamento da área de alocação, controle de qualidade e utilização das ferramentas de segurança para essa necessidade.

Figura 4 – Área de Transição da Vale



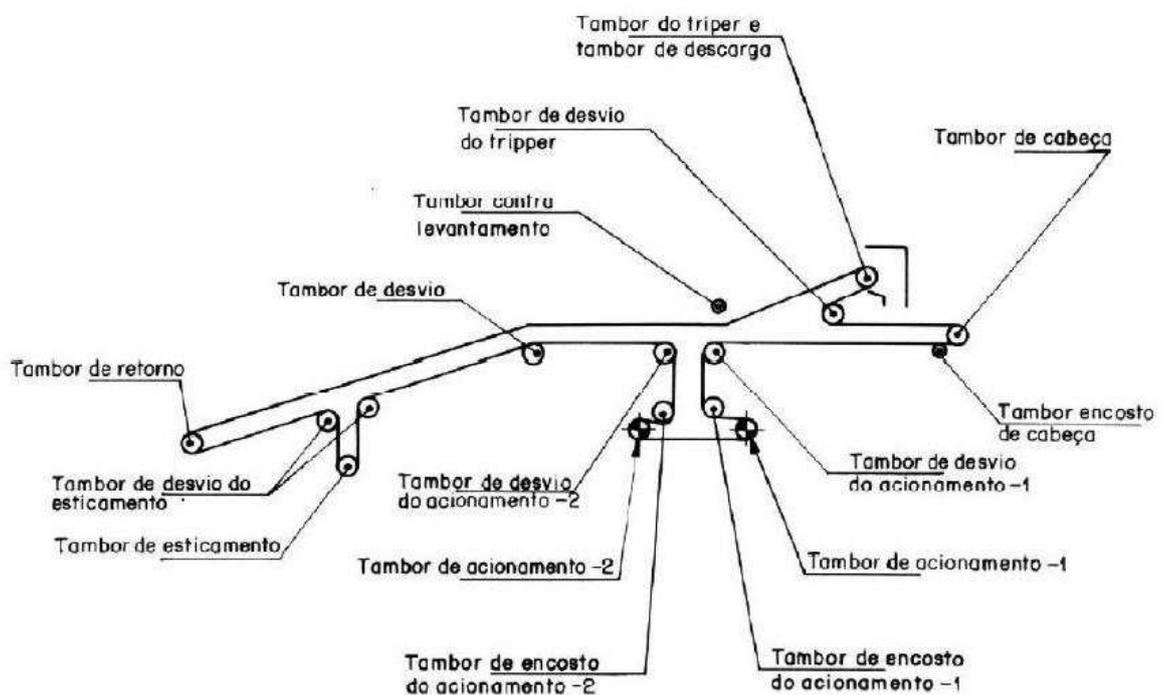
6.2 Tambores

Os tambores existentes em transportadores de grandes capacidades, que utilizam correias reforçadas por cabos de aço, são submetidos a elevadas tensões. As normas não trazem especificações para estes casos e por isso denominam esses tambores como tambores de engenharia, esses são projetados e analisados caso a caso.

A norma NBR 6177, que trata de terminologias de transportadores contínuos de correia, traz a seguinte definição sobre transportador de correia ou abreviadamente <TC=

(beltconveyoror BC): arranjo de componentes mecânicos, elétricos e estruturas metálicas, consistindo em um dispositivo horizontal ou inclinado (ascendente ou descendente) ou em curvas (côncavas ou convexas) ou, ainda, uma combinação de quaisquer destes perfis, destinado à movimentação reversível ou não, que se deslocam sobre os tambores, roletes e/ou mesas de deslizamentos, segundo uma trajetória predeterminedada pelas condições do projeto, possuindo partes ou regiões características de carregamento e descarga (NBR 6177, 1999, p.1).

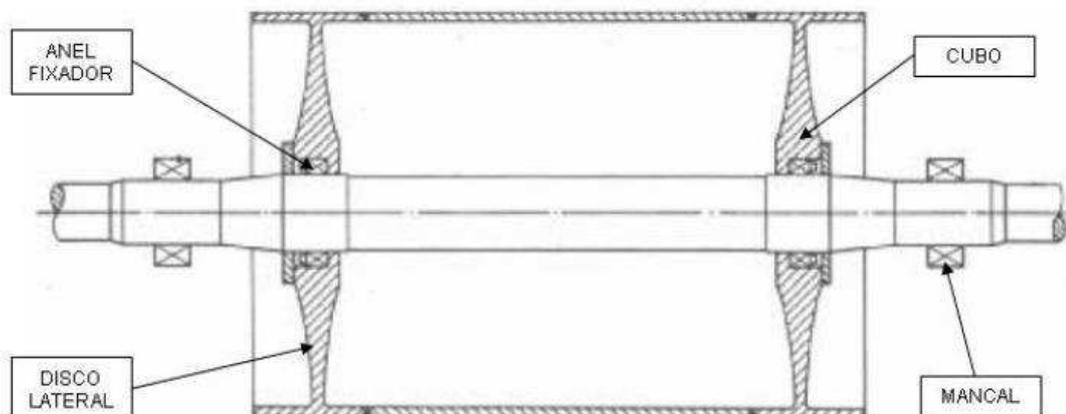
Figura 5 – Tambores localização na correia



Fonte: NBR 6177

Os tambores são responsáveis por direcionar a correia dando forma do trajeto, também tem por função tensionar e tracionar a correia. A falha de um desses elementos compromete todo o funcionamento do sistema. A Figura 6 a seguir, mostra um exemplo de tambor com a nomenclatura de suas partes principais.

Figura 6 – Vista em corte de um tambor e seus componentes.

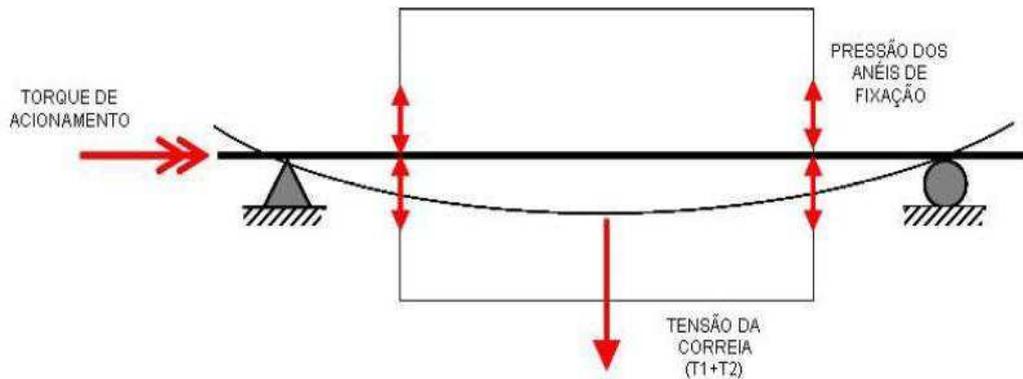


Fonte: Conveyor, 1979.

O tambor mostrado na figura anterior possui disco lateral com um perfil que aumenta sua flexibilidade, o disco e o cubo são usinados em uma peça única. Também é possível a utilização de discos internos intermediários nas polias, que aumentam a rigidez da carcaça.

O conjunto do tambor de acordo com a Figura 7, está submetido aos seguintes esforços: a tensão da correia (T_1+T_2), o torque de acionamento (T) e a pressão dos anéis de fixação sobre o eixo e cubos dos discos laterais. Os mancais são rolamentos autocompensadores de rolos, agindo como rótulas. O acoplamento entre o redutor e o eixo da polia é flexível. O mancal nesse lado é bloqueado para movimentos axiais, sendo o mancal oposto aos acionamento livre, fica caracterizado dessa maneira uma condição simplesmente apoiada. Essa condição de carregamento é representada esquematicamente na figura 7 a seguir.

Figura 7 – Representação esquemática do carregamento atuante no tambor.



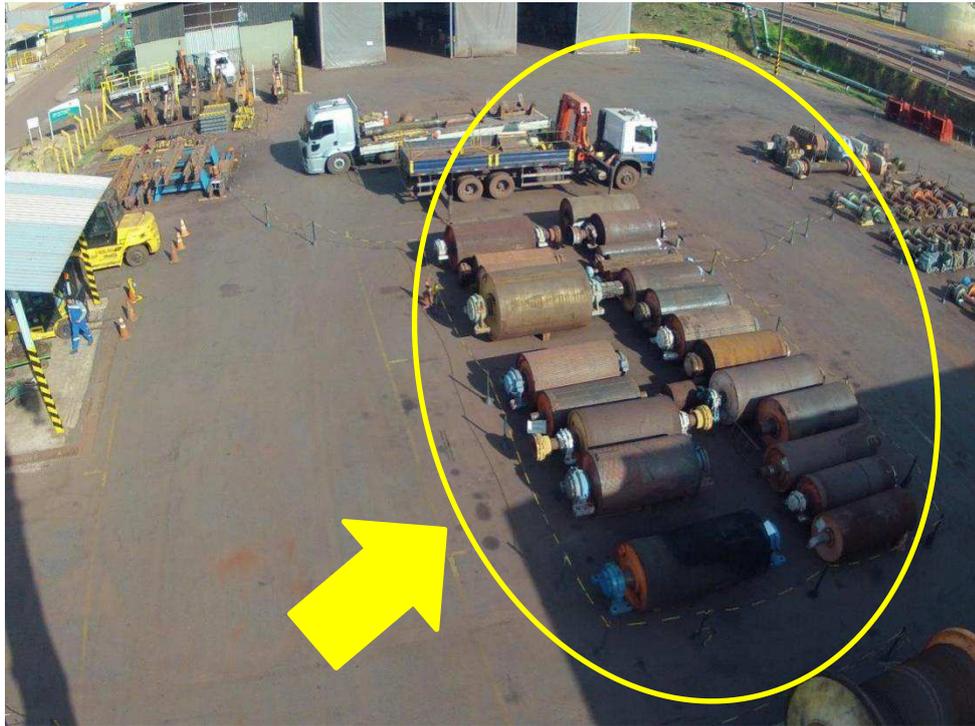
Fonte: Conveyor, 1979.

6.3 Situação anterior e problemas.

O ambiente encontrado antes da implantação das melhorias era de extremo estado de atenção por parte das pessoas responsáveis pela área. Os riscos de acidentes, dentro do espaço físico destinado para os tambores era muito grande, devido o tamanho desse dessa peça, do peso e da quantidade. Por isso, essa o ambiente encontrado anteriormente, não estava alinhado com a missão, visão e valores da empresa, como é visto na Figura 8, podendo gerar graves acidentes para seus funcionários que transitam nesse espaço.

Além disso, os tambores eram colocados sem nenhum prazo para saída e tratativa (manutenção), e essa postura não gerava receita para a empresa, pois a mesma tinha que comprar novos tambores e não tinha evolução no controle de entrada e saída de tambores para manutenção. A seguir, segue figuras 8 e 9 da situação anterior da área destinada para o controle de tambores que vinham da área danificados.

Figura 8 – Espaço destinado para armazenamento de tambores



Esses tambores têm uma média de peso entre 10.000Kg a 20.000Kg, e dependendo de sua aplicação nas correias transportadora, podem assumir diversos tamanhos de acordo com sua necessidade.

Figura 9 – Situação antes da implantação das ferramentas de qualidade



Antes das aplicações das diversas ferramentas de qualidade, estavam presentes inúmeras irregularidades como viu-se na Figura 9. E para resolver esse problema, foram usadas tais ferramentas de qualidade: 5S, controle de estoque e engenharia de segurança. Era visível a total falta de atenção das pessoas responsáveis pela importância dessa área. Foram destacados alguns pontos observados nesse ambiente, como por exemplo: sujeira, pedaços de madeira, os tambores era calçados por objetos que não era adequados para tal função. Nota-se na Figura 10 a seguir, que uns dos tambores de aproximadamente 15.500 Kg sendo calçado por um pedaço de tarugo de concreto. Podendo gerar, deslocamento dos mesmos e assim um pensamento de alguns dos funcionários que trabalham no deslocamento e reorganização dos mesmos.

Além, da falta de limpeza, falta de padronização de calço adequado que suportasse o peso dos tambores, padronização de duas filas com placas sinalizando, fez com que essa área tivesse um grande potencial de gerar acidentes.

Outro problema destacado, era que os tambores chegavam na área destinada, mas na no momento que era pra saber quem era o responsável pelo tambor, não se tinha conhecimento, pois não existia um controle de qualidade desenvolvimento para adequar um padrão. Não existia um parâmetro de tempo de permanência máximo desses tambores e nenhum fluxo interno de entrada e saída dos mesmos.

Figura 10 – Situação antes da implantação das ferramentas de qualidade.



Diante de todos os problemas mencionados, o risco de prensamento e esmagamento de pessoas durante execução da retirada desses tambores era muito alto. Além disso, antes da implantação de todo o controle, os tambores tinham uma média de permanência de 365 dias para serem tratados e levados para manutenção. Contribuindo, para que as paradas das correias transportadoras se prolongassem e como consequência a falta do embarque de minério nos navios.

6.4 Aplicação das ferramentas de qualidade

Diante de todos os problemas destacados anteriormente, foi de real importância fazer um estudo mais detalhado de como seria possível mudar o cenário atual e prejudicial para um cenário confiável em que todos que adentrassem a área destinada para tambores pudesse ficar tranquilos sem o risco de sofrer algum dano ou acidente.

Para isso, foi necessário um estudo com base nas ferramentas de qualidades, e utilizá-las nas solução desse problema, para assim gerar resultados positivos para a empresa.

Inicialmente, diante da falta de segurança, da falta de padronização, da falta de identificação dos tambores e da falta de limpeza e de disciplina dos funcionários, foi indispensável aplicar as ferramentas 5S, controle de estoque e engenharia de segurança. Pois foi com essas ferramentas que chegaram a obter resultados positivos na gestão de fluxo de entrada e saída de tambores na área de transição da Vale.

O programa 5S, através de sua metodologia, nos ajudou através dos seus 5 sentidos a preparar um caminho de gestão de qualidade e da produtividade, abordando e agindo sobre o ambiente físicos e social. Além disso, tiveram melhorias da moral dos empregados, redução do índice de acidentes ou incidentes, melhoria da qualidade e da produtividade, pois o tempo de permanência dos tambores passou de 365 dias para 1 dia, gerando uma tratativa (manutenção) imediata, garantindo receita para a Vale. Como consequência, tiveram uma redução do tempo de parada das máquinas, pois os tambores vindos da recuperação eram recolocados na área sem deixar a linha parada por muito tempo.

Figura 11 – Utilização da ferramenta 5S.



A Figura 11 acima, mostra a padronização de duas filas para tambores. A padronização da Fila 01 e 02 ajudou no momento da confecção da planilha de controle dos

tambores, pois no momento em chegamos na área para tratar algum tambor, sabemos nos deslocar para o lado certo sem desperdiçar tempo procurando pelo mesmo.

Figura 12 – Utilização da ferramenta 5S senso da ordenação.



Anteriormente, como se pode observar na Figura 12 acima, eram escritas muitas informações na carcaça do tambor. Isso gerava uma poluição visual, e ninguém sabia o que queria dizer, visto que o tempo ia passando e as informações era perdidas. Por isso, foi adequado um padrão, em que todos os tambores foram enumerados, cada um com um número. Esse número foi importante, pois com a criação da planilha de controle, conseguiram saber todas as informações necessárias para tal tambor, sem perder tempo tentando entender o que estava escrito na carcaça e muitas das vezes as informações eram perdidas, garantindo a falta de objetividade para achar a informação requerida.

Figura 13 – Utilização da ferramenta 5S senso de limpeza.



Na Figura 13 acima, foram colocados calços adequados para suportar o peso caso viesse a rolar para o lado. Além disso, foi feita uma lavagem do local para garantir a retirada de impurezas ou objetos que não deveriam estar no espaço destinado para tal fim, garantindo assim, o objetivo do senso da limpeza. Logo em seguida nas Figuras 14 e 15, a continuidade da aplicação do senso da ordenação, saúde e limpeza.

Figura 14 – Utilização da ferramenta 5S sensores de limpeza e saúde.



Figura 15 – Utilização da ferramenta 5S sensores de limpeza e saúde.



Através das três imagens mostradas acima, é possível notar a diferença de organização, limpeza e melhoria do aspecto saúde. Ao ser destacado todos os problemas, é possível ver as mudanças positivas depois da utilização da ferramenta de qualidade 5S. Além da colocação dos calços adequado e projetados para tal necessidade, foi feito uma varredura e limpeza da área, garantindo saúde para os funcionários, melhor área para transitar, além de todos sentirem confiança ao trabalharem nessa área. Foi eliminado risco às pessoas em função do deslocamento indesejado dos tambores. E a equipe ficou satisfeita com o trabalho realizado.

Partindo da metodologia do controle de estoque, foi analisado na área que não existia um método que permitisse controlar o que entrava e o que saia dos tambores. Isso gerava problema de controle do estoque de tambores para manutenção, o que acarretava prejuízos para a Vale. Com isso, desenvolveu-se uma planilha de controle de entrada e saída de tambores, como na Figura 16 abaixo, a qual permitia ter acesso a todas informações referentes a tambores as quais eram necessárias ter em mente para ter uma boa gestão de fluxo desse componente para serem levados posteriormente para manutenção ou descarte.

Figura 16 – Planilha Geral de Controle de Tambores.

PERFORMANCE DE SAÍDA																		
Ações geradas:	47																	
Ações resolvidas:	25																	
Ações a serem executadas:	22																	
Percentual executado	53,2%																	
ÁREA DE TRANSIÇÃO CONTROLE DE ENTRADA E SAÍDA DE TAMBORES PARA RECUPERAÇÃO OU DESCARTE ATUALIZAÇÃO: 10/03/2015 11:15:48																		
STATUS	NDA	TR	IMAGEM	QTD	MODELO	DATA ENTRADA	DESTINAÇÃO	ÁREA RESPONSÁVEL	RESPONSÁVEL	PRazo LIMITE DE SAÍDA	FABRIL (CARÔMETRO AMARELO QUANDO INCOBIR 25 DIAS O CONTAR DA DATA DE ENTRADA)	PRazo ESPERADO	DIAS INCOBIRIDOS E PRazo LIMITE DE SAÍDA	DATA SAÍDA	Nº / O.M.	PERFORMANCI E DE SAÍDA	RELOGIO	OBSERVAÇÃO
NOK	1	001		1		23/02/2015	Recuperação Esterna	Sobrecordato	Valdyson	03/04/2015		EXPIRAD O	35 dias					TR-31903 R.CE 1312
NOK	1	002		1		23/02/2015	Descarte	Sobrecordato	Agivaldo Frasco	03/04/2015		EXPIRAD O	35 dias					Preceder formulário MD
OK	1	003		1		23/02/2015	Recuperação Interna/Revolução	Duclega	Antônio Cusani	03/04/2015				16/03/2015	20050053556	ANTICIPADO	1	
NOK	1	004		1		23/02/2015	Recuperação Interna	Embrique	Ernesto Lago	03/04/2015		EXPIRAD O	35 dias		2100419951			Esta sendo programado p/ próximo semana o desmontagem e envio na Oficina de Subconjuntos.
NOK	1	005		1		23/02/2015	Recuperação Esterna	Sobrecordato	Agivaldo Frasco	03/04/2015		EXPIRAD O	35 dias					

Inicialmente, na parte superior centra da planilha, fizemos uma tabela na qual chamamos de performance de saída. Nessa tabela, fizemos um levantamento de quantos

tambores existiam na área destinada para assim gerar uma ação/tratativa. Além disso, foi feita uma linha, a qual contabilizava o número dessas ações que foram tratadas, para posteriormente analisar a evolução. Através dessas linhas principais, foi gerado duas sublinhas para ações a serem executadas e o percentual executado. Abaixo na Figura 17, podemos analisar de maneira ampliada a performance de saída já implantada a algumas semanas.

Figura 17 – Performance de Saída.

PERFORMANCE DE SAÍDA	
Ações geradas:	47
Ações resolvidas:	25
Ações a serem executadas	22
Percentual executado	53,2%

Partindo um pouco abaixo na Figura 18, fizemos uma linha para identificar do que se trata a planilha, com o título: **CONTROLE DE ENTRADA E SAÍDA DE TAMBORES PARA RECUPERAÇÃO OU DESCARTE**. Além disso, ao lado foi inserido uma data de última atualização e o horário em que a planilha foi alimentada pela última vez.

Figura 18 – Título da Planilha.

ÁREA DE TRANSIÇÃO	CONTROLE DE ENTRADA E SAÍDA DE TAMBORES PARA RECUPERAÇÃO OU DESCARTE	ATUALIZAÇÃO: 10/03/2015 13:15:44
--------------------------	---	---

Abaixo, do título, foi pensando em alguns parâmetros indispensáveis para se ter evolução na gestão de fluxo, que são: STATUS, FILA, N°TBI, IMAGEM, QUANTIDADE, DATA DE ENTRADA, DESTINAÇÃO, AREA RESPONSÁVEL, RESPONSÁVEL, PRAZO LIMITE DE SAÍDA, FAROL CARÔMETRO, DIAS INCORRIDOS & PRAZO LIMITE DE SAÍDA, DATA DE SAÍDA, NF, PERFORMANCE DE SAÍDA e OBERVAÇÃO, totalizando 16 colunas criadas na planilha.

A coluna STATUS, com opções de preenchimento OK e NOK, era inserido para saber se a ação de tal tambor foi resolvida ou não. Se estivesse OK, a ação era considerada

executada, se estivesse NOK, considerava para tratativa, tendo um prazo estimado de 45 dias para tratar pelo técnico de sobressalente responsável por tal tambor. É possível verificar na planilha, como é mostrado na Figura 19.

Figura 19 – Coluna Status.

STATUS	RUA	TB	IMAGEM
NOK	1	001	
NOK	1	002	
OK	1	003	

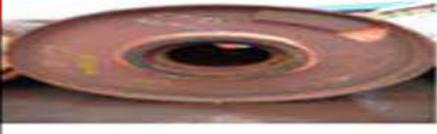
A coluna FILA/RUA, foi importante devido o conhecimento do local onde se localiza o tambor. Duas filas foram criadas, de forma a garantir a área de largura demarcada para tal fim.

Figura 20 – Coluna Fila/Rua.

STATUS	RUA	TB	IMAGEM
NOK	1	001	
NOK	1	002	
OK	1	003	

De forma garantir uma padronização e identidade do tambor, foi criada uma numeração de 001 sem limite de término, para assim termos uma direção de qual tambor é pedida a informação. Como mostrado na figura 12, e assim anexarmos na planilha de maneira sequencial.

Figura 21 – Coluna TB.

STATUS	RUA	TB	IMAGEM
NOK	1	001	
NOK	1	002	
OK	1	003	

Foi interessante, criar a coluna IMAGEM, pois tiveram uma visão geral de qualquer tambor que esteja na área de transição. Além de ganhar tempo de resolução, pois o técnico não precisa se deslocar até a área, para saber o que deve ser feito, pois na planilha ele terá a visualização do tambor e qualquer informação indispensável para traçar um plano de ação.

Figura 22 – Coluna Imagem.

STATUS	RUA	TB	IMAGEM
NOK	1	001	
NOK	1	002	
OK	1	003	

Ao lado da coluna da imagem do tambor, foi destinado uma pequena coluna para especificar a quantidade daquele tambor. Foi necessário incluir essa informação, para ter precisão na informação, pois assim temos a certeza se existe ou não dois ou mais tambores iguais.

Ao lado da coluna de quantidade, foi importante inserir a data em que deu entrada o tambor na área para ser armazenado. Através dessa data, foi possível fazer os cálculos do tempo de permanência que o tambor pode ficar armazenado para assim ser tomadas ações que visem a retirada do mesmo para manutenção.

Logo depois da coluna data de entrada, temos a coluna destinação. Essa coluna é importante, pois temos o conhecimento para onde o tambor vai ser transferido posteriormente. Pode ter três opções: recuperação externa, recuperação interna ou descarte. Quando tiver preenchido como recuperação externa, o tambor será enviado para a fábrica do fornecedor, visto que a oficina não tem os materiais necessários para fazer a sua manutenção. Se estiver preenchido como recuperação interna, a manutenção do tambor será feita na oficina da Vale. Algumas ações são analisadas, como: custo x benefício, matéria-prima e mão-de-obra. Se estiver preenchido como Descarte, o tambor não pode ser recuperado, pois as avarias são extremas. Deve-se comprar um novo e descartar o antigo.

Figura 23 – Colunas qtde. data de entrada e destinação.

QTDE	DATA ENTRADA	DESTINAÇÃO
1	23/02/2015	Recuperação Externa

Seguindo com as colunas, temos coluna: área responsável e responsável. Foi importante a inserção dessas colunas, devido a Vale ser muito grande e com um número alto de técnicos de manutenção. Muitos técnicos são responsáveis por diversos peças aplicadas na empresa. Assim é com os tambores. Por exemplo: um técnico pede autorização para coloca rum tambor defeituoso nessa área, é necessário pegar a área em que atua o técnico e o nome do mesmo. Para assim, podermos entrar em contato para que ele não esqueça o tambor na área e isso aumente o espaço físico, que é prejudicial para a empresa.

Na Figura 24 abaixo, através do exemplo de um técnico que faz parte da equipe de sobressalente, ou seja, esse tambor é um sobressalente que estava sendo usado em uma correia transportadora, e acabou quebrando sendo encaminhado então para a área de armazenagem e uma posterior manutenção.

Na coluna Prazo limite de saída, foi feito um acordo com os responsáveis pelos tambores e decidiram um prazo de 45 (quarenta e cinco dias) após a data de entrada para ser tratado o tambor, ou seja, ser enviado para a referida destinação. Assim, os técnicos têm uma meta a alcançar, sendo muitas das vezes antecipado por eles devido a rápida ação de tratativa.

Figura 24 – Colunas área responsável, responsável e prazo limite de saída.

ÁREA RESPONSÁVEL	RESPONSÁVEL	PRAZO LIMITE DE SAÍDA
Sobressalentes	Wallyson	09/04/2015
DESCARGA PCM	Marcelo Lima	09/04/2015

Na coluna Farol Carômetro na Figura 25 abaixo, foi feita uma média de dias em que o foi anexado uma carinha verde, caso o tambor estiver dentro dos primeiros 12 dias, uma carinha amarela caso o tambor estiver para a tratativa até o último dia de prazo, pois a cor amarela nos diz que é preciso estar em atenção. E caso passe o prazo limite de saída, o carômetro fica na cor vermelha, mostrando um ponto negativo para o responsável do tambor e fazendo com que o mesmo tome uma ação imediata.

Figura 25 – Coluna Carômetro.



FAROL (CARÔMETRO AMARELO QUANDO INCORRER 25 DIAS A CONTAR DA DATA DE ENTRADA)	PRAZO EXPIRADO
	EXPIRADO
	

Foi feita uma coluna que teve por objetivo contabilizar os dias incorridos desde a entrada do tambor. Essa coluna aplicada junto as fórmulas do software, possibilitou fazer a coluna do carômetro e a coluna do prazo expirado. Pois, através dessa coluna é de conhecimento quantos dias eram necessários para tomar uma ação ou se o prazo já decorreu. Na última coluna, chamada observação, foi adicionada para que cada técnico pudesse escrever algum histórico ou informação importante em relação a um tambor.

Figura 26 – Colunas dias incorridos e observação.

DIAS INCORRIDOS X PRAZO LIMITE DE SAÍDA	OBSERVAÇÃO
61 dias	TB-003 foi devolvido da oficina subconjunto para a área de transição p/ ser enviado para manutenção externa.
39 dias	
39 dias	

Diante da aplicação da ferramenta de qualidade 5S e da criação de um controle, através da planilha, foi observado evoluções diante do cenários anterior. Abaixo, foi adicionado dois gráficos de comparação desde o primeiro dia em que foram implantadas as ferramentas de controle até o final do mês de maio do ano de 2015.

Gráfico 27 – Situação antes da aplicação das ferramentas.

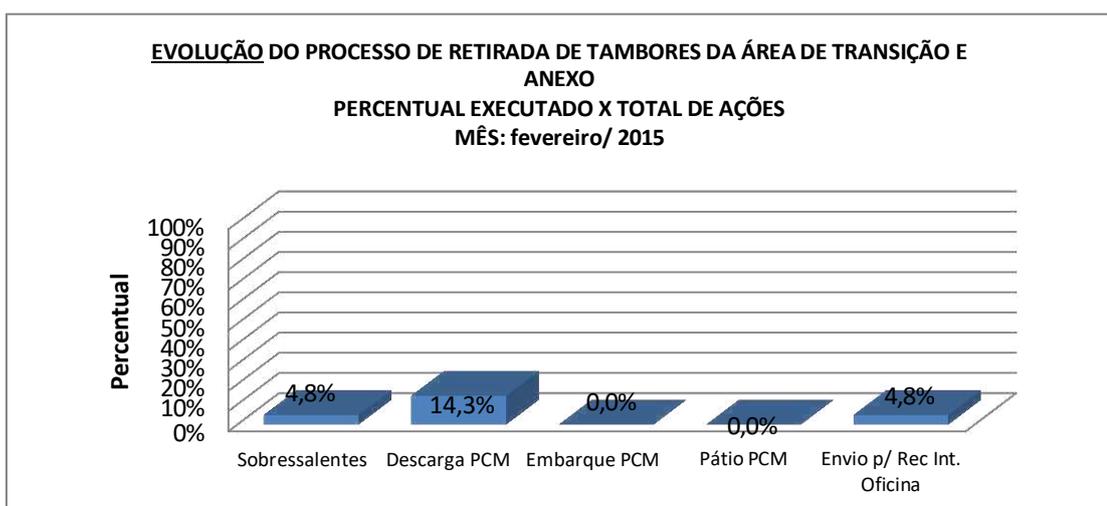
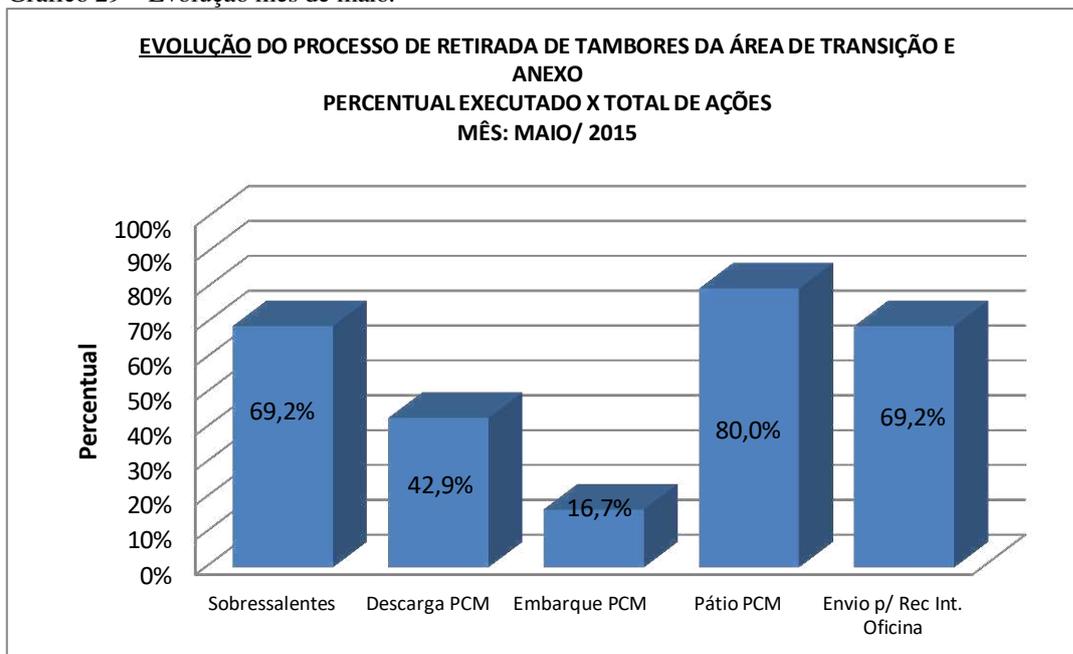


Tabela 28 – Situação antes da aplicação das ferramentas.

	TOTAL AÇÕES	OK	NOK
Sobressalentes	42	2	40
Descarga PCM	7	1	6
Embarque PCM	3	0	3
Pátio PCM	7	0	7
Envio p/ Rec Int. Oficina	13	3	10

Gráfico 29 – Evolução mês de maio.



Com a análise dos dois gráficos foi verificado a evolução esperada. Com o uso das ferramentas de qualidade nos levaram a resultados positivos. A gestão de fluxo de tambores obteve sucesso na empresa, pois mostrou um grande resultado em uma margem pequena de tempo. Essa eficiência levou o projeto a ganhar um reconhecimento pela empresa, o chamado Kaizen, o qual a equipe destacou os problemas da área e conseguiu melhorias contínuas. Na Figura 30 temos um exemplo do formulário usado na empresa para preencher o

Kaizen formalmente, como na Figura 30 e foi entregue para o conhecimento dos funcionários da empresa.

Figura 30 – Formulário Kaizen.

PLANILHA CONCLUÍDA						
		<h1>KAIZEN</h1>				
Área:	Gestão de Sobressalentes	Data de Envio:	20/03/15	ENG.	NA	Email:
Supervisão:	Gestão de Sobressalentes	Data de Implantação:	10/03/15	SS&MA.	NA	Email:
Supervisor:	Ronaldo Ramos		Facilitador:	Marcelle Costa		
Tipo: <input checked="" type="checkbox"/> SEGURANÇA <input checked="" type="checkbox"/> QUALIDADE <input checked="" type="checkbox"/> CUSTO <input type="checkbox"/> MEIO AMBIENTE <input type="checkbox"/> MORAL <input checked="" type="checkbox"/> ATENDIMENTO						
Objetivo: Evitar acúmulo de tambores na área de transição. Maior segurança na execução das atividades da área de transição. Disponibilidade de tambores reformados. Otimização na utilização de ativos						
Situação Antes	Falta de: - Identificação de tambores; - Identificação de espaço físico; - Controle com parâmetro de tempo máximo de permanência dos tambores; - Fluxo interno de entrada e saída de tambores.			Ação Realizada	- Identificação de tambores; - Identificação de espaço físico; - Implementação da planilha de controle com parâmetro de tempo; máximo de permanência; - Criação de fluxo interno de entrada e saída de tambores.	
						
Resultados Alcançados:						
Quantitativo		ANTES	DEPOIS	Qualitativo		
Tempo		N/A	N/A	- Otimização do tempo de permanência dos tambores; - Controle visual; - Senso de utilização, organização e limpeza; C16 - Satisfação da equipe envolvida.		
Custo		N/A	N/A			
HH		N/A	N/A			
Outros:		N/A	N/A			
Desperdícios Eliminados:						
<input checked="" type="checkbox"/> ESPERA <input checked="" type="checkbox"/> MOVIMENTAÇÃO <input checked="" type="checkbox"/> PROCESSAMENTO EXCESSIVO <input type="checkbox"/> DEFEITO <input checked="" type="checkbox"/> INVENTÁRIO <input type="checkbox"/> TRANSPORTE <input type="checkbox"/> SUPERPRODUÇÃO						
Padrão	Existe padrão relacionado?	Nº do Padrão:		Título do Padrão:		
	Houve alteração no Padrão?	Descreva o item ou parte do padrão que foi alterado:				
Realizadores:						
						
Diego Felix Mackon Rodrigues Magno Norato Bruno Almeida Irinaldo Rodrigues Paulo Mazey Manoel Sousa						
Replicação:						
A melhoria pode ser replicada?		SIM		Para qual processo pode ser replicado?		Itens diversos da Área de Transição
Classificação da Melhoria (Área reservada para a Melhoria Operacional - Não Preencher)						
<input type="checkbox"/> Nível 1 <input type="checkbox"/> Nível 2 <input type="checkbox"/> Nível 3 <input type="checkbox"/> Nível 4 <input type="checkbox"/> Nível 5						

7 CONSIDERAÇÕES E CONCLUSÕES

Ao longo dos últimos anos a universidade proporcionou bagagem teórica relevante. Com a finalidade de complementação curricular, o trabalho de conclusão de curso é essencial para a formação de um profissional que irá trabalhar com conhecimentos físicos, que são adquiridos em sala de aula, para fazer um projeto ou melhorias em determinadas áreas da engenharia.

O trabalho de conclusão de curso serviu também para aprimorar os conhecimentos teóricos adquiridos na UEMA, levantando questionamentos e buscando soluções e no desenvolvimento de técnicas de melhoria dos processos utilizados na empresa sem ocasionar desperdício e nem degradação ambiental.

Para uma excelência na gestão de fluxo, é necessário ter um estudo com base em bons referenciais teóricos. Aliando esses dois fatores, os ganhos serão potenciais em um curto intervalo de tempo, como mostrado no trabalho.

A questão cultural, também foi um fator importante na aplicação das ferramentas de qualidade, pois o brasileiro é mais resistente a mudança de padrões e demora mais para associar tais medidas de melhoria como sendo importante para sua própria segurança. Mas com um trabalho diário de conscientização, foi possível adentrar a importância do uso das ferramentas de qualidade para melhorar a qualidade de trabalho e conseqüentemente de vida dos mesmos.

Por fim, conclui-se que é o mais importante, na vida de qualquer profissional, é a humildade de saber trabalhar em equipe, os melhores resultados sempre são apresentados pelas melhores equipes, as quais os seus integrantes sabem se comunicar e manter um bom relacionamento entre si. Portanto, a comunicação é essencial para a formação de um bom profissional.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT): **NBR 6177 Transportadores Contínuos – Transportadores de Correia – Terminologia**. 1998.
- BLEY, Juliana Zilli. **Comportamento Seguro: a psicologia da segurança no trabalho e a educação para a prevenção de doenças e acidentes**. 2. ed. Curitiba: Sol, 2007.
- BRIALES, J. A. **Melhoria contínua através do Kaizen: estudo de caso Daimlerchrysler do Brasil**. 2005, 156 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.
- CARDELLA, Benedito. **Segurança no Trabalho e Prevenção de Acidentes. Uma abordagem holística: Segurança Integrada à Missão Organizacional com Produtividade, Qualidade, Preservação Ambiental e Desenvolvimento de Pessoas**. São Paulo: Atlas, 2008.
- COOPER, M. D. **Towards a model of safety culture**. Journal of safety Research, Safety Science. USA, v.36, p.111-136, 2000.
- CONVEYOR EQUIPMENT MANUFACTURES ASSOCIATION (CEMA): **Belt Conveyors for Bulk Material**. 2nd ed. Boston, Mass.: CbiPublishing, 1979.
- DIAS, Marco Aurélio P. **Gerência de materiais: uma abordagem logística**. São Paulo: Atlas, 1993.
- DUARTE, Luiz C. S. *et al.* **O Laboratório de Metrologia sob a Influência do Programa 5s**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Fortaleza: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2006.
- FLAMING, M. & SCOTT, M. **Cultural maturity model: healthy and safety improvement through involvement**. In: SPE INTERNATIONAL CONFERENCE ON HSE, 7, 2004, Calgary. Annals ... Calgary: SPE 86623, 2004.
- GODOY, L. P.; BELINAZO, D. P.; PEDRAZZI, F. K. **Gestão da Qualidade Total e as Contribuições do Programa 5S's**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2001.
- LAZAROTTO, Tassyana C. *et al.* **Proposta de Implantação do Programa 5s em um Laboratório de Industrialização de Vegetais da UTFPR Campus Medianeira**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Belo Horizonte: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2011.
- LIMA, L. P. ; COSTA E.; CHAGAS NETO Francisco das **Avaliações das condições de segurança do trabalho no laboratório do núcleo de análises e desenvolvimentos de processos da Universidade Federal do Ceará**. Universidade Federal do Ceará, 2010.
- LONGO, R. M. J.; VERGUEIRO, W. **Gestão da Qualidade em Serviços de Informação nos setores público: características e dificuldades para sua implantação**. Campinas, 2003.

MIGUEL, Paulo Augusto C (Org.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

PASCOAL, Janaína Araújo. **Gestão estratégica de recursos de materiais: controle de estoque e armazenagem**. 2008. 62f. Monografia (Graduação Bacharel em Administração), Centro Universitário de João Pessoa, João Pessoa, 2008.

PEINADO e GRAELM. **Administração da produção: operações de industriais e de serviço**. Curitiba: Unicenp, 2007. 748p.

POZO, Hamilton. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem clássica**. São Paulo: Atlas, 2010.

SLACK, Nigel. *et al.* **Administração da Produção**. 3.ed., São Paulo: Atlas, 2006.

Vale. **Vale (2014) Terminal de Ponta da Madeira**. Disponível em:
<<http://www.vale.com/brasil/PT/business/logistics/ports-terminals/Paginas/default.aspx>>
Acesso em: 20 jun. 2014.

VIANA, João José. **Administração de materiais**. São Paulo: Atlas S. A. 2002.