

TATTIANY APARECIDA TASSE

ESTUDO DE CASO DE UMA ATIVIDADE DE DESLIGAMENTO NA
REDE AÉREA EM UM ABRIGO DE TRENS.

São Paulo

2018

TATTIANY APARECIDA TASSE

Estudo de Caso de uma Atividade de Desligamento na Rede Aérea em
um Abrigo de Trens.

Monografia apresentada à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para a
obtenção do título de Especialista em
Engenharia de Segurança do Trabalho

São Paulo

2018

Dedico este trabalho aos meus filhos (Gabriel e João Pedro), aos meus pais (Jair e Nilma), irmãos (Pâmella; Wernestty e Matheus) e sobrinhos (Davi; Sofia e Felipe).

AGRADECIMENTOS

Aos meus filhos Gabriel Bernardes Tasse e João Pedro Bernardes Tasse por me mostrarem que existe amor verdadeiro e incondicional e que apesar das dificuldades da vida um simples sorriso; abraço e beijo esquecemos as durezas da vida e lembramos da ternura das crianças. Por ensinarem a despertar em mim o lado materno e com isso fazer eu ver o quanto era egoísta, meus dois anjos vieram para me fazer/tornar ser uma pessoa melhor e mais humana só agradeço a Deus todos os dias por ter me dado a oportunidade de ter vocês dois na minha vida, e tenho que agradecer vocês dois por ter dado a oportunidade de ser a sua mãe, como a mamãe sempre fala “A mamãe ama muito vocês, vocês são a minha vida”.

Aos meu pais Jair e Nilma por terem me educado e me ensinado os valores da vida por terem me motivado a dar valor nos estudos apesar das dificuldades que passamos, por sempre acreditarem que é só através dos estudos e conhecimento que conseguimos alguma coisa, como diz a Dona Nilma “sem estudo e conhecimento não somos nada com ele ninguém nos faz engolir o que não é, ninguém nos faz de fantoches, não nos usam de massa de manobra” (essa é minha mãe, minha heroína) obrigada pai e mãe por tudo.

Aos meus irmãos Pâmella (Pâm); Wernestty (Gordo) e Matheus (Matt) pela companhia diária, brigas de irmãos (que é normal) e por me mostrarem que a união da família é o que importa e sempre prevalece independente das divergências. Aos meus sobrinhos Davi; Sofia e Felipe pela bagunça rotineira, por deixarem eu ser a tia chata deles.

A toda a minha família (Neves e Tasse) meus avós paternos Primo e Orlanda (in memória) e avós maternos Benedito e Nivercina (in memória). Quero falar da matriarca dos Neves Dona Nivercina (vó Tina) que apesar de toda a dificuldade educou minha mãe da melhor forma possível que um ser humano poderia educar com amor; dignidade e caráter e mostrou que o dinheiro não é o que importa nesse mundo, mas sim a humildade e simplicidade, ajudando sempre os que necessitam.

Aos colegas de trabalho do SESMT, ao Engº Fabiano Sena, as duas empresas pela cooperação para a realização deste trabalho. E por fim agradeço a Deus por estar sempre ao meu lado me dando forças para seguir adiante e enfrentar os obstáculos.

“Ser radical é agarrar as coisas pela raiz. E a raiz para o homem é o próprio homem.”

Karl Marx

RESUMO

Este estudo foi desenvolvido para avaliar os procedimentos de segurança envolvidos na atividade de desligamento da rede aérea de manutenção dos trens urbanos em um abrigo do Estado de São Paulo, verificando como é realizada a sua execução, ou seja, se há o cumprimento de todas as etapas conforme o protocolo do SESMT (usando como base a NR-10). Esta atividade foi escolhida para realização deste estudo por ser uma atividade rotineira e com alguns relatos de incidentes em sua execução. O objetivo de se estudar esta atividade foi levantar os pontos relevantes, de destaque e de melhorias necessárias, para realizar adequação caso seja necessário. A pesquisa foi desenvolvida em uma empresa prestadora de serviços dos trens Metropolitanos do Estado de São Paulo, no período de Julho de 2017 a Fevereiro de 2018 no setor de manutenção de trens, utilizando a metodologia de trabalho em campo acompanhando e observando a execução desta atividade, do procedimento (vigente na empresa estudada), na coleta de dados informados pelos entrevistados, de verificação do cumprimento das normas (usadas pela empresa que serão abordadas ao longo deste trabalho). A metodologia utilizada permitiu coletar as informações para gerar dados, obter embasamento necessário para analisar a conjuntura e propor melhorias significativas na execução segura da atividade em questão. Sobre o estudo em questão pode-se concluir que o objetivo proposto foi alcançado com sucesso.

Palavras-chave: Desligamento da Rede Aérea. Manutenção. NR-10. Segurança do Trabalho.

ABSTRACT

This study was developed to evaluate the safety procedures involved in the activity of disconnection of the aerial network of maintenance of the urban trains in a shelter of the State of São Paulo, verifying how it is carried out its execution, that is, if the fulfillment of all the steps according to the SESMT protocol (based on NR-10). This activity was chosen for this study because it is a routine activity and with some reports of incidents in its execution. The objective of studying this activity was to raise the relevant points, highlight and necessary improvements, to carry out adequacy if necessary. The research was carried out in a company that provides services of the Metropolitan Trains of the State of São Paulo, from July 2017 to February 2018 in the train maintenance sector, using the methodology of field work monitoring and observing the execution of this activity, of the procedure (in force in the company studied), in the collection of data informed by the interviewees, of verification of compliance with the standards (used by the company that will be addressed throughout this work). The methodology used allowed us to collect the information to generate data, to obtain the necessary background to analyze the conjuncture and to propose significant improvements in the safe execution of the activity in question. On the study in question one can conclude that the proposed goal was successfully achieved.

Keywords: Shutdown of the Air Network. Maintenance. NR-10. Workplace safety.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – EPIs utilizados pelos colaboradores da manutenção.....	18
Figura 2 – Luva de vaqueta recobrimento, para proteção da luva isolante de tensão.....	18
Figura 3 – Luva isolante de borracha (7,5 kV).....	19
Figura 4 – Imagem do local onde os trens entram para realizarem manutenção.....	25
Figura 5 – Formulário de Auditoria de Segurança.....	28
Figura 6 – Acompanhamento das ocorrências entre julho e agosto de 2017.....	29
Figura 7 – Detector de Tensão (500 V - 5,0 kV) Corrente Contínua	31
Figura 8 – Ilustração do Range do Detector de Tensão (500 V - 5,0 kV)	31
Figura 9 – Faixada da sala de controle da Empresa Contratante	32
Figura 10 – Quadro de controle de recolhimento dos trens.....	33
Figura 11 – Formulário de controle de desenergização da rede aérea de 3000 Vcc – sem preencher.....	33
Figura 12 – Formulário de controle de desenergização da rede aérea de 3000 Vcc – preenchido.....	34
Figura 13 – Local onde são guardados os cadeados de segurança e as luvas de borracha e de vaqueta na sala de controle da Empresa Contratante	35
Figura 14 – Posição baixo aberta = rede aérea desenergizada ou desligada.....	36
Figura 15 - Posição cima fechada = rede aérea energizada ou ligada.....	37
Figura 16 – Desligamento da Rede Aérea Aterrada MT3	38
Figura 17 – Posicionamento da chave faca (conectada e desconectada)	39
Figura 18 - Pino trava – perfurado para cadeados adicionais.....	40
Figura 19 – Rede Aérea MT3 desligada (cadeado verde indicando o desligamento e a chave está com a alavanca para baixo).....	40
Figura 20 – Rede Aérea MT3 com os cadeados de segurança.....	41
Figura 21 – Preparação do Detector de Tensão para realizar teste na Rede Aérea.....	42
Figura 22 – Teste de Detecção de Tensão na Rede Aérea.....	43
Figura 23 – Ilustração do Posicionamento dos Bastões de Aterramento nas duas Extremidades.....	44
Figura 24 – Cano para guardar os bastões de aterramento junto a vala	44

Figura 25 – Bastão de Aterramento e selo do teste de conformidade do bastão	45
Figura 26 – Colaborador realizando o Aterramento da Rede Aérea	45
Figura 27 – Cabo de cobre e grampo sendo fixados na linha do trem para aterramento da rede aérea	46
Figura 28 – Placa de sinalização “Pare R.A. Aterrada” = Pare Rede Aérea Aterrada	46
Figura 29 – Demonstração de Rede Aérea Aterrada.....	47
Figura 30 – Diálogo de Saúde e Segurança.....	50
Figura 31 – Sistema de aviso sonoro com giroflex.....	51
Figura 32 – Acompanhamento das ocorrências entre janeiro e fevereiro de 2018 ...	52
Figura 33 – Comparativo dos resultados obtidos antes das melhorias e pós melhorias.....	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CLT	Consolidações das Leis Trabalhistas
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
DSS	Diálogo de Saúde e Segurança
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NBRs	Normas Brasileiras
NRs	Normas Regulamentadoras
NR-04	Norma Regulamentadora 04
NR-05	Norma Regulamentadora 05
NR-06	Norma Regulamentadora 06
NR-07	Norma Regulamentadora 07
NR-09	Norma Regulamentadora 09
NR-10	Norma Regulamentadora 10
NR-35	Norma Regulamentadora 35
OHSAS	<i>Occupational Health Safety Assessment Series</i>
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
SESMT	Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
SST	Saúde e Segurança do Trabalho
Vcc	Tensão de Corrente Contínua

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 OBJETIVO.....	14
1.2 JUSTIFICATIVA	14
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	15
2.1 SEGURANÇA NO TRABALHO	15
2.2 LEGISLAÇÕES APLICÁVEL.....	16
2.2.1 Norma Regulamentadora 04	16
2.2.2 Norma Regulamentadora 05	17
2.2.3 Norma Regulamentadora 06	17
2.2.4 Norma Regulamentadora 07	20
2.2.5 Norma Regulamentadora 09	20
2.2.6 Norma Regulamentadora 10	21
2.2.7 Norma Regulamentadora 35	21
2.2.8 A OHSAS - Occupational Health Safety Assessment Series 18001.....	22
2.3. NR - 10	22
2.4. MANUTENÇÃO	24
3 MATERIAIS E MÉTODOS	25
3.1 A EMPRESA	25
3.2 REALIZAÇÃO E ESTUDO DA ATIVIDADE	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1. A ATIVIDADE.....	29
4.2. ANÁLISE DOS DADOS E PROPOSTA DE MELHORIA.....	48
5 CONCLUSÕES	53
REFERÊNCIAS.....	54

1 INTRODUÇÃO

Desde a revolução industrial ocorrida na Inglaterra no século XVII, até a atualidade a questão dos acidentes de trabalho e doenças ocupacionais tem se destacado, pois a partir de então o homem começou a ser exposto a constantes riscos ocupacionais advindos das tarefas realizadas pelos profissionais, as quais criam situações específicas de risco à saúde do trabalhador (JÚNIOR; STARLING, 2000).

Dentro das perspectivas dos direitos fundamentais do trabalhador em usufruir de uma boa e saudável qualidade de vida, verificam-se, gradativamente, a grande preocupação com as condições do trabalho, pois, as doenças do trabalho aumentam em proporção à evolução e à potencialização dos meios de produção. É nesse contexto e visando a redução desses riscos que surgiu a Segurança do Trabalho, como a ciência que, através de métodos preventivos apropriados, estuda as causas dos acidentes de trabalho, possibilitando a adoção de medidas técnicas que objetivem eliminar, ou pelo menos diminuir a ocorrência de acidentes de trabalho (ZANCHETA, 2002).

A eletricidade é uma das fontes de energia mais utilizadas no mundo moderno, seu transporte e transformação em outros tipos de energia é relativamente simples e contribui para o desenvolvimento socioeconômico. Ela é essencial a toda hora, sem interrupções, e ainda, é considerada como serviço público (ZANCHETA, 2002).

No entanto, a eletricidade pode comprometer a segurança e a saúde das pessoas a ela expostas direta ou indiretamente, porque a eletricidade não é perceptível aos sentidos do homem, ou seja, não é vista e nem sentida, em virtude disto, as pessoas podem ser expostas a situações de risco ignoradas ou subestimadas (ZANCHETA, 2002).

Os trabalhos com eletricidade e a maneira com que são realizados vem se modificando e evoluindo, tornando tais serviços mais ágeis e seguros. Inicialmente, durante a eletrificação, os cuidados com segurança eram pequenos, quase inexistentes, ocasionando um elevado índice de acidentes (COTRIM, 2003). Em 1978, no Brasil, foi dado um passo importante no combate aos acidentes de trabalho com a elaboração das primeiras 28 normas regulamentadoras, que com o passar do tempo já somam 35 NRs. (BARROS, 2010). Hoje somam 36 NRs.

Buscando auxiliar as pessoas que estão cotidianamente em contato com tal força, foram desenvolvidos instrumentos e ferramentas com a função de identificá-la e medi-la, indicando a sua presença e a sua intensidade. Além disso, fez-se necessário a criação de procedimentos de trabalhos com eletricidade, visando garantir a segurança e a integridade dos profissionais. E, finalmente, foram desenvolvidos os equipamentos de segurança, próprios para tal atividade, que são utilizados pelos profissionais de acordo com a especificidade do serviço a ser realizado, atendendo aos requisitos de condição de trabalho, nível de tensão entre muitas outras variáveis importantes (BARROS, 2010) (COTRIM, 2003).

Todos os fatores supracitados são de fundamental importância para a segurança do trabalho em eletricidade, porém cabe destacar a relevância da qualificação do funcionário que terá contato com as redes elétricas, para que as ferramentas, equipamentos de segurança, instrumentos e procedimentos para a realização de tarefas sejam tomados de maneira adequada, garantindo que o trabalho seja realizado com segurança (BARROS, 2010).

Nessa perspectiva, as empresas devem estar atentas na redução de riscos de trabalho. Os acidentes de trabalho, ou seja, aqueles que ocorrem no exercício do trabalho, trazem como consequência lesão corporal ou perturbação funcional, com perda ou redução da capacidade para o trabalho, de forma permanente ou temporária, ou até mesmo a morte (Brasil, 2008). Tanto o risco quanto o acidente de trabalho refletem na qualidade de vida do funcionário, do produto fabricado e na prestação de serviço (SILVA et al., 2002).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, na Norma Brasileira NBR 5462 (1994) define o termo manutenção como a combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida (ABNT, 1994).

Entende-se por manutenção, o conjunto de medidas necessárias para que um item (equipamento, obra ou instalação) seja conservado ou restaurado, de modo a poder permanecer de acordo com uma condição estabelecida (TAVARES, 1996).

O desligamento da rede aérea é necessário para que seja possível a manutenção dos equipamentos que ficam na parte superior do trem como, por exemplo, o ar condicionado e os pantógrafos. Sendo assim é uma atividade importante para realização da manutenção adequada dos trens.

1.1 OBJETIVO

Estudar a atividade de desligamento da rede aérea no abrigo de trens, propondo assim melhorias necessárias para o controle das falhas encontradas, atendendo as exigências da NR 10.

1.2 JUSTIFICATIVA

Devido à necessidade diária de manutenção dos trens no abrigo de trens (unidade Osasco), julgou-se pertinente o acompanhamento da atividade de desligamento da rede aérea visando possíveis perdas, sejam aos funcionários ou às duas empresas (contratada e contratante) envolvidas. A escolha do tema foi motivada por minha experiência e atuação profissional no acompanhamento de tal atividade, também por tratar-se de atividade importante e rotineira no abrigo de trens, prática frequente e de muitas etapas para serem executadas. Devido ao número de incidentes recorrentes na sua execução, o SESMT da empresa contratada do serviço de manutenção decidiu acompanhar de perto esta atividade identificando assim as possíveis falhas em sua execução e com isso poder trabalhar na correção dos pontos falhos com o intuito de diminuir os incidentes local, prevenindo assim possíveis acidentes.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 SEGURANÇA NO TRABALHO

A segurança do trabalho trata do reconhecimento, avaliação e controle das condições perigosas e os fatores humanos no ambiente de trabalho, com intuito de evitar acidentes e danos, principalmente a saúde do trabalhador (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2013).

A área de segurança do trabalho cada vez mais vem se destacando, no que diz respeito aos aspectos sociais, humanos e consequentemente econômico. Segundo Zocchio (1980) a Segurança do Trabalho é a junção de medidas técnicas, administrativas, educacionais, médicas e psicológicas aplicadas nas atividades laborais para evitar as condições inseguras que possam vir a se transformar em acidentes, sendo assim essas medidas tomadas acabam preparando o trabalhador para a prática de prevenção de acidentes.

Ainda Zocchio (2002) ao contrário do pensamento anterior esclarece que a segurança do trabalho deve ser aplicada independentemente se houver ocorrência de acidentes, com o intuito de preveni-los. Zocchio (2002) diz que a Segurança do Trabalho não é uma questão de escolha ou algo opcional, mas sim uma imposição legal, sendo assim deve ser aplicada independentemente de ter havido ocorrência de acidentes ou não, pois seu intuito é detectar, prevenir e evitar incidentes (segundo a legislação trabalhista brasileira (art.19 da Lei nº 8213/91) podemos definir acidente de trabalho como sendo: uma ocorrência durante a execução de trabalho a serviço da empresa provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho. (Brasil, 2018) Ainda sobre a definição de “Incidente” podemos definir como sendo: Um evento não planejado que tem o potencial de levar a um acidente.) que possam chegar a se transformar nos acidentes, portanto, não precisa esperar o evento acontecer para que seja aplicada.

No capítulo V da Consolidação das Leis de Trabalho (CLT) brasileira, art. 157, estabelece, que a empresa deverá cumprir e fazer cumprir as normas de segurança e medicina do trabalho, instruir os empregados, através de ordens de serviço, quanto as precauções a tomar no sentido de evitar acidentes do trabalho ou doenças ocupacionais, adotar medidas determinadas pelo órgão competente e facilitar o exercício da fiscalização pela autoridade competente. (BRASIL, 1977).

2.2 LEGISLAÇÕES APLICÁVEL

Atualmente existem no Brasil 36 normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho, que são requisitos obrigatórios e essenciais de orientação para execução de atividades, além das normas brasileiras devemos considerar também as normas internacionais ISO séries 9.000, 14.000 e OHSAS 18.000, que tem como foco orientações básicas de planejamento, execução, verificação e ação para a melhoria contínua das atividades dos empreendimentos. Seguem abaixo algumas das normas mais aplicadas na execução para atividades de desligamento da rede aérea.

2.2.1 Norma Regulamentadora 04

As empresas privadas e públicas, os órgãos públicos da administração direta e indireta e poderes Legislativo e Judiciário, que possuam empregados regidos pela CLT – Consolidação das Leis do Trabalho, manterão, obrigatoriamente, Serviço Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, com a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho. (Brasil, 2017).

Esta norma traz como obrigação das empresas, sejam elas públicas ou privadas, zelar pela segurança de seus funcionários e quão importante são os Serviços Especializados em Engenharia de Segurança em Medicina do Trabalho (SESMT), fiscalizando e garantindo que as empresas cumpram este papel.

2.2.2 Norma Regulamentadora 05

NR-05 A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA – tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador. (Brasil, 2017).

A CIPA assume um papel muito importante nas empresas, podendo verificar as condições de trabalho, podendo identificar possíveis riscos, contudo podendo apresentar para empresa um plano de ação preventivo, buscando solucionar problemas e desenvolver o Mapa de Risco em conjunto com o SESMT e colaboradores, podendo fazer vistorias, levar ao funcionário informações e cobrar dos mesmos a execução das atividades vide normas e planos implantados.

2.2.3 Norma Regulamentadora 06

Para os fins de aplicação desta Norma Regulamentadora – NR, considera-se Equipamento de Proteção Individual – EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho. (Brasil, 2017).

Relata a importância de conscientizar o colaborador para que ele utilize o Equipamento de Proteção Individual – EPI, nas atividades que irão realizar é importante com base nesta NR-06 os profissionais do SESMT dar ciência ao colaborador de que, o EPI protege e impede que alguns eventos, que poderiam causar danos maiores causem, ou seja, o EPI é uma medida de controle sim, mas o colaborador precisa estar ciente de que esta medida de controle não elimina o perigo e o risco, portanto não é uma medida de eliminação de eventos, mas sim de prevenção de que eles venham causar um dano maior a ele (colaborador) caso não estiver usando o EPI adequado.

Os equipamentos utilizados para realização desta atividade são: botas isolantes de tensão; capacete isolante de tensão e impacto; uniforme com faixa refletiva (para os colaboradores da manutenção) e colete refletivo (para qualquer outra pessoa que não faz parte da manutenção, mas que for adentrar no local onde se faz a manutenção dos trens); luva de vaqueta e luva isolante de tensão. As figuras 1, 2 e 3 traz as imagens dos EPIs citados anteriormente.

Figura 1 – EPIs utilizados pelos colaboradores da manutenção



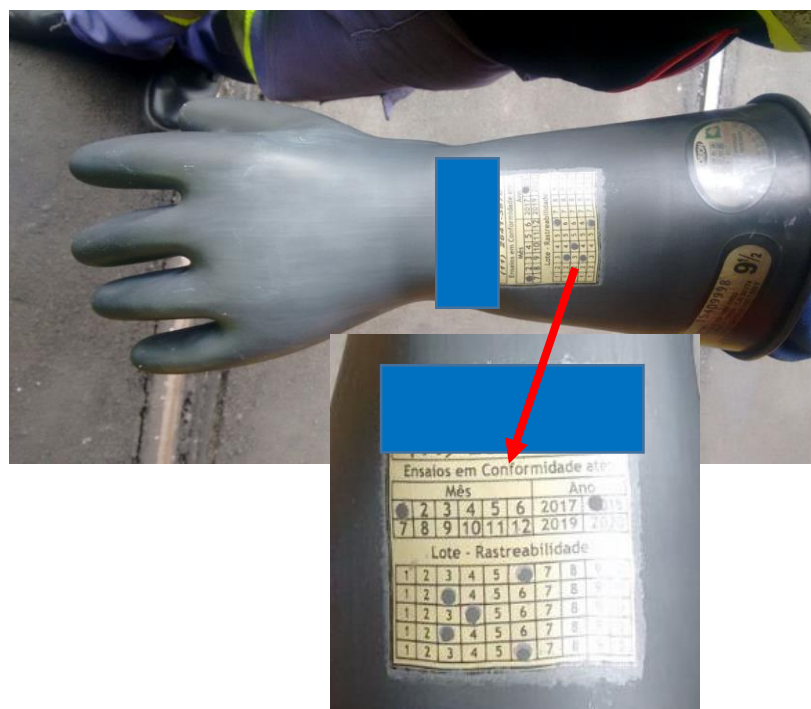
(Fonte: Arquivo Pessoal)

Figura 2 – Luva de vaqueta recobrimento, para proteção da luva isolante de tensão



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Figura 3 – Luva isolante de borracha (7,5 kV)



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Botas de Segurança: Calçado de segurança de uso profissional com biqueira de composite, proteção para choque e impacto.

Capacete isolante de tensão e impacto: Capacete para proteção da cabeça do usuário classe A e B. **Classe A** – Para proteção da cabeça do usuário contra impactos de objetos sobre o crânio. **Classe B** – Para proteção da cabeça do usuário contra impactos de objetos sobre o crânio e contra choque elétrico.

Luva de vaqueta: Luva para proteção extra da “*luva isolante de tensão*” para que a mesma tenha uma maior durabilidade. Proteção das mãos do usuário contra agentes abrasivos, escoriantes, cortantes e perfurantes.

Luva isolante de tensão: Luva para proteção contra choque elétrico. Proteção das mãos do usuário contra choques elétricos, esta luva possui proteção de 10KV, ou seja, sua proteção ultrapassa um pouco mais a tensão em que o colaborador estará exposto que é uma tensão de 3,0 kVcc.

Uniforme com faixa refletiva: Uniforme utilizado pelos colaboradores da manutenção para realização das atividades de manutenção, protegendo de sujeiras, possíveis escoriações caso haja uma queda, pois, o material do uniforme é resistente, e a faixa refletiva serve para sinalizar visualmente a presença de colaboradores no local.

Colete refletivo: Tem a mesma finalidade da faixa refletiva mencionada anteriormente, serve para sinalizar visualmente a presença de colaboradores no local.

2.2.4 Norma Regulamentadora 07

Esta Norma Regulamentadora (NR) estabelece a obrigatoriedade de elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO, com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores. (Brasil, 2017).

O PCMSO deve ser elaborado com base nas atividades que a empresa executa, tendo como objetivo a prevenção quanto aos riscos ocupacionais, pois com um mapeamento bem feito sobre as atividades consegue-se chegar em um rastreamento e consequentemente um diagnóstico sobre as atividades mais críticas que haverá na empresa. O PCMSO consegue ver os riscos ambientais através do PPRA.

2.2.5 Norma Regulamentadora 09

Esta Norma Regulamentadora – NR estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, visando a preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de

riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. (Brasil, 2017).

Esta norma estabelece a obrigação por parte dos colaboradores e empresas é importante que reconheçam e avaliem os riscos ambientais no ambiente de trabalho recorrentes ou não.

2.2.6 Norma Regulamentadora 10

Esta Norma Regulamentadora – NR estabelece os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direto ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade. (Brasil, 2017).

Esta norma será melhor detalhada no item 2.3 deste trabalho.

2.2.7 Norma Regulamentadora 35

Esta Norma estabelece os requisitos mínimos e as medidas de proteção para o trabalho em altura, envolvendo o planejamento, a organização e a execução, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com esta atividade. (Brasil, 2017).

Refere-se aos serviços realizados em altura e a importância de treinamento, planejamento e capacitação dos colaboradores que irão realizar estes trabalhos, sendo de responsabilidade das partes integrantes na equipe de Segurança do Trabalho, levar/ fiscalizar a segurança dos colaboradores, buscando diminuir as condições de riscos.

2.2.8 A OHSAS - Occupational Health Safety Assessment Series 18001

Devem ser levadas em consideração, uma vez que aplicada na realização da atividade de desligamento da rede a ISO 14.001 e a OHSAS 18.001:2004, ambas fornecem diretrizes para que sistemas de gestão de segurança e higiene ocupacional, sejam implantadas através de certificações, estas seguem alinhadas com o objetivo de interação com outras normas no intuito de aprimorar as atividades no que diz respeito à segurança, qualidade, saúde e meio ambiente. A participação dos colaboradores/empresas é fundamental para implantação e andamento do Sistema de Qualidade, proporcionando maior integridade física de seus colaboradores e parceiros. Todas as normas que abordam como tema o sistema de gestão, buscam sempre a melhoria contínua, sendo assim sendo assim procuram estar sempre trabalhando em planos de ação para se adequarem e cumprirem as diretrizes que são dadas.

2.3. NR - 10

A Norma Regulamentadora nº 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade (NR-10) foi aprovada pela Portaria nº 3.214, de 08-06-1978, e com redação determinada pela portaria nº 598, de 07-12-2004. Vide artigos 179 a 181 da CLT (Brasil, 2017).

A NR-10 tem como objetivo garantir a segurança e a saúde de todos os trabalhadores, tanto os que trabalham diretamente com energia elétrica quanto os que usam dela para o seu trabalho, sendo assim a NR-10 abrange:

- a) A segurança em instalações elétricas nos locais de trabalho; e
- b) A segurança em serviços em eletricidade.

Sendo assim a NR-10 estabelece diretrizes para a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, para garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, estejam interagindo em instalações elétricas e serviços em eletricidade. Em seu item **10.5. Segurança em Instalações Elétricas Desenergizadas** e **subitem 10.5.1** são abordados procedimentos a serem seguidos e executados para garantir o desligamento da tensão no local onde será realizada a atividade. Os procedimentos seguidos, pela empresa contratada, para que se tenha a garantia de que o local esteja desenergizado e seguro para realização da atividade são:

- a) Seccionamento: Chave seccionadora;
- b) Impedimento de reenergização: cadeados, garra para travamento – chave seccionadora e pino trava;
- c) Constatação de ausência de tensão: detector de tensão;
- d) Instalação de aterramento temporário: bastões de aterramento; e
- e) Instalação da sinalização de impedimento de reenergização: Placas de sinalização.

A NR-10, para as instalações elétricas estabelece princípios gerais de segurança e utiliza para este tipo de instalação as NBRs, sendo assim, as normas técnicas brasileiras que são aplicáveis para as instalações elétricas são:

NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;

NBR 14039 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;

NBR 5418 – Instalações elétricas em atmosferas explosivas;

NBR 13534 – Instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde – Requisitos para segurança;

NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos específicos; e

NBR 14639 – Posto de serviço – Instalações elétricas.

2.4. MANUTENÇÃO

Em 2017 com a evolução e o desenvolvimento tecnológico, cada vez mais requer mão de obra qualificada devido a complexibilidade dos serviços e equipamentos com índices menores no que diz respeito as “falhas”, ou seja, aumento da produção com qualidade na execução, contudo cada vez mais a função de manutenção torna-se fator indispensável e obrigatório nas empresas, de forma que garanta melhor desempenho das atividades e leve aos funcionários maior segurança e confiabilidade na execução desta.

A gestão da manutenção para Murthy et al. (2002) nada mais é que o ponto chave para as organizações, a mesma deve tem um papel fundamental e estratégico vindo a ser considerada uma função vital. Para o autor a gestão estratégica da manutenção e os elementos chaves estão interligados com os objetivos do negócio, as estratégias de manutenção, carga de produção e o estado dos equipamentos.

A definição de SOUZA (2008, p.66), sobre a gestão de manutenção, relaciona a manutenção como sendo o conjunto de ações “(...) a gestão tem que estar relacionada a todo conjunto de ações, decisões e definições sobre tudo o que se tem que realizar, possuir, utilizar, coordenar e controlar para gerir os recursos fornecidos para a função manutenção e fornecer assim os serviços que são aguardados pela função manutenção”.

Contudo, a atividade de desligamento da rede aérea de 3000 Vcc (3,0 kVcc) neste abrigo estudado, é fundamental para execução dos serviços de manutenção nos trens, portanto afim de proteger a integridade física dos trabalhadores envolvidos, as etapas desta atividade devem atender as normas supracitadas e uma série de métodos padrões da empresa, como seguem descritos no capítulo seguinte deste trabalho.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 A EMPRESA

A empresa estudada atua no ramo ferroviário com serviços de manutenção e serviços de fabricação de trens, por se tratar de dois seguimentos distintos, estes seguimentos, dentro da empresa dividem-se em dois: manutenção e fabricação, no caso para este trabalho é referenciado o serviço de manutenção. A empresa contratante, apresenta hoje as seguintes características: 260,8 Km de linhas ferroviárias, 92 estações de trens e atende a 22 municípios da Região Metropolitana de São Paulo, possuindo assim um total de 04 abrigos, local onde ocorrem as manutenções dos trens (São Paulo, 2018). O estudo foi realizado em apenas um dos abrigos mencionados anteriormente, pois é onde a empresa contratada está alocada prestando serviço de manutenção. O abrigo possui um total de 71 trens para serem realizadas as manutenções. A equipe de manutenção e apoio são constituídas por um total de 160 funcionários, 05 equipes de manutenção preventiva, 09 equipes de manutenção corretiva (distribuídas nos turnos da manhã, tarde e noite) e os demais são colaboradores das áreas de apoio, tais como: Compras; R.H.; SESMT; Qualidade; Engenharia, entre outras. As manutenções dos trens acontecem nas valas e são realizadas 24 horas por dia, todos os dias da semana e finais de semana, este abrigo dispõe de um total de oito valas. Vala é o local onde são realizadas as manutenções dos trens no abrigo. A figura 4 ilustra imagem do local de entrada dos trens no abrigo, e em cada divisão de trilhos equivale a uma vala.

Figura 4 – Imagem do local onde os trens entram para realizarem manutenção



(Fonte: Arquivo Pessoal)

3.2 REALIZAÇÃO E ESTUDO DA ATIVIDADE

Para realizar este trabalho foi realizado um estudo e acompanhamento da atividade de desligamento da rede aérea junto com o SESMT da empresa, a coleta dos dados e informações (para realização deste trabalho) ocorreu entre o período de julho 2017 a fevereiro 2018, este trabalho divide-se em três etapas para a escolha da atividade estudada, após conclusão destas etapas foram identificadas as falhas e foram propostas melhorias. A primeira e segunda etapa corresponde em escolher a atividade que seria estudada e a aplicação do formulário em campo, a terceira etapa corresponde em juntar os dados obtidos, fazer a análise e mensurar esses dados em um gráfico para poder demonstrar visualmente a situação de recorrências dos incidentes em algumas atividades e assim poder ser feito um comparativo para então escolher a atividade que seria trabalhada, mais adiante será detalhada melhor estas etapas.

Todos os relatos informados aqui foram obtidos através da aplicação do formulário (citado neste trabalho), entrevistas e conversas informal com os colaboradores que realizaram a atividade neste período, com os técnicos de segurança do trabalho que acompanharam a atividade e com o engenheiro responsável da parte do sistema de aviso sonoro.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira e a segunda etapa deste trabalho foi averiguar junto ao SESMT da empresa quais das atividades estavam tendo recorrência de incidentes, sendo assim foi aplicado o formulário de Auditorias de Segurança - ilustrado na figura 5 em algumas atividades importantes tanto de realização quanto importantes sobre o risco que poderia causar ao colaborador. Este formulário foi aplicado nas atividades de: Desligamento de Rede Aérea (atividade estudada neste trabalho), Substituição dos Pantógrafos e Troca de Para-brisas (atividades que também envolvem um risco grande), entre os meses de julho a agosto foi um total de 45 aplicações deste formulário pelo menos uma vez em cada turno, portanto a aplicação ocorreu em todos os turnos da manutenção.

Ainda sobre o acompanhamento da atividade e aplicação do formulário, para que o processo de obtenção das informações pudesse fluir, foi importante deixar os colaboradores cientes sobre o estudo que estaria sendo desenvolvido, pois só conseguiríamos obter os dados e resultados através deles, ou seja, observando como eles realizam a atividade, aplicando o formulário da figura 5 e os entrevistando.

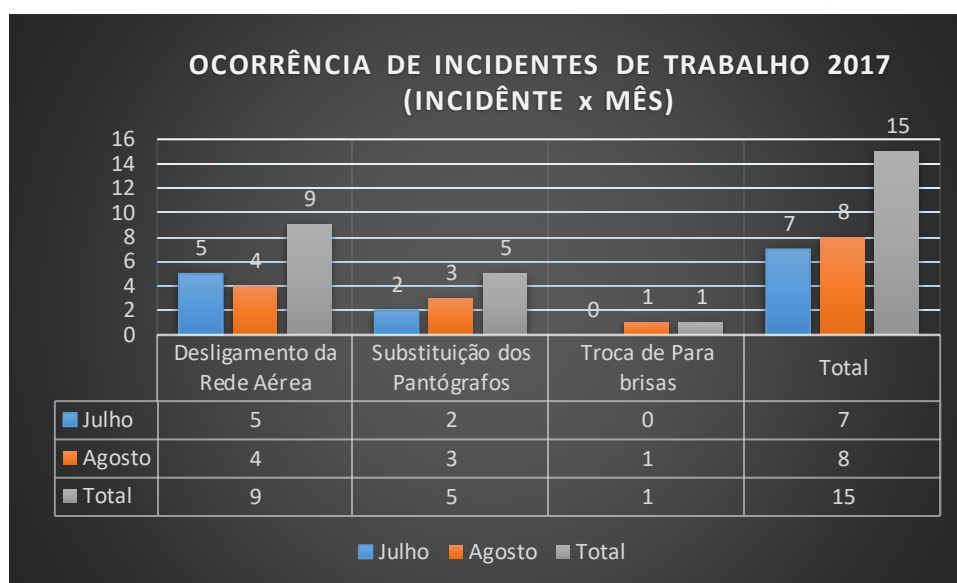
Figura 5 – Formulário de Auditoria de Segurança

		Segurança e Saúde Ocupacional			
		AUDITORIAS DE SEGURANÇA		Página 1 de 1	
Data:			Nome do Auditor:		
Setor/Equipe/Equipamento auditado:					
Atividade:					
ITEM	DESCRIÇÃO DAS ATOS E CONDIÇÕES ENCONTRADOS	Condição	Ato		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
ITEM	ITENS PARA ACOMPANHAMENTO	RESPONSÁVEL	PRAZO		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
HORAS DE AUDITORIA	TOTAL DE CONDIÇÕES INSEGURAS	Nº COLABORADORES OBSERVADOS	TOTAL DE ATOS INSEGUROS	Próximo acompanhamento: ____/____/____	

(Fonte: Arquivo Pessoal)

A terceira etapa foi juntar todos os dados obtidos, isso consiste nas entrevistas realizadas e acompanhamento da atividade, e fazer a análise dos dados chegando assim aos resultados encontrados, a figura 6 demonstra o índice de incidentes ocorridos entre os meses de julho e agosto e o que levou a autora a estudar esta atividade. O gráfico abaixo (figura 6), foi elaborado pela autora junto com o SESMT da empresa para poder dar embasamento ao estudo.

Figura 6 – Acompanhamento das ocorrências entre julho e agosto de 2017



(Fonte: Arquivo Pessoal)

4.1. A ATIVIDADE

A atividade de desligamento da rede aérea é importante para a realização da manutenção dos trens, pois precisa ser realizado o desligamento para que possa ser realizadas as manutenções preventivas ou corretivas no trem, a rede aérea em questão tem uma alimentação de 3000 Vcc de energia elétrica, sendo assim os colaboradores estão expostos ao perigo, uma maneira de controlá-lo, para que o mesmo não se torne um risco, é a aplicação de medidas preventivas de controle como irá ser visto na descrição deste trabalho.

Esta atividade deve ser realizada por dois colaboradores que sejam capacitados conforme NR-10 (exigência das empresas contratada e contratante) os dois colaboradores devem ter realizado o treinamento de NR-10 e serem técnicos com registro (ativo) no CREA (este último conforme solicitação da empresa contratante).

O primeiro passo para realização desta atividade é estar equipado com os EPIs exigidos e adequados conforme NR-06 e exigência do SESMT da empresa contratada.

O equipamento de proteção individual, de fabricação nacional ou importado, só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação de Certificado de Aprovação – CA, expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego (NR-06).

Os EPIs que os colaboradores estão equipados nas figuras relacionadas no decorrer deste trabalho, seguem a NR-06 e todos possuem o CA – Certificado de Aprovação junto ao MTE - Ministério do Trabalho e Emprego. As figuras 1, 2 e 3, mostradas anteriormente ilustram quais são os EPIs utilizados pelos colaboradores para realizar a atividade estudada neste trabalho, todos precisam estar equipados com os EPIs para poderem adentrar na vala, EPIs exigidos: botas de segurança; capacete; uniforme com faixa refletiva; colete refletivo (para quem não usa uniforme, como o pessoal do escritório, que não fica diretamente na manutenção); luva isolante de borracha; luva de vaqueta (para revestir a luva de borracha).

O início da atividade consiste em dois colaboradores irem até ao almoxarifado e retirarem o detector de tensão, realizar o teste de funcionamento do detector de tensão, conforme ilustra figura 7. A figura mostra o detector de tensão e um dos colaboradores apertando o botão do aparelho, ao apertar este botão o detector de tensão deve emitir um som, este som é o sinal de que o aparelho está funcionando.

Figura 1 – Detector de Tensão (500 V - 5,0 kV) Corrente Contínua



(Fonte: Arquivo Pessoal)

O detector de tensão utilizado pela empresa contratada, tem um range de 500 V a 5,0 kV (corrente contínua) de tensão a ser detectada, ou seja, se por algum motivo houver uma fuga de tensão, após o seu desligamento da rede aérea o aparelho utilizado é capaz de detectar essa fuga a partir de 500 V, o aparelho mede corrente contínua. A figura 8 ilustra o aparelho detector de tensão e o seu range de detecção.

Figura 2 – Ilustração do Range do Detector de Tensão (500 V - 5,0 kV)
Corrente Contínua



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Após estarem equipados e com o aparelho de detector de tensão, dando continuidade, os dois colaboradores juntos precisam ir na sala de controle da empresa contratante, a figura 9 ilustra a faixa da sala de controle, na sala os colaboradores irão verificar se o trem que realizará a manutenção encontra-se disponível, ou seja, se já foi recolhido para o abrigo e já está na vala, confirmando isto (via quadro de controle de recolhimento dos trens, conforme ilustrado na figura 10) ainda na sala de controle eles solicitam a luva isolante de borracha; a luva de vaqueta; o cadeado verde (que será colocado no pino trava) e o livro de controle da rede específica (neste acompanhamento o livro da rede aérea acompanhado foi o da MT3 (MT3 – simbologia utilizada entre o pessoal da manutenção para identificar as específicas valas de manutenção dos trens)), onde os dois colaboradores preenchem o “Formulário de Controle de Desenergização da Rede Aérea de 3000 Vcc”. As figuras 11 e 12 a frente ilustram o formato deste formulário sem preencher e preenchido.

Figura 3 – Faixada da sala de controle da Empresa Contratante



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Figura 4 – Quadro de controle de recolhimento dos trens

(Fonte: Arquivo Pessoal)

Figura 5 – Formulário de controle de desenergização da rede aérea de 3000 Vcc – sem preencher

Formulário de Controle Desenergização da Rede Aérea de 3 kV Abrigo Presidente Altino				O.S. Nº	
1. AUTORIZAÇÃO DE ABERTURA DA O.S.				Data e Hora	
Nome Legível		Assinatura			
2. IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE ENVOLVIDA NA MANOBRA DE DESENERGIZAÇÃO DA REDE AÉREA DE 3 kV					
Nome Legível, Matrícula, Assinatura e Telefone					
Controlador (em Serviço)		Matrícula		(Assinatura)	
Executante		Matrícula		(Assin. e Tel.) TEL.	
Acompanhante		Matrícula		(Assin. e Tel.) TEL.	
3. IDENTIFICAÇÃO DOS TUEs, DA VIA/VALA E CHAVE SECCIONADORA					
Números dos TUEs da Composição:					
Número da VIA/VALA e CHAVE SECCIONADORA da Rede Aérea que vai ser desenergizada:					
4. REGISTRO DA RETIRADA/DEVOLUÇÃO DE LUVAS DE ALTA TENSÃO, GARRA DE BLOQUEIO, CADEADOS DA CHAVE SECCIONADORA, CADEADOS E CHAVES DOS PORTÕES					
4.1.	Luvas de Alta Tensão	Executante	retirada	Data:	devolução
				Hora:	Hora:
				Visto:	Visto:
4.2.	Garra (trava) de Bloqueio	Executante	retirada	Data:	
				Hora:	
				Visto:	
4.3.	Cadeados da Chave Seccionadora	Executante	retirada	Data:	devolução
			Cadeado Verde	Hora:	Cadeado Verde
			Visto:	Visto:	Visto:
			retirada	Data:	devolução
			lado	Hora:	lado
			Visto:	Visto:	Visto:
4.4.	Cadeados e Chaves dos Portões	Executante	retirada	Data:	devolução
			lado	Hora:	lado
			Visto:	Visto:	Visto:
			Pres. Altino	Visto:	Pres. Altino
5. AUTORIZAÇÃO DA RETIRADA DOS CADEADOS DE SEGURANÇA INDIVIDUAIS AMARELOS E DA EXECUÇÃO DOS TRABALHOS NOS TUEs					
Nome Legível		Assinatura		Data e Hora	
6. EMPREGADOS QUE RETIRARAM E DEVOLVERAM CADEADOS DE SEGURANÇA INDIVIDUAIS AMARELOS					
Nº Cadeado	NOME LEGÍVEL	Retirada Data/Hora		Devolução Data/Hora	
OBSERVAÇÕES:					
Em caso de perda de Chave de Cadeado ou do próprio Cadeado, o Engenheiro de Manutenção - Preventiva / Corretiva ou o Supervisor ou o Executante de Manobra deverá assinar o fechamento desta O.S., autorizar o rompimento e a remoção do cadeado correspondente e providenciar a sua substituição. Na ausência do Eng. de Manut. - Prevent./Corret. e do Supervisor, o Executante de Manobra deverá informar ao Engenheiro de Sobreaviso sobre a ocorrência por telefone.					
7. AUTORIZAÇÃO DE FECHAMENTO DA O.S.					
Nome Legível		Assinatura		Data e Hora	

(Fonte: Arquivo Pessoal)

Figura 6 – Formulário de controle de desenergização da rede aérea de 3000 Vcc – preenchido

Formulário de Controle Desenergização da Rede Aérea de 3 kV Abrigo Presidente Altino				O.S. Nº	
Nome Legível		Assinatura		Data e Hora	
Marcelo Rodrigues		[Assinatura]		23/11/12 09:00	
2. IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE ENVOLVIDA NA MANOBRA DE DESENERGIZAÇÃO DA REDE AÉREA DE 3 kV					
Nome Legível, Matrícula, Assinatura e Telefone					
Controlador (em Serviço)		Matrícula		(Assinatura)	
Executante		Matrícula		(Assin. e Tel.) TEL:	
Acompanhante		Matrícula		(Assin. e Tel.) TEL:	
Marcelo Rodrigues		95012		[Assinatura]	
		89613		[Assinatura]	
3. IDENTIFICAÇÃO DOS TUEs, DA VIA/VALA E CHAVE SECCIONADORA					
Número dos TUEs da Composição: 5-013					
Número da VIA/VALA e CHAVE SECCIONADORA da Rede Aérea que vai ser desenergizada: 473					
4. REGISTRO DA RETIRADA/DEVOLUÇÃO DE LUVAS DE ALTA TENSÃO, GARRA DE BLOQUEIO, CADEADOS DA CHAVE SECCIONADORA, CADEADOS E CHAVES DOS PORTÕES					
4.1.	Luvas de Alta Tensão	Executante	retirada	Data: 23/11 Hora: 09:00 Visto: [Assinatura]	devolução
					Data: 23/11 Hora: 09:15 Visto: [Assinatura]
4.2.	Garra (trava) de Bloqueio	Executante	retirada	Data: 23/11 Hora: 09:00 Visto: [Assinatura]	
4.3.	Cadeados da Chave Seccionadora	Executante	retirada	Data: 23/11 Hora: 09:00 Visto: [Assinatura]	devolução
			Cadeado Verde	Data: 23/11 Hora: 09:15 Visto: [Assinatura]	Cadeado Vermelho
				Data: 23/11 Hora: 09:15 Visto: [Assinatura]	Data: 23/11 Hora: 09:35 Visto: [Assinatura]
4.4.	Cadeados e Chaves dos Portões	Executante	retirada	Data: 23/11 Hora: 09:15 Visto: [Assinatura]	devolução
			lado	Data: 23/11 Hora: 09:15 Visto: [Assinatura]	lado
			Pres. Altino	Data: 23/11 Hora: 09:15 Visto: [Assinatura]	Pres. Altino
5. AUTORIZAÇÃO DA RETIRADA DOS CADEADOS DE SEGURANÇA INDIVIDUAIS AMARELOS E DA EXECUÇÃO DOS TRABALHOS NOS TUEs					
Nome Legível		Assinatura		Data e Hora	
Marcelo Rodrigues		[Assinatura]		23/11/12 09:25	
6. EMPREGADOS QUE RETIRARAM E DEVOLVERAM CADEADOS DE SEGURANÇA INDIVIDUAIS AMARELOS					
Nº Cadeado	NOME LEGÍVEL	Retirada Data/Hora		Devolução Data/Hora	
23	Breno Reis	23-11-12 09:25		23-11-12	
23	Henrique	23-11-12 09:25		23-11-12	
24	Marcelo	23-11-12 09:25		23-11-12	
24	FABIANO	23/11/12 09:30		23-11-12	
OBSERVAÇÕES:					
Em caso de perda de Chave de Cadeado ou do próprio Cadeado, o Engenheiro de Manutenção - Preventiva / Corretiva ou o Supervisor ou o Executante de Manobra deverá assinar o fechamento desta O.S., autorizar o rompimento e a remoção do cadeado correspondente e providenciar a sua substituição. Na ausência do Eng. de Manut. - Prevent./Corret. e do Supervisor, o Executante de Manobra deverá informar ao Engenheiro de Sobreaviso sobre a ocorrência por telefone.					
7. AUTORIZAÇÃO DE FECHAMENTO DA O.S.					
Nome Legível		Assinatura		Data e Hora	

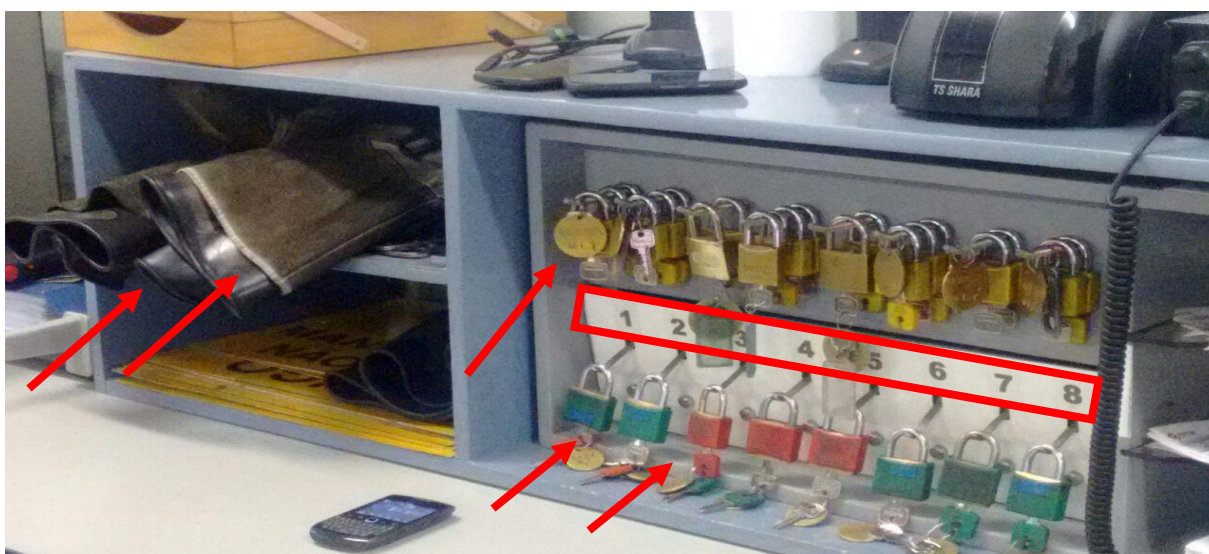
(Fonte: Arquivo Pessoal)

Os cadeados são guardados dentro da sala de controle, a figura 13 ilustra este local os cadeados, juntamente com os cadeados são guardadas também as luvas (como podemos ver), esses itens só são retirados simultaneamente e após o preenchimento do formulário de controle conforme mostrado na figura 12.

Os cadeados amarelos são um controle para quem vai subir no trem, ou seja, após o desligamento da rede aérea os colaboradores que tiverem que realizar atividades em cima do trem vão até a sala de controle da empresa contratante e solicitam um cadeado e a chave, a chave fica com o colaborador e o cadeado fica junto da rede aérea no pino trava.

Os cadeados vermelhos quando estão na sala de controle da empresa contratante, significa que a rede está desenergizada, pois o cadeado verde está no pino trava da rede aérea mostrando visualmente para os colaboradores que a rede está desligada. Sendo assim, quando os cadeados verdes estão na sala de controle da empresa contratante significa que a rede aérea está energizada a figura 13 ilustra o que foi descrito anteriormente. A numeração de 1 a 8 na figura 13 indica a vala e qual é a situação que a rede aérea, equivalente a ela está o abrigo disponibiliza de oito valas para realizar a manutenção.

Figura 7 – Local onde são guardados os cadeados de segurança e as luvas de borracha e de vaqueta na sala de controle da Empresa Contratante



(Fonte: Arquivo Pessoal)

A continuação da atividade deve ser realizada com os dois colaboradores, estes devem ir até o poste da rede elétrica e começar o processo de desligamento. A ilustração da figura 14, demonstra a alavanca posicionada para baixo isso significa que a rede aérea está desligada.

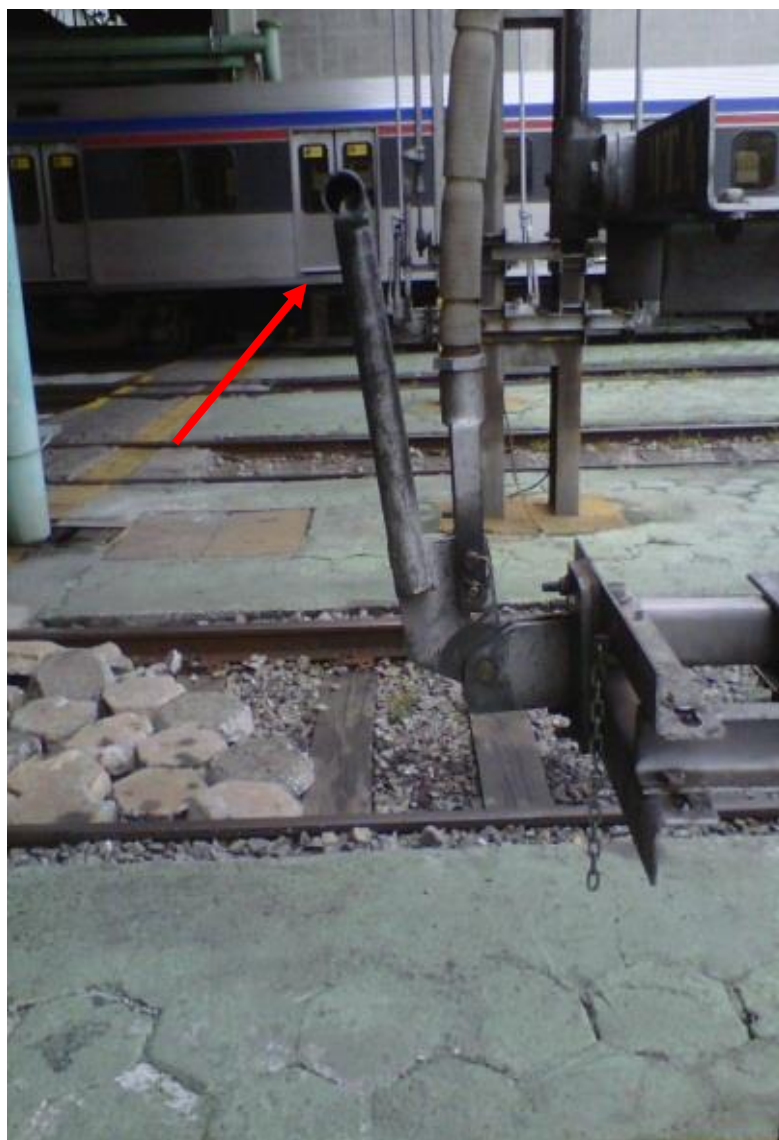
Figura 8 – Posição baixo aberta = rede aérea desenergizada ou desligada



(Fonte: Arquivo Pessoal)

A próxima figura 15 ilustra a alavanca posicionada para cima, portanto aqui a rede aérea encontra-se ligada.

Figura 9 - Posição cima fechada = rede aérea energizada ou ligada

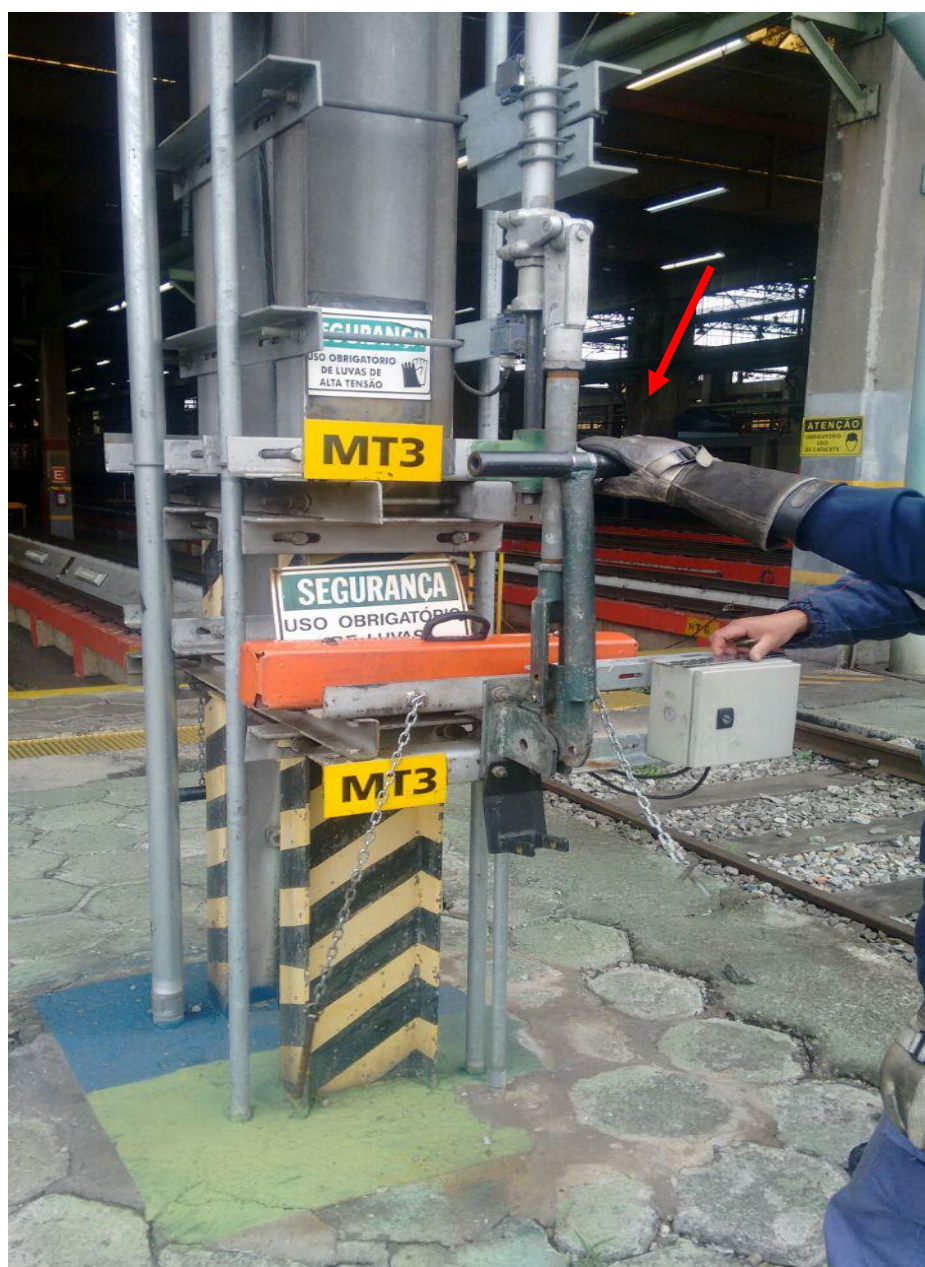


(Fonte: Arquivo Pessoal)

Os colaboradores precisam realizar o processo de desligamento posicionando a alavanca para baixo e trocando o cadeado vermelho pelo verde, após retirar o cadeado vermelho do pino trava, os colaboradores devem ir juntos entregarem o cadeado vermelho na sala de controle da empresa contratante para que o mesmo fique na numeração da rede aérea equivalente, conforme ilustrado na figura 13

mostrada anteriormente, ainda o processo consta do retorno do cadeado verde, portanto o cadeado fica na sala de controle da empresa contratante aguardando que os colaboradores busque-o novamente para ser colocado no pino trava da rede aérea quando for religada. A figura 16 ilustra o colaborador desligando a rede aérea fazendo a manobra da chave seccionadora.

Figura 10 – Desligamento da Rede Aérea Aterrada MT3



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Após esse desligamento da chave seccionadora a alimentação na rede é interrompida, pois no topo desta torre há uma chave que corta a transmissão de energia na rede aérea, a chave faca (como é chamada) corta a alimentação e retoma a alimentação através da posição da alavanca, ou seja, alavanca posicionada para baixo a alimentação de energia é interrompida (chave faca abre, interrompendo o circuito e a passagem de tensão) e quando a alavanca esta posicionada para cima a alimentação é retomada (chave faca fecha, fazendo com que o circuito se feche e consequentemente tenha novamente a passagem da tensão) na rede aérea, conforme ilustrado na figura 17.

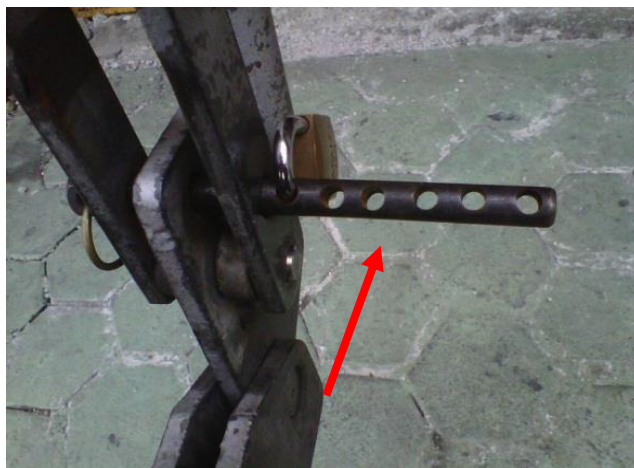
Figura 11 – Posicionamento da chave faca (conectada e desconectada)



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Abaixo a figura 18 ilustra o pino trava, onde são colocados os cadeados.

Figura 12 - Pino trava – perfurado para cadeados adicionais



(Fonte: Arquivo Pessoal)

A figura 19 ilustra a rede aérea desligada com a alavanca posicionada para baixo e o cadeado verde no pino trava.

Figura 13 – Rede Aérea MT3 desligada (cadeado verde indicando o desligamento e a chave está com a alavanca para baixo)



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Conforme ilustração na figura 20, os cadeados que estão no pino trava, servem para sinalizar visualmente a situação de trabalho naquele trem, ou seja, o cadeado verde sinaliza que a rede aérea está desligada e os cadeados amarelos indicam a quantidade de colaboradores que estão realizando os trabalhos em cima do trem. Assim sendo quando qualquer um dos colaboradores forem retirar o seu cadeado no pino trava para fazer a devolução na sala de controle da empresa contratante saberão que ainda há colaboradores trabalhando em cima do trem impedindo que os dois colaboradores que possuem as chaves do cadeado verde façam o religamento da rede aérea.

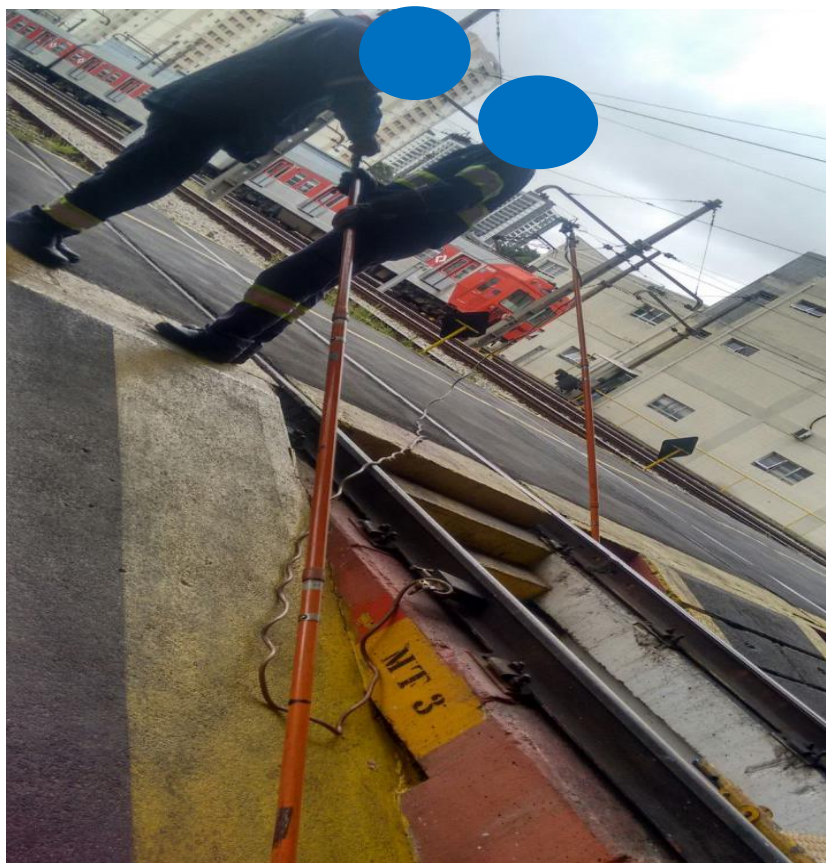
Figura 14 – Rede Aérea MT3 com os cadeados de segurança



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Após o desligamento da rede aérea os dois colaboradores devem realizar o teste de detecção de tensão, a figura 21 ilustra os colaboradores preparando o aparelho detector para realização do teste de tensão.

Figura 21 – Preparação do Detector de Tensão para realizar teste na Rede Aérea



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Na ilustração da figura 22, conseguimos ver o teste de detecção de tensão sendo realizado pelo colaborador na rede aérea. Este teste precisa ser realizado antes do aterramento com os bastões para verificar se o desligamento realizado (que foi descrito anteriormente) ocorreu.

Figura 22 – Teste de Detecção de Tensão na Rede Aérea



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Depois de fazer o teste de tensão na rede aérea, inicia-se o aterramento com os bastões de aterramento, este aterramento deve ser realizado nos dois extremos da rede aérea, conforme ilustrado na figura 23.

Figura 153 – Ilustração do Posicionamento dos Bastões de Aterramento nas duas Extremidades



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Os bastões de aterramento estão alocados nas laterais das valas e a figura 24 ilustra este local, ressaltando que os bastões de aterramento estão em conformidade para realização da atividade, pois são todos testados periodicamente (o período de aplicação dos testes realizados no equipamento é anual), a figura 25 ilustra o selo do teste realizado.

Figura 164 – Cano para guardar os bastões de aterramento junto a vala



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Figura 175 – Bastão de Aterramento e selo do teste de conformidade do bastão



(Fonte: Arquivo Pessoal)

O aterramento é realizado com o bastão de aterramento e com o cabo de cobre, conforme está ilustrado nas figuras 26 e 27.

Figura 186 – Colaborador realizando o Aterramento da Rede Aérea



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Figura 197 – Cabo de cobre e grampo sendo fixados na linha do trem para aterramento da rede aérea



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Com a rede aérea desligada e aterrada um dos colaboradores que está executando a atividade sinaliza a via, nas duas extremidades também, com a placa de sinalização de “Pare R.A. Aterrada”, a figura 28 ilustra a placa.

Figura 208 – Placa de sinalização “Pare R.A. Aterrada” = Pare Rede Aérea Aterrada



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Realizadas todas essas etapas se dá por concluída a atividade de desligamento da rede aérea. Para o processo de ligamento da rede aérea (atividade que não está sendo abordada neste trabalho) precisa ser realizado o inverso das etapas descritas neste trabalho. A figura 29 ilustra o trem posicionado na vala para realizar a manutenção, o bastão de aterramento e cabo de cobre aterrados no trilho indicando que todas as etapas necessárias para realização desta atividade foram realizadas. Com o acompanhamento de todas estas etapas foram coletados os dados para realizar o estudo deste trabalho.

Figura 219 – Demonstração de Rede Aérea Aterrada



(Fonte: Arquivo Pessoal)

4.2. ANÁLISE DOS DADOS E PROPOSTA DE MELHORIA

A atividade e o acompanhamento foram realizados junto aos colaboradores durante o período mencionado, conseguindo assim obter informações e evidenciar alguns pontos de melhoria, percebe-se que o acompanhamento realizado nem sempre era realizado conforme o procedimento da empresa contratada (as etapas descritas acima descrevem o procedimento que se é exigido pela empresa contratada), no entanto pode-se presenciar e registrar algumas situações onde o processo a ser realizado não estava sendo feito conforme descrito, por esse motivo acabava acontecendo as falhas e os incidentes, segue abaixo os pontos de atenção encontrados:

- 1- **Falta de uso do detector de tensão** após o desligamento da chave seccionadora, o colaborador “esquecia” de realizar a averiguação de tensão na rede aérea, a não detecção de tensão poderia gerar um acidente grave e até mesmo fatal;
- 2- **Falta de Instalação de aterramento** nas duas extremidades da vala, a falta de instalação de aterramento nas duas extremidades da vala deixa o colaborador exposto ao risco, uma vez, que pode ocorrer fuga de tensão em um dos lados em que não foi feita a detecção de tensão e por isso não foi realizado o aterramento;
- 3- Colaborador **executando a atividades sozinho** esta atividade precisa ser realizada a dois, pois são muitas etapas a serem executadas, por isso, se em sua execução o colaborador executante esquece alguma etapa o outro está ali para chamar a sua atenção e lembra-lo, se a atividade for realizada apenas com um colaborador tem-se o risco de esquecer e acabar pulando alguma etapa tornando assim o processo vulnerável e propício ao risco;
- 4- Falta de instalação das **“Placas de Sinalização”** pode ocasionar um incidente e/ou acidente entre outro trem devido a não sinalização visual; e

- 5- Realizar o **aterramento da rede aérea errada**, ou seja, aterrar a rede que está energizada (provoca a famosa **Chuva de Prata**) provocando um curto circuito e desarmando a energia do abrigo, esse incidente ocasiona transtornos, pois apenas a empresa contratante pode realizar o religamento da energia do abrigo, além disso pode haver o risco de pequenas queimaduras pelas faíscas que serão soltas nesta “Chuva de Prata”.

Outro ponto importante encontrado foi a ausência do aviso sonoro aos colaboradores, existindo apenas o aviso visual, neste caso os próprios colaboradores em conversa informal relataram a ausência deste aviso, com as informações acima coletadas foram realizadas as análises destes dados obtidos e foram propostas as seguintes ações:

- ✓ Para o caso de os colaboradores pularem etapas do procedimento a ser seguido foi elaborado DSS – Diálogo de Saúde e Segurança alertando e reforçando sobre a importância de se cumprir as etapas conforme o procedimento. O DSS foi aplicado para todas as equipes de manutenção de todos os turnos (manhã, tarde e noite), após a aplicação do DSS o colaborador assina no verso da folha (o DSS aplicado) firmando e dando ciência sobre o assunto, ou seja, ele confirma que o assunto foi abordado e ele recebeu a informação, o modelo do DSS está ilustrado na figura 30.
- ✓ Para o caso de ausência de aviso sonoro, foi enviada para a gerencia da empresa a proposta de implantação do sistema de aviso sonoro, a proposta da implantação do sistema foi aprovada pela gestão e o sistema foi implantado e concluído em dezembro 2017. A figura 31 ilustra o sistema de aviso sonoro com giroflex implantado na empresa.

Figura 30 – Diálogo de Saúde e Segurança

	SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL	SSO - DSS
	DIALOGO DE SAÚDE E SEGURANÇA	Frente

Assunto:
Desenergização e Reenergização – Segurança em 1º lugar.


Área:	Turno:	Responsável:
Assunto apresentado por:		Data:

Pontos abordados no Dialogo de Saúde e Segurança:

Para eliminar os riscos de acidentes nas valas de manutenção nas atividades de desligamento e religamento da rede aérea devemos seguir fielmente os procedimentos de Segurança conforme abaixo:

Desenergização: Somente serão consideradas desenergizadas as instalações elétricas e liberadas para serviço mediante os seguintes procedimentos: circuito (desligado), impedimento de reenergização (cadeados), **constatação de ausência de tensão com (Detector de tensão)**, instalação de aterramento temporário instalado (ambos os lados) da vala e área de trabalho devidamente sinalizada; Lembrando que o colaborador deverá estar utilizando os epis –Luva isolante, calçado de segurança, capacete e uniformes.

Reenergização: a atividade de reenergização da Rede Aérea para ser realizada com Segurança, é indispensável seguir os procedimentos: conclusão do trabalho de manutenção do trem; ausência de Colaboradores atuando no trem; ausência de cadeados adicionais no Pino de Trava, Retirar os bastões de aterramento provisório (soltando primeiro na rede aérea e depois no trilho Remover o cadeado mestre; Retirar o pino trava; Manobrar a alavanca da chave seccionadora para cima, obtendo o perfeito encaixe da chave faca; Recolocar o pino de trava; fechar o "cadeado mestre"; Retirar placas sinalização; Colocar as Placas de volta junto com as demais, próximo às colunas dos extremos das valas. Devolver a chave do cadeado mestre, no setor de controle. Solicitar o registro desta devolução na Planilha de Controle de Retirada e Devolução de Chaves;



DETECTOR DE TENSÃO

Somente após todos esses procedimentos será considerado seguro liberar a composição.

Importante: Todos os membros da equipe de trabalho são responsáveis pela identificação e análise dos riscos das atividades; **ESTA ATIVIDADE DEVE SER REALIZADA SEMPRE EM CONJUNTO (OS DOIS COLABORADORES DEVEM ESTAR SEMPRE JUNTOS EM TODAS AS ETAPAS DESTA ATIVIDADE)**

Reflexão: Em contato com alta tensão energizada o acidente é "fatal"

(Fonte: Arquivo Pessoal)

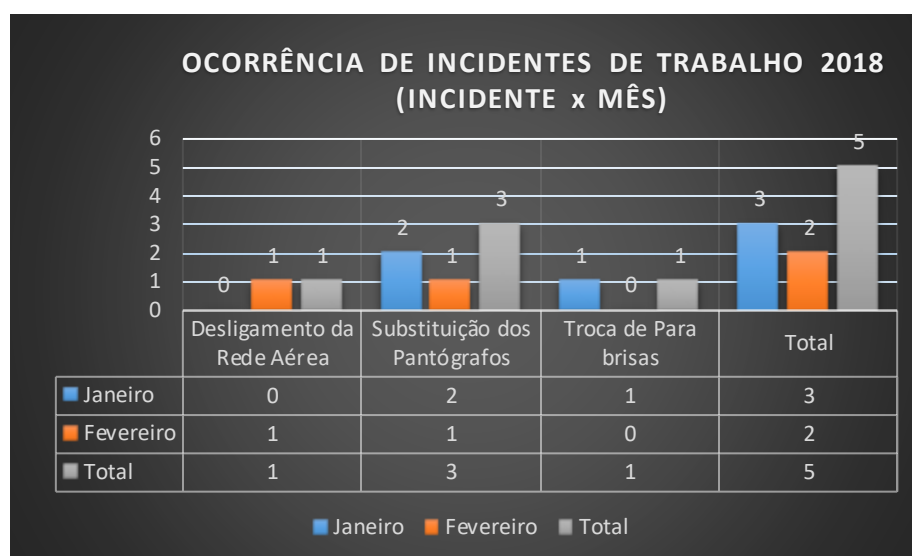
Figura 221 – Sistema de aviso sonoro com giroflex



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Após a implantação das melhorias propostas foi realizado outro levantamento de informações e mais dados obtidos, gerando assim um outro gráfico (figura 32) onde podemos visualizar a evolução e a eficácia da implantação das melhorias.

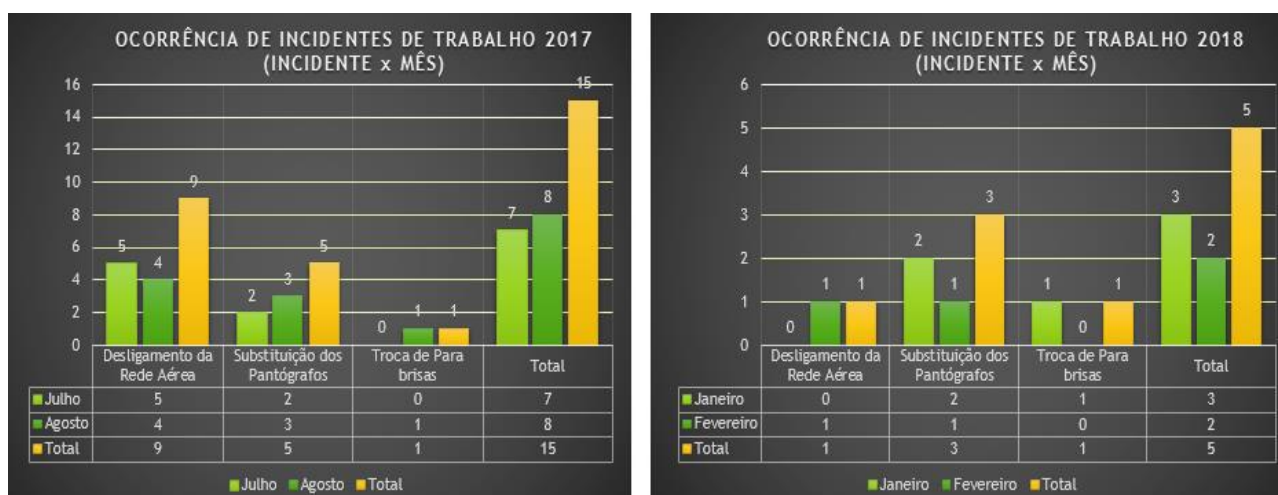
Figura 232 – Acompanhamento das ocorrências entre janeiro e fevereiro de 2018



(Fonte: Arquivo Pessoal)

Comparando os dois gráficos (conforme figura 33) podemos ver uma **diminuição significativa** nos incidentes desde Julho-2017 até Fevereiro-2018.

Figura 33 – Comparativo dos resultados obtidos antes das melhorias e pós melhorias



(Fonte: Arquivo Pessoal)

O acompanhamento com o formulário de Auditoria de Segurança continua sendo aplicado nas atividades, até o momento não houve nenhum relato de incidentes no período, após realização e implantação das melhorias propostas.

5 CONCLUSÕES

Conclui-se que o objetivo do estudo de caso abordado neste trabalho foi atingido com sucesso, pois a atividade foi acompanhada desde o seu início até o seu término, observando assim todas as etapas de execução onde conseguiu-se verificar alguns pontos de atenção (falhas) e foi possível propor melhorias (reforço das etapas da atividade com os Diálogos de Segurança e a Instalação do Sistema de Aviso Sonoro) no processo da atividade.

A melhoria mais relevante implantada com sucesso foi a instalação do sistema de aviso sonoro no abrigo, proporcionando assim uma medida de controle e segurança a mais aos colaboradores, pois cada vez que se inicia a atividade de desligamento da rede aérea é emitido o aviso sonoro “atenção a rede aérea MT05 será desenergizada”, o mesmo ocorre no processo de religamento da rede aérea.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-5462**: confiabilidade e manutenibilidade. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BARROS, B. F. de, et all. **NR-10 Norma Regulamentadora de Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade**: Guia Prático de Análise e Aplicação. 1ª Edição. São Paulo: Érica, 2010.

BRASIL. Lei 6.514 de 22 de dezembro de 1977, Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a segurança e medicina do trabalho e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 22 de dezembro de 1977.

BRASIL. Legislação Trabalhista Brasileira - art.19 da Lei nº 8213/91. Disponível em < <http://www.tst.jus.br/> >. Acesso em 13 de junho de 2018.

COTRIM, A. A. M. B. **Instalações Elétricas**. 4ª Edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

JUNIOR B., STARLING P.. **Biossegurança e AIDS: as dimensões psicossociais do acidente com material biológico no trabalho em hospital**.

[Mestrado] Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública; 2000. 124p.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO: Brasil. **Riscos biológicos** - guia técnico: os riscos biológicos no âmbito da NR 32. Brasília (DF): MTE, 2008

MONCHY, F. **A Função Manutenção**: Formação para a Gerência da Manutenção Industrial, São Paulo: Durban, 1989.

MURTHY D.N.P., ATRENS, A. e ECCLESTON J. A.. **Strategic maintenance management**. Journal of Quality in Maintenance Engineering. MCB University Press, 2002. - 4 : Vol. 8. - pp. 287-305.

ZANCHETA, M. N.; **Fundamentos de Segurança no Setor Elétrico**. São Paulo: Érica, 2002.

TAVARES, L. A. **Excelência na Manutenção: Estratégias, Otimização e Gerenciamento**. Salvador: Casa da Qualidade, 1996.

São Paulo, São Paulo. **A companhia – Visão Geral**. Disponível em < <http://www.cptm.sp.gov.br/a-companhia/Pages/a-companhia.aspx> >. Acesso em 10 de janeiro de 2018.

Saraiva, Jur.: NR-04 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho – **Segurança e Medicina do Trabalho**, Editora Saraiva, Edição 19ª, 2017.

Saraiva, Jr.: NR-05 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – **Segurança e Medicina do Trabalho**, Editora Saraiva, Edição 19ª, 2017.

Saraiva, Jr.: NR-06 – Equipamentos de Proteção Individual – EPI – **Segurança e Medicina do Trabalho**, Editora Saraiva, Edição 19ª, 2017.

Saraiva, Jr.: NR-07 – **Segurança e Medicina do Trabalho**, Editora Saraiva, Edição 19ª, 2017.

Saraiva, Jr.: NR-09 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – **Segurança e Medicina do Trabalho**, Editora Saraiva, Edição 19ª, 2017.

Saraiva, Jr.: NR-10 - Norma Regulamentadora 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade – **Segurança e Medicina do Trabalho**, Editora Saraiva, Edição 19ª, 2017.

Saraiva, Jr.: NR-35 – Trabalho em Altura – **Segurança e Medicina do Trabalho**, Editora Saraiva, Edição 19ª, 2017.

SILVA, K. R.. Avaliação do perfil de trabalhadores e das condições de trabalho em marcenarias no município de Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v.26, n.6, p.769-775, 2002.

SOUZA, J. B. **Alinhamento das estratégias do Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) com as finalidades e função do Planejamento e Controle da Produção (PCP):** Uma abordagem Analítica. 2008. 169 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica. PECE – Programa de Educação Continuada. **Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho**, São Paulo, p. 3, 2013.

ZOCCHIO, A. **Prática da prevenção de acidentes: abc da segurança do trabalho**. 7º ed. Rev. e ampl. São Paulo: Ltr, 2002.