

ANTONIO COSME PEREIRA FILHO

**ESTUDO DE CASO: AVALIAÇÃO DOS RISCOS NA MANUTENÇÃO
EM UMA ESTAÇÃO DE TELEFONIA**

São Paulo
2013

ANTONIO COSME PEREIRA FILHO

**ESTUDO DE CASO: AVALIAÇÃO DOS RISCOS NA MANUTENÇÃO
EM UMA ESTAÇÃO DE TELEFONIA**

Monografia apresentada à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para obtenção
do título de Pós-Graduação em Engenharia de
Segurança do Trabalho.

São Paulo
2013

FICHA CATALOGRÁFICA

Pereira Filho, Antonio Cosme.

**Estudo de caso: avaliação dos riscos na manutenção em
uma estação de telefonia / A. C. Pereira Filho. -- São Paulo, 2013.
p. 85**

**Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança
do Trabalho) - Escola Politécnica da Universidade de São
Paulo. Programa de Educação Continuada em Engenharia.**

**1. Riscos ocupacionais (Avaliação) 2. Riscos elétricos
3. Riscos químicos 4. Telefonia (Manutenção) I. Universidade de
São Paulo. Escola Politécnica. Programa de Educação
Continuada em Engenharia II.**

DEDICATÓRIA

Antes de todos quero dedicar este trabalho ao meu Deus maravilhoso pelo dom da vida e por me fazer chegar até este momento.

Dedico esta monografia com gratidão eterna aos meus pais meus primeiros educadores, Maria de Lurdes e Antonio Cosme Pereira (*in memoriam*). A meus irmãos, minha esposa Graça e minha filha Melannie pelo amor e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento a todo corpo docente do curso de Especialização de Engenharia de Segurança do Trabalho realizado na Universidade Politécnica da USP, onde transmitiram seus conhecimentos, e pelo auxílio em mais uma etapa da minha vida acadêmica. A todos os colegas que, através de conselho, ou através do esclarecimento de uma dúvida, auxiliaram-me em alguma etapa de minha vida.

Feliz aquele que compartilha o que sabe e
aprende com os demais.

(Cora Coralina)

RESUMO

O presente trabalho consiste em uma análise de como é realizada a manutenção no sistema de telecomunicação (estação de telefonia). O objetivo é analisar os riscos durante a execução desta atividade, avaliar o uso do equipamento de proteção individual (EPI) e equipamento de proteção coletivo (EPC), e verificar o grau de conscientização sobre segurança no trabalho dos colaboradores. A metodologia baseou-se em um levantamento por meio de inspeções *in loco* com registros fotográficos em duas estações de telefonia, ambas situadas em São Paulo/SP. Para análise das instalações foram visitadas as estações para verificação de suas condições e após estas inspeções foram comparadas com o que exige as normas de segurança. Por meio de um questionário e entrevista com os colaboradores foi avaliada a importância da segurança no ambiente de trabalho e através de inspeções de campo foram observadas de que forma os equipamentos de proteção são utilizados. Portanto, os resultados de campo desta pesquisa mostraram que as instalações ainda tem muito em que melhorar no aspecto segurança para que possa oferecer um ambiente seguro de trabalho e atender as normas vigentes, o levantamento mostrou que apesar de certa conscientização de todos os envolvidos na área de manutenção sobre a importância da segurança em seu trabalho, foi constatado vários desvios em relação aos procedimentos de segurança, com isso medidas de melhoria ainda devem ser adotadas, pois foi evidenciado situações em que os equipamentos de proteção não eram utilizados devido à falta de acompanhamento e treinamento do setor de segurança da empresa.

Palavras chaves: Manutenção. Telecomunicações. Segurança. Risco. Norma.

ABSTRACT

This study is an analysis of how the maintenance is performed on a telecommunication system (telephony station). The goal is to analyze the risks involved in the execution of this activity, evaluating the usage of protective equipment (EPI and EPC) and verify the awareness level of its employees about safety at work. The methodology was based on a survey through site inspections with picture records in two telephony stations, both located in São Paulo city. For analysis of its installations, the stations were visited for verification of their conditions and comparison against the standard requirements. Through a questionnaire presented to the employees, we have evaluated the importance of safety in the workplace. So, results of this field study showed that the installations still need a lot of improvement on security aspects so that they can provide a safe working environment and meet Brazilian norms. The survey showed that, despite some awareness of everyone in the maintenance area about the importance of safety in their work, it were observed several deviations of safety procedures; because of that, improvement measures still should be taken, since situations were evidenced where protective equipment were not used due to lack of monitoring and training by the security department of the company.

Keywords: Maintenance; Telecommunications; Safety; Risks; Norms.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Contato elétrico direto	21
Figura 02 – Contato elétrico indireto	22
Figura 03 – Tensão de toque	23
Figura 04 – Tensão de passo.....	24
Figura 05 – Capacete Tipo II classe B aba frontal.....	29
Figura 06 – Calçado de segurança para eletricista	29
Figura 07– Óculos de proteção	30
Figura 08- Cinto de segurança.....	30
Figura 09 - Luva de borracha cano longo nitrílica	31
Figura 10 – Óculos ampla visão	31
Figura 11 – Avental de trevira	32
Figura 12 – Respirador semi-facial.....	32
Figura 13 – Detector de tensão por aproximação	33
Figura 14 – Conjunto aterrramento temporário.....	34
Figura 15 – Vara de manobra.....	34
Figura 16 – Estrado de borracha.....	35
Figura 17 – Ventilador	35
Figura 18 – Sinalização	36
Figura 19 – Tabela chances de salvamento (adaptado).....	37
Figura 20 – Croqui estação telefonia.....	41
Figura 21– Vista do acesso estação B	46

Figura 22 – Vista do quadro de distribuição estação A	47
Figura 23 – Vista superior da entrada da sala de retificadores estação B.....	47
Figura 24 – Quadro de entrada estação A	51
Figura 25 – Quadro de distribuição estação A	52
Figura 26 – Quadro de medição estação B	53
Figura 27 – Gerador estação B	54
Figura 28 – Sala dos transformadores estação A	54
Figura 29 – Detalhe da fixação cela do disjuntor de média estação A	55
Figura 30 – Entrada da cabine primaria estação A	55
Figura 31 – Detalhe luva de alta danificada estação B	56
Figura 32 – Detalhe da vara de manobra estação B	56
Figura 33 – Técnicos realizando manutenção na torre de transmissão estação B ...	57
Figura 34 – Ventilação sala de baterias estação B	58
Figura 35 – Sala de baterias estação A.....	58
Figura 36 – Banco de baterias estação B.....	59
Figura 37 – Técnico executando limpeza interna em retificador na estação B.....	60
Figura 38– Técnico executando calibração placas do retificador na estação B	60
Figura 39– Técnico executando manutenção no retificador na estação A	61
Figura 40– Instalação provisória de equipamento estação A.....	61
Figura 41 – Luminária de emergência estação B	62
Figura 42 – Detalhe dos extintores estação A.....	62
Figura 43 – Detalhe da tubulação da sala de baterias estação B	63
Figura 44 – Operador executando manutenção nos bancos de baterias estação B .	64

Figura 45 – Operador executando manutenção no quadro geral B.....	64
Figura 46 – Operador executando limpeza no painel da estação B	65
Figura 47 – Operador executando leitura painel estação B.....	65
Figura 48 – Antes e depois quadro de distribuição estação A.....	67
Figura 49– Antes e depois reparo no aterramento do gerador da estação B	68
Figura 50 – Antes e depois sinalização entrada da subestação da estação B.....	69
Figura 51– Detalhe iluminação e interruptor da sala de baterias estação B.....	72
Figura 52 – Operadores trabalhando sem EPI	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Descrição da estrutura física das estações	48
Tabela 02 – Riscos ambientais na estação de telefonia	49
Tabela 03 – Dados do PCMSO	49
Tabela 04 – Levantamento de risco da estação de telefonia	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas

ACGIH *American Conference of Governmental Industrial Hygienists*

CA Certificado de Aprovação

DOU Diário Oficial da União

EPC Equipamentos de Proteção Coletiva

EPI Equipamentos de Proteção Individual

mA miliampère

MTE Ministério do Trabalho e Emprego

NBR Norma Brasileira Registrada

NR Norma Regulamentadora

PPRA Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

PCMSO Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

LISTAS DE GRÁFICOS

Gráfico 01– Faixa etária	75
Gráfico 02– Tempo na atividade	75
Gráfico 03– Formação.....	76
Gráfico 04– Relação de acidentes e incidentes	76
Gráfico 05– Local de trabalho	77
Gráfico 06– Orientação	78
Gráfico 07– Importância do EPI	78
Gráfico 08– Utilização dos EPI e EPCI.....	79
Gráfico 09– Treinamento.....	79
Gráfico 10– Fiscalização quanto ao uso do EPI	80

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
1.1 OBJETIVO.....	19
1.2 JUSTIFICATIVA	19
2 REVISÃO DA LITERATURA	20
2.1 RISCO	20
2.1.2 Riscos do choque elétrico	20
2.1.3 Choques elétricos por contatos direto e indireto	21
2.1.4 Tipos de choque elétrico	22
2.1.4.1 Choque estático.....	22
2.1.4.2 Choque dinâmico.....	23
2.1.4.3 Tipos de potencial	23
2.1.5 Principais efeitos do Choque Elétrico	24
2.1.5.1 Tetanização	25
2.1.5.2 Parada respiratória	25
2.1.5.3 Queimaduras	25
2.1.5.4 Fibrilação ventricular	26
2.1.6 Riscos de ataques de animais peçonhentos	27
2.1.7 Riscos químicos	27
2.1.7.1 Segurança durante a operação com baterias.....	28
2.1.8 Equipamento de proteção individual	28
2.1.8.1 Equipamento de proteção coletiva	33

2.1.9 Primeiros socorros.....	36
2.1.10 Ventilação	38
2.1.11 Sobre a NR 10	38
2.1.12 Percepção quanto ao grau de risco e uso do EPI e EPC	39
3 MATERIAS E MÉTODOS	41
3.1 LOCAL DE ESTUDO.....	41
3.2 TÉCNICA APLICADA	42
3.2.1 Análise do local do trabalho.....	43
3.2.3 Avaliação das atividades	44
3.2.4 Avaliação quanto à percepção de risco e utilização dos equipamentos de proteção	44
4 RESULTADO E DISCUSSÕES	46
4.1 ESTUDO DE CASO	46
4.1.1 A Estação de Telefonia	46
4.1.2 Dados relevantes.....	48
4.1.2.1 Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)	48
4.1.2.2 Programa de controle médico de saúde ocupacional (PCMSO)	49
4.1.2.3 Levantamento de risco da estação de telefonia	50
4.2. AVALIAÇÃO DAS INSTALAÇÕES.....	50
4.2.1 Locais inspecionados	51
4.2.2 Padrão de entrada de energia	51
4.2.3 Quadros de distribuição e medição.....	52
4.2.4 Sala do gerador	53

4.2.5 Subestação	54
4.2.6 Torre de transmissão	57
4.2.7 Sala de baterias	57
4.2.8 Sala de retificadores	59
4.2.9 Iluminação de emergência.....	62
4.2.10 Proteção contra incêndios e explosões	62
4.2.11 Verificação quanto ao uso do EPI.....	63
4.3 ANÁLISE DO LOCAL DO TRABALHO.....	66
4.3.1 Análise das instalações	66
4.3.2 Análise das atividades	73
4.3.3 Análise e resultados da entrevista.....	75
5 CONCLUSÃO	81
REFERÊNCIAS.....	82
APÊNDICE A	84

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia a cada dia fica mais evidenciada nossa necessidade em nos comunicar de forma ágil e sem falhas. O setor de telecomunicações tem um papel primordial neste processo e sua crescente demanda nos serviços de telefonia e dados nos leva a refletir sobre uma forma segura de se executar a manutenção neste ramo de atividade, que tem que levar conforto para seus clientes, mas não deve se descuidar das normas de segurança durante a operação e manutenção de seu sistema.

Em um ambiente competitivo em que todas as empresas estão em busca da melhor prestação de serviço aliado às exigências do público externo e interno, temos que estar bem atentos a tais condições, que geralmente impõem aos trabalhadores um alto grau de estresse gerado neste trabalho, bem como pressões por prazos cada vez menores para resolução de problemas, o que muitas vezes os levam a negligenciar sua própria segurança e a colocá-los em uma condição insegura no exercício da sua função.

Na área de telecomunicações, há uma gama variada de equipamentos em suas instalações que oferecem riscos aos trabalhadores do setor. Outro agravante neste seguimento é a localização das estações, que em muitos casos encontram-se em áreas isoladas e de difícil acesso, impondo aos profissionais que realizam este serviço uma carga extra de responsabilidade para garantir a boa funcionalidade do sistema no menor prazo de interrupção, tornando o trabalho ainda mais desgastante.

Os profissionais deste seguimento, geralmente de empresas terceirizadas, são os responsáveis diretos pelas manutenções corretiva, preditiva e preventiva das instalações de telefonia.

1.1 OBJETIVO

Inspecionar as instalações da estação de telefonia para verificar seus riscos durante a atividade de manutenção. Outro campo de estudo será a avaliação do grau de entendimento sobre a questão de segurança no trabalho por parte dos colaboradores do ambiente estudado, bem como avaliar a utilização do Equipamento de proteção individual (EPI) e Equipamento de proteção coletiva (EPC).

1.2 JUSTIFICATIVA

No meu campo de atuação profissional, fica sob minha responsabilidade a gestão da manutenção de todo a infraestrutura. Apesar das normas e legislação vigentes, percebe-se, em geral, uma falta de percepção dos riscos inerentes à atividade aos quais os colaboradores são expostos, tanto por parte dos trabalhadores como principalmente, por parte da empresa.

Tendo ciência deste fato, e com os novos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, vejo-me motivado em disseminar este conhecimento no meu ambiente de trabalho para alcançar um ambiente mais seguro e salutar para todos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 RISCO

De forma clássica, o risco é definido pela probabilidade de ocorrência de um determinado evento, ligado à sua consequência. Ou seja, de certa forma, risco baixo associa-se à probabilidade baixa da sua consequência/ocorrência e o contrário também é verdade (LAPA & GOES, 2011).

2.1.2 Riscos do choque elétrico

Quando da passagem de uma corrente elétrica pelo organismo, esta por sua vez causa uma série de perturbações fazendo com que este reaja com uma contração superficial ou com uma contração abrupta. Os efeitos dessas perturbações variam e dependem do percurso da corrente elétrica pelo corpo, da intensidade e espécie da corrente, do tempo de duração, da frequência da corrente elétrica, da tensão elétrica, do estado de umidade da pele e das condições orgânicas do indivíduo. Estas perturbações podem causar no indivíduo fibrilação ventricular, que frequentemente é fatal e normalmente é acompanhada de parada respiratória.

As queimaduras ocasionadas pela passagem de correntes elétrica elevadas pelo corpo humano geralmente resultam em lesões mais graves que as queimaduras comuns, podendo provocar a necrose do tecido e o óbito do individuo. (KINDERMANN & CAMPAGNOLO, 2000).

2.1.3 Choques elétricos por contatos direto e indireto

O choque elétrico pode ser proveniente de contatos direto, ou seja, é o contato acidental de um indivíduo ao tocar a parte energizada de um condutor energizado em uma instalação elétrica ou através do contato com uma parte energizada de um circuito de um equipamento que esteja este com falha em seu material isolante. A Figura 01 ilustra esta situação (COTRIM, 2003).

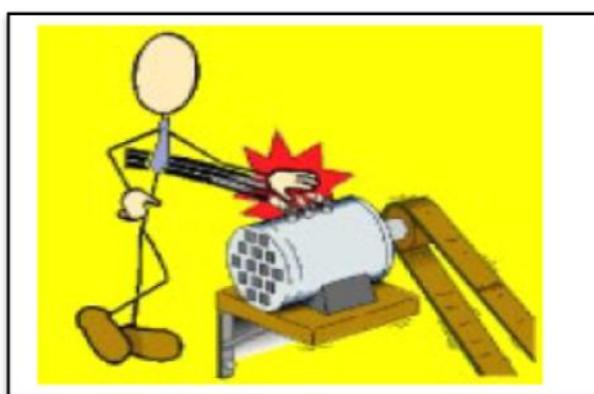


Figura 01 – Contato elétrico direto
Fonte: Schneider (2012)

Existe também o risco de contatos indiretos caso ocorra contato entre os indivíduos ou animais com partes energizadas (carcaças de equipamentos ou máquinas), que devido a uma falha de isolamento possam vir a ficarem energizados. Uma grande ocorrência de acidentes em sua maioria com lesões graves e fatais é provocada por contato indireto, seja por falha de sua isolação, ruptura, imperícia e por vezes até por retiradas de partes isolantes.

Os contatos indiretos oferecem uma atenção redobrada por se tratar de um perigo silencioso, já que em muitas vezes não há como suspeitar se o equipamento foi energizado de uma forma acidental, decorrente de uma falha de isolamento (COTRIM, 2003).

A Figura 02 ilustra um exemplo de contato indireto que poderia ocasionar um choque elétrico.

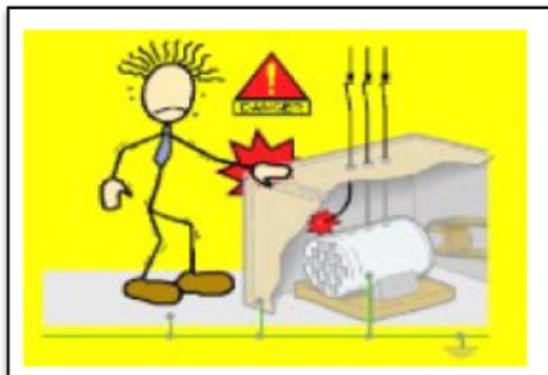


Figura 02 – Contato elétrico indireto
Fonte: Schneider (2012)

2.1.4 Tipos de choque elétrico

O choque elétrico pode ocorrer de diferentes maneiras dependendo da fonte de energia responsável pelo choque.

2.1.4.1 Choque estático

Este choque é proveniente do efeito capacitivo, isto é, produzido por contato com eletricidade estática. Este contato tem uma duração pequena, sendo suficiente para sua descarga, por isso pode não provocar danos maiores ao indivíduo. Há inúmeros dispositivos que armazenam energia elétrica com diferentes níveis de energia, tais dispositivos são utilizados tanto a nível comercial como na indústria, representando, assim, um perigo se manuseado de forma não segura, como exemplo podemos citar os capacitores.

2.1.4.2 Choque dinâmico

Este acontece quando há contato do indivíduo com alguma parte energizada de uma instalação ou algum elemento da rede elétrica, enquanto a fonte de energia estiver energizada ou enquanto este estiver em contato com a fonte. Tais ocorrências vão de leves contrações a graves lesões oferecendo risco a sua saúde.

2.1.4.3 Tipos de potencial

Certas condições podem favorecer o choque elétrico, e tais situações denominamos tensão de toque e tensão de passo. Tensão de toque é a tensão elétrica existente entre os membros superiores e inferiores de um indivíduo, é a tensão provocada pelo toque do indivíduo no condutor durante uma descarga e geralmente é provocada pela alta impedância do condutor, provocando passagem de corrente pelo ser vivo que possui uma impedância menor que a do condutor, a Figura 03 ilustra esta situação:

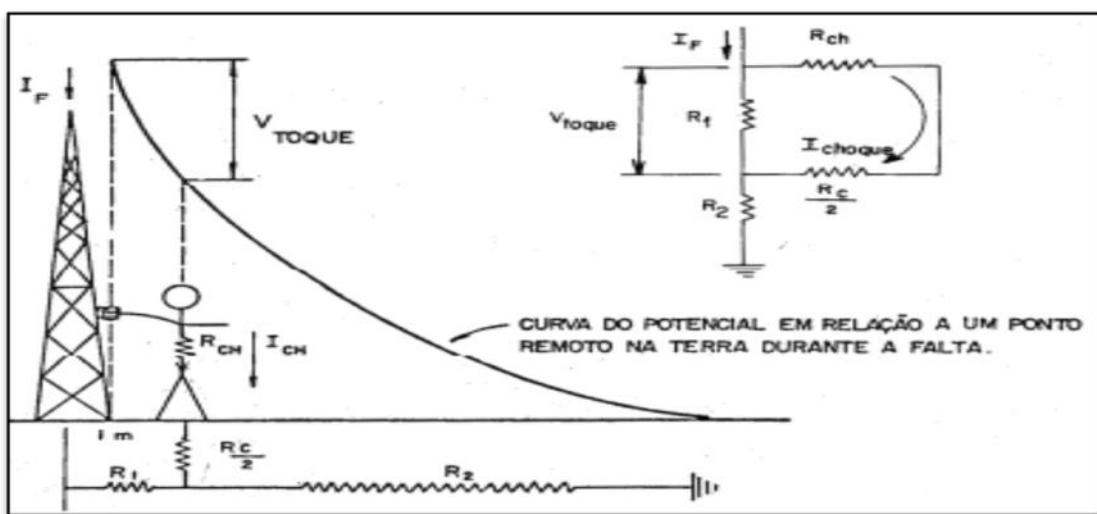


Figura 03 – Tensão de toque
Fonte: Kindermann (2000)

A tensão de passo por sua vez origina-se a partir do diferencial de potencial gerado entre o vão das pernas da pessoa, estando este localizado em um ponto onde haja fuga de corrente de curto circuito e distanciado em 1 metro. A Figura 04 ilustra esta situação da tensão de passo (KINDERMANN & CAMPAGNOLO, 2000).

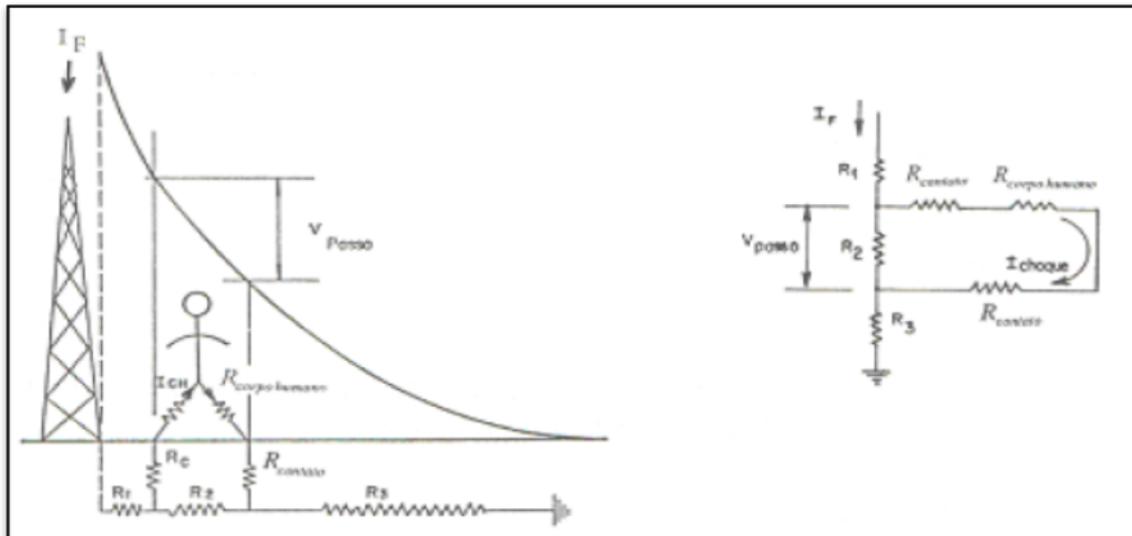


Figura 04 – Tensão de passo
Fonte: Kindermann (2000)

2.1.5 Principais efeitos do Choque Elétrico

No organismo humano, as atividades biológicas são controladas e estimuladas por impulsos elétricos, seja ela glandular, nervosa ou muscular. O perigo ocorre quando se soma a esta outra fonte de corrente externa proveniente de um contato elétrico, provocando alterações em suas funções vitais, que dependendo de sua duração pode levar a pessoa à morte. Dentre os principais efeitos fisiológicos causados pelo contato de uma corrente elétrica (externa) que estas podem produzir ao organismo humano estão a tetanização, parada respiratória, queimaduras e fibrilação ventricular (COTRIM, 2003).

2.1.5.1 Tetanização

Este efeito está ligado à passagem de uma corrente elétrica que provoca contração muscular. Esta ação se dá devido à aplicação de uma diferença de potencial, levando o músculo a se contrair. Quando a frequência dos estímulos ultrapassa certo limite, o músculo é levado à contração completa e permanente nessa condição até que cessem os estímulos, retornando lentamente ao estado de repouso (COTRIM, 2003).

2.1.5.2 Parada respiratória

Outro grande perigo à saúde e segurança do trabalhador é o risco de uma parada respiratória proveniente da passagem/contato com a corrente elétrica. O choque proveniente de uma corrente menor que o limite de fibrilação, com o passar do tempo, produz o comprometimento da capacidade de respirar da pessoa, este fato se dá pela fadiga e tensionamento do músculo do diafragma. Caso esta corrente seja maior, produzirá a tetanização do diafragma e por consequência a parada respiratória (COTRIM, 2003).

2.1.5.3 Queimaduras

A passagem de corrente elétrica de valores elevados pelo corpo humano e o calor produzido pelo efeito Joule podem provocar queimaduras com lesões graves aos tecidos. Nos pontos de entrada e saída desta corrente as consequências são mais intensas pelo fato de a pele apresentar uma alta resistência elétrica, que é superior aos tecidos internos que são bons condutores. O resultado destas lesões é mais grave que as queimaduras convencionais uma vez que esta não atinge só a superfície da pele e sim lesiona regiões mais profundas. Um maior tempo de

exposição a estas correntes e sua maior densidade agravam ainda mais as queimaduras produzidas.

Em altas tensões devidas aos efeitos térmicos desta corrente, o calor gerado destrói os tecidos superficiais e profundos ocasionando o rompimento de artérias, provocando hemorragias. O indivíduo que sofre queimaduras provenientes de origem elétrica tem sua situação agravada pelas profundidades destas e sua cura é mais difícil, podendo levar este a óbito (COTRIM, 2003).

2.1.5.4 Fibrilação ventricular

A fibrilação ventricular certamente é o mais grave fenômeno que ocorre quando da passagem da corrente elétrica pelo organismo e geralmente é letal. Trata-se de um tipo de arritmia que se não interrompida entre um e três minutos, poderá ser irreversível levando a pessoa à morte. Este fato ocorre devido a uma sequência desordenada de impulsos cardíacos que se inicia no músculo ventricular e continua a se repetir; sendo assim, não acontecerá contração coordenada deste, o que se faz necessário para o funcionamento correto do coração (GARCIA, 2002).

Há casos em que o processo de fibrilação pode ser revertido com a aplicação de uma carga elétrica violenta e adequada aplicada através de um desfibrilador. Contudo, para sua eficácia se faz necessário pessoas treinadas e equipamentos disponível para seu pronto atendimento no menor espaço de tempo possível (COTRIM, 2003).

2.1.6 Riscos de ataques de animais peçonhentos

Durante a execução de serviços nas estações, há exposição ao risco de acidentes provenientes de ataques de insetos e animais peçonhentos. Isto ocorre com mais frequência no desenvolvimento de atividades externas de manutenção, muitas vezes fruto de distração do funcionário, falta de utilização dos equipamentos de proteção individual (EPI) e também da má conservação dos locais onde se realiza a atividade. O trabalhador deve atentar-se aos riscos de picadas de animais como, por exemplo, cobras venenosas, aranhas, escorpiões, vespas.

2.1.7 Riscos químicos

Os riscos à saúde e segurança do trabalhador estão presentes também no manuseio de substâncias químicas, entre as quais estão os acumuladores de energia (baterias). Estes dispositivos cada vez mais tem um emprego maior como fonte de energia que garante uma maior confiabilidade ao sistema, principalmente nas áreas de telecomunicações, por isso, devemos estar atentos e ter cada vez mais cuidado quando manipulamos tais elementos (CLEAN, 2012).

De modo geral, os acumuladores são dispositivos que, durante a descarga, transformam a energia química diretamente em energia elétrica por meio de uma reação eletroquímica. O setor de telecomunicações comumente se utiliza dos seguintes acumuladores (baterias) (CLEAN, 2012).

- Acumulador Elétrico Estacionário;
- Acumulador Chumbo-Ácido;
- Acumulador Chumbo-Ácido Estacionário Ventilado;
- Acumulador Chumbo-Ácido Regulado por Válvula.

2.1.7.1 Segurança durante a operação com baterias

Por se tratarem de elementos que contém em sua composição chumbo-ácido devemos ter uma atenção redobrada quando manipulamos estas substâncias, bem como o uso de equipamentos de proteção e a observância às normas do fabricante quanto ao modo correto de operacionalizar (FULGURIS, 1997).

2.1.8 Equipamento de proteção individual

Quando falamos em proteção do individuo, precisamos primeiramente pensar em proteção no âmbito coletivo, mas quando estas medidas não são suficientes ou eficazes contra os riscos de um eventual acidente, utilizamos o recurso do uso de equipamento de proteção individual (EPI). Por definição da própria lei: “Equipamento de Proteção Individual – EPI - todo dispositivo ou, produto de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção (...) do trabalhador”. Conforme descrito na lei, a empresa tem que fornecer ao trabalhador o equipamento sem custo e, por sua vez, o empregado tem a obrigatoriedade de utilizá-lo.

O seu uso pode evitar lesões ou atenuar sua gravidade evitando ou minimizando seu impacto (ZOCCHIO, 2002). A Norma Regulamentadora – (NR-6) – é a lei que rege os preceitos legais quanto aos tipos, fabricação e uso do EPI.

Abaixo elencarei alguns destes equipamentos obrigatórios que devem ser utilizado durante a operação e manutenção nas estações de telefonia pelos colaboradores que executam estas tarefas.

Capacete Tipo II classe B aba frontal aba total – Conforme Figura 05, é um dispositivo rígido, confeccionado de polietileno dotado de suspensão regulável, cinta com absorvedor de suor e revestimento em espuma. Destina-se à proteção da cabeça contra impactos e perfurações da queda de objetos e contato accidental com circuitos elétricos energizados (SOMHAR, 2012).



Figura 05 – Capacete Tipo II classe B aba frontal
Fonte: Somhar(2012)

Botina – Destinada à proteção e conforto dos pés, tem como objetivo a proteção do usuário contra choques elétricos. O uso deste equipamento é recomendável para todos que tenham contato com circuitos elétricos energizados. De forma usual, a proteção é de 600 Volts de tensão de serviço e de 14.000Volts por minuto em situações de emergência, estes valores são padronizados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A Figura 06 ilustra modelo desta botina (SOMHAR, 2012).



Figura 06 – Calçado de segurança para eletricista
Fonte: Somhar (2012)

Óculos de proteção – conforme Figura 07, o óculos de proteção é constituído de visor de policarbonato cinza (fumê) com proteção contra raios ultra violeta destina-se à proteção dos olhos (SOMHAR, 2012).



Figura 07– Óculos de proteção
Fonte: Somhar (2012)

Cinturão de segurança – é um equipamento destinado à proteção dos trabalhadores contra quedas nas atividades em altura. O cinturão visto na Figura 08 é fabricado em couro de 100 a 130 mm de largura, forrado com espuma e coberto com couro, possuindo duas argolas de aço nas extremidades. Pode ser acompanhado de talabarte, que consiste de uma alça feita de couro ou *nylon* sendo uma extremidade fixa nas argolas por meio de mosquetões de aço forjado (SOMHAR, 2012).



Figura 08- Cinto de segurança
Fonte: Somhar (2012)

Luva de borracha de cano longo – conforme descrito na Figura 09, ela é destinada à proteção das mãos. Altamente resistente a produtos químicos, protege o operador contra o contato e respingos com o produto durante o manuseio da solução (SOMHAR, 2012).



Figura 09 - Luva de borracha cano longo nitrílica
Fonte: Somhar (2012)

Óculos de segurança ampla visão – conforme Figura 10, destinado à proteção dos olhos contra respingos acidentais durante a operação da solução de baterias, é constituído de lentes de policarbonato para proteção contra impacto .



Figura 10 – Óculos ampla visão
Fonte: Somhar (2012)

Avental de trevira - conforme Figura 11, destina-se à proteção dos troncos e parte do corpo caso ocorra contato accidental com o produto. Confeccionado em material resistente a produtos químicos.



Figura 11 – Avental de trevira
Fonte: Somhar (2012)

Proteção respiratória – destinada à proteção do colaborador durante preparo de solução ácido e a presença de vapores quentes ou névoas, conforme Figura 12.



Figura 12 – Respirador semi-facial
Fonte: Somhar (2012)

2.1.8.1 Equipamento de proteção coletiva

Equipamento de proteção coletiva (EPC) é toda medida ou dispositivo que visa à proteção de uma ou mais pessoas, durante a realização de suas atividades. Sua utilização serve como neutralizador de agentes ambientais, evitando assim acidentes, protegendo o trabalhador contra danos à saúde e garantindo sua integridade física. Estas medidas podem ser na forma de equipamentos, sinalização (ZOCCHIO, 2002).

Abaixo serão exemplificados tipos de EPC utilizados na manutenção destas estações, que asseguram um ambiente mais seguro para o trabalhador deste segmento.

Detectores de tensão para baixa tensão e alta tensão – conforme Figura 13 a seguir, têm a finalidade de comprovar a ausência de tensão elétrica na área a ser trabalhada. Item 10.5.1-C da NR- 10 (RITZ, 2012).



Figura 13 – Detector de tensão por aproximação
Fonte: Ritz (2012)

Conjuntos para aterramento temporário – conforme Figura 14, têm a finalidade de garantir que eventuais circulações de corrente elétrica fluam para a terra, minimizando os riscos aos trabalhadores. Itens 10.3.5, 10.3.6 e 10.5.1-D da NR 10 (RITZ, 2012).

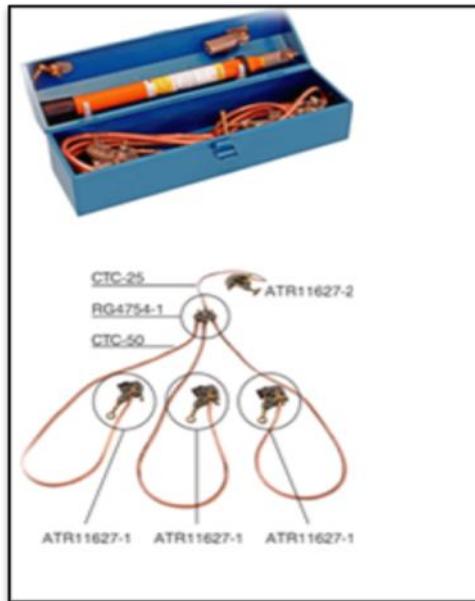


Figura 14 – Conjunto aterramento temporário
Fonte: Ritz (2012)

Vara de manobra – tem por objetivo manter uma distância segura e o isolamento necessário na operação das instalações elétricas. Itens 10.5.1-A, C e D da NR-10. Ver Figura 15 (RITZ, 2012).



Figura 15 – Vara de manobra
Fonte: Ritz (2012)

Estrado de borracha – conforme Figura 16 a seguir, é destinada a uma operação mais segurança para garantir a segurança do operador na manobra dos dispositivos. Itens 10.4.5 da NR-10. (CABINE, 2012).



Figura 16 – Estrado de borracha
Fonte: A cabine (2012)

Ventilador (Figura 17) – este equipamento tem o objetivo de remover o ar ambiental contaminado ou promover a renovação do ar saudável. Durante a manutenção das baterias de chumbo-ácidas é importante que este dispositivo esteja na sua melhor condição de operação para não prejudicar a saúde do trabalhador.

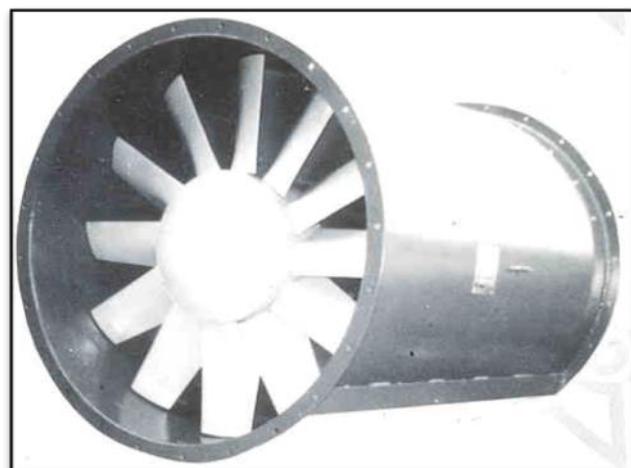


Figura 17 – Ventilador
Fonte: Arquivo Pessoal (2012)

Sinalização – Trata-se de um procedimento simples e eficiente de segurança para prevenção de riscos quanto à segurança e saúde das pessoas. Esta medida de prevenção dissemina as orientações e advertências dos ambientes e também serve para indicação de perigos. A Figura 18 ilustra alguns tipos de sinalização.



Figura 18 – Sinalização
Fonte: Somhar (2012)

2.1.9 Primeiros socorros

Um rápido atendimento em uma situação de emergência é de fundamental importância para salvar uma vida. Para tanto, é preciso que as pessoas estejam treinadas nesta técnica. Na ocorrência de um acidente proveniente de choque elétrico a diferença entre viver e morrer é expressa pela velocidade deste atendimento, esperar por ajuda externa de socorro é praticamente determinar a morte da pessoa.

A Figura 19 representa pesquisa realizada que demonstram a relação entre os minutos para o atendimento em relação às chances de salvar o individuo (RESIDENCIAL).

Chances de salvamento em função do tempo	
Tempo após o choque p/ iniciar respiração artificial	Chances de reanimação da vítima
1 minuto	95 %
2 minutos	90 %
3 minutos	75 %
4 minutos	50 %
5 minutos	25 %
6 minutos	1 %
8 minutos	0,5 %

Figura 19 – Tabela chances de salvamento (adaptado)

Fonte: Hospital Residencial

O ser humano que esteja com parada respiratória e cardíaca passa a ter morte cerebral dentro de 4 minutos, por isso é necessário tomar ações imediata. Para tanto, há necessidade dos profissionais em eletricidade terem o treinamento em técnica de primeiros socorros.

2.1.10 Ventilação

Dentro de um ambiente que se configura como atmosfera inflamável, a ventilação natural ou mecânica é um dos métodos que utilizamos com a finalidade de minimizar ou evitar formação de gases e vapores no interior do ambiente.

Esta proteção é fundamental para que se assegure em quaisquer momentos que não se formarão misturas inflamáveis no local, o que torna um risco em potencial nestes ambientes. Para um bom dimensionamento do sistema, é necessário se conhecer as condições da instalação bem como seu volume de gás ou vapor inflamável que poderá ser liberado no recinto. A correta manutenção no equipamento também é vital para sua eficácia (JORDÃO, 2002).

2.1.11 Sobre a NR 10

A norma que rege as condições mínimas de segurança para os trabalhadores em relação às atividades elétricas é a NR-10. A sua 1º edição vigorou no ano de 1978 e foi revisada em 1983. Embora de grande alcance para a época, seu texto se tornou inadequado às novas exigências para a segurança do trabalhador.

Com o início da globalização, ao final da década de 1990, e a necessidade de apresentar uma boa imagem em relação ao mercado externo, e com isso passar a ideia de um país em desenvolvimento através de indicadores, foi feito um levantamento dos setores que mais vitimavam os trabalhadores e ficou evidenciado que particularmente os segmentos da Geração de energia, Siderurgia, Metalurgia, Distribuição de energia e Construção civil eram os maiores ofensores.

Com estes dados foi estabelecida pelo governo uma meta de redução nos acidentes elétricos em torno de 40% até o ano de 2002. Com isto, foram geradas várias medidas emergenciais. Contudo, as fiscalizações não tinham um embasamento muito técnico; então, no ano de 2001, deu-se início à formatação da NR- 10 que foi publicada no DOU - Diário Oficial da União em 7 de dezembro de 2004. O prazo para sua aplicação foi de 24 meses e o seu cumprimento na íntegra estava estipulada para a partir de 07/12/2006 (DIANERG, NR 10 Historia, 2012).

A elaboração da nova NR 10 se deu em três estágios. O Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) propôs um desenho como ideia básica, a demanda foi originada pelas necessidades sócias e níveis de acidentes setorizados e todo o processo foi documentado e logo divulgado a consulta pública através do DOU.

Após esta etapa foram ouvidas mais de 1500 propostas de setor público para juntar-se ao escopo inicial, formando assim a comissão (Governo + Representantes dos trabalhadores + Representantes dos empregados + Coordenação da norma), que discutiu e aprovou a NR 10 (DIANERG, NR 10 Historia, 2012). Apesar da regulamentação da norma ainda é comum encontrarmos instalações em que é negligenciada sua aplicação.

2.1.12 Percepção quanto ao grau de risco e uso do EPI e EPC

De posse dos dados obtidos durante a entrevista e observações no campo, o próximo passo foi organizar e ordenar as avaliações para análise e interpretação destes. Para uma melhor visualização os dados serão expostos de forma gráfica (RUDIO, 2000).

Para alcance do melhor resultado nas observações, demanda-se do investigador boa articulação. É necessário ter ciência da relação entre a teoria fundamentada do caso a ser estudo e o que deve ser explorado.

Portanto, é mandatório solidez na base teórica para analisar os dados dentro de referências que possam ir mais adiante do que estarem os nossos olhos. A partir disto, tecer considerações do que foi observado com a pesquisa de campo, dividindo a análise em três grupos, que são: (a) os riscos no ambiente de trabalho; (b) o conhecimento do trabalhador sobre Segurança e Saúde do Trabalho; e (c) a utilização dos equipamentos de proteção (MINAYO, 2002).

3 MATERIAS E MÉTODOS

3.1 LOCAL DE ESTUDO

O estudo foi realizado em duas estações de telefonia que aqui serão denominadas de estação A e B, localizadas na cidade de São Paulo, abordando os riscos na instalação durante sua manutenção. Esta manutenção é de responsabilidade da empresa Y, terceirizada, que foi contratada para esta finalidade. Esta empresa tem sua base no estado do Rio de Janeiro e ao todo em seu contrato no estado tem 120 funcionários.

Este estudo foi feito apenas com os colaboradores que atendem a demanda destas estações, que é composta de 12 técnicos que atuam diretamente neste local realizando manutenção de retificadores, bancos de baterias chumbo-ácidas e ventiladas, quadros de distribuição de energia em corrente alternada e corrente continua, subestação e grupo-gerador que supre a instalação em condição de emergência, a periodicidade destas intervenções é quadrimestral. A Figura 20 representa um croqui esquemático da instalação.

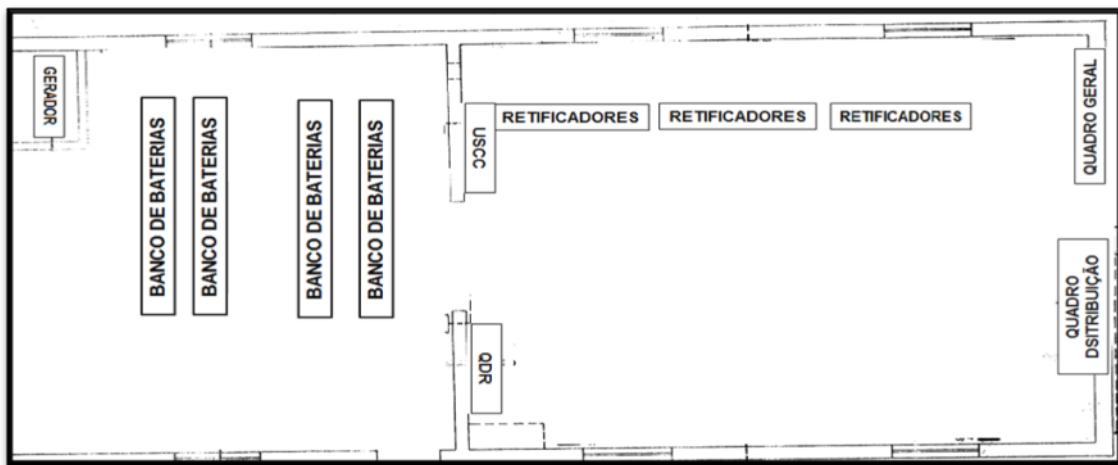


Figura 20 – Croqui estação telefonia
Fonte: Arquivo Pessoal (2012)

3.2 TÉCNICA APLICADA

O projeto é definido pelos objetivos a serem alcançados. Entre estes estão a avaliação do local de trabalho, avaliação das instalações quanto a sua segurança, avaliação quanto à execução da atividade, avaliação da utilização dos equipamentos de proteção, avaliação do grau de percepção de risco e recomendações. Com estes objetivos definidos, tendo este como ponto de partida para a realização do trabalho, pôde-se validar a técnica aplicada e conferir se as ações adotadas serão efetivas dentro de um processo de avaliação dos risco e proposta de melhoria das condições do local de trabalho.

No campo, a avaliação quanto aos riscos das instalações será mediante o levantamento de dados feito através de registro fotográfico utilizando uma máquina digital para documentar estas observações sem situações reais de trabalho e compara-las com as normas em vigor. Para a avaliação quanto ao uso dos equipamentos de proteção utilizei também das observações de campo com registro fotográfico. Por fim, será aplicado um questionário para medir o grau de percepção de risco envolvido na atividade. Para verificação destes riscos se faz necessário conhecer e compreender as atividades desempenhadas no local de sua execução.

Dentre os vários riscos existentes no ambiente, focarei o estudo no risco elétrico e o químico. Para a avaliação das instalações elétricas em relação às normas vigentes com base na NR 10, cujas recomendações e exigências têm que ser cumpridas. Como ferramenta auxiliar foram utilizadas também as Normas Brasileiras Registradas (NBR) 5410 e (NBR) 14309, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), para avaliação das condições elétricas das instalações, quanto a sua segurança. Quanto ao risco químico (exposição ao ácido sulfúrico) durante a manutenção das baterias não há parâmetros de controle específico previsto na Portaria 3214/78 Norma Regulamentadora NR -15 quadro I. e então, foram utilizados como parâmetro os limites de exposição ocupacional da ACGIH =0,2 mg/m³ (TWA), 40 horas semanais.

3.2.1 Análise do local do trabalho

Nesta análise terei meu primeiro contato com o ambiente de trabalho a ser analisado. Para isso, fez-se necessário um reconhecimento físico deste para um melhor entendimento das situações de risco na instalação. Com isto serão verificado os itens abaixo:

- Averiguação e condições física do local do estudo;
- Condições físicas do local para analise dos riscos.

3.2.2 Avaliação das instalações

Passando a fase de reconhecimento do local do trabalho iniciará a etapa da avaliação das instalações. Nesta fase deverão ser checados os seguintes citados abaixo e depois comparados com o que regem as normas de segurança para verificação de sua conformidade.

- Verificação das condições físicas do padrão de entrada;
- Verificação dos quadros elétricos, quadros de medição e quadros de distribuição (condutores, proteções, documentação, utilização dos EPI, plano de trabalhos);
- Subestação verificar estado do aterramento, inspeção visual nas condição do transformador, chave seccionadora, disjuntor, iluminação de emergência, EPC, documentação, sistema de proteção contra incêndio;
- Geradores verificação do estado de conservação dos quadros de transferência e condições físicas do equipamento;
- Torre de transmissão inspeção visual no sistema de proteção atmosférica (captores, descidas, caixas de inspeção, aterramento);

- Proteção contra choques elétricos verificar a existência de aterramento e suas condição de proteção;
- Sala de baterias, inspecionar as condições de proteção dos barramentos, válvulas de seguranças das baterias e a operacionalidade do sistema de ventilação/exaustão, proteção contra incêndio e explosões e a utilização dos EPI.

3.2.3 Avaliação das atividades

Após análises das instalações passarei à próxima fase, muito importante na análise dos riscos, que é a forma com que as atividades são executadas, nesta etapa, dando ênfase aos seguintes tópicos:

- Verificação quanto à qualificação dos profissionais;
- Verificação das medidas de proteção individual e coletiva;
- Verificação da existência de plano de trabalhos.

3.2.4 Avaliação quanto à percepção de risco e utilização dos equipamentos de proteção

Este estudo também terá a finalidade de verificar em uma situação real no campo o uso do EPI e do EPC, bem como obter uma percepção do grau de conscientização sobre segurança no trabalho dos colaboradores ao executarem sua tarefa. Para isto, a técnica utilizada consistiu na elaboração de um questionário com 10 perguntas constante no apêndice A e observações no campo. Este questionário foi aplicado aos colaboradores através de entrevista e servirá para a análise dos dados colhidos. Desta forma, correlacionarei as opiniões dos colaboradores a respeito da segurança no trabalho e as apresentarei em forma gráfica para uma melhor visualização dos dados.

Esta coleta de informações foi realizada somente com os 12 colaboradores, que são os responsáveis diretos pela manutenção destas estações.

A pesquisa seguiu o roteiro abaixo:

- Identificação da população quanto a sua faixa etária;
- Tempo de atividade na função;
- Nível de formação;
- Histórico de acidente
- Avaliação quanto a segurança do ambiente;
- Nível de orientação recebida;
- Nível de importância do EPI;
- Utilização do EPI e EPC
- Programa de treinamento;
- Fiscalização quanto ao uso do EPI

4 RESULTADO E DISCUSSÕES

4.1 ESTUDO DE CASO

4.1.1 A Estação de Telefonia

Uma particularidade neste tipo de empreendimento é que estas estações em sua grande maioria encontram-se fora do eixo urbano geralmente em lugares rodeadas por fazendas ou mata. A Figura 21 ilustra a entrada da estação B que serviu de base para este estudo



Figura 21– Vista do acesso estação B
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

Ao abrir o quadro elétrico para a realização da manutenção preventiva o operador foi surpreendido com uma aranha no seu interior, que por pouco não causou um acidente, conforme Figura 22.



Figura 22 – Vista do quadro de distribuição estação A
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

Na Figura 23 podemos verificar outro risco em potencial de um acidente, desta vez proveniente de uma picada por vespa logo acima da saída da sala que dá acesso aos retificadores nota-se um enxame localizado acima da rota de entrada do local. Durante a visita um dos operadores quase atingiu a colmeia quando transportava uma escada pelo local.



Figura 23 – Vista superior da entrada da sala de retificadores estação B
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

A Tabela 01 apresenta a estrutura básica da estação: quadros de distribuição geral, entrada e medição, retificadores, unidade de supervisão, gerador, subestação e banco de bateria. A Tabela 1 seguir apresenta esta estrutura.

Tabela 01 – Descrição da estrutura física das estações

Item	Descrição
Retificadores	Saturnia
Geradores	Negrini
Banco de baterias	Ventiladas e chumbo acidadas
Ventilação artificial	Exaustores/ventiladores
Subestação	Alvenaria
Quadro elétrico geral	Chapa

Fonte: Arquivo pessoal (2012)

4.1.2 Dados relevantes

4.1.2.1 Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)

A NR 09 é a norma que define que o PPRA tem como objetivo preservar a saúde e integridade física dos trabalhadores, antecipando e controlando os riscos existentes ou que venha existir no ambiente de trabalho.

Na Tabela 02 a seguir segue modelo.

Tabela 02 – Riscos ambientais na estação de telefonia

Físico	Químico	Biológicos	Mecânicos	Ergonômico
Ruído	Manuseio com substâncias químicas		Quedas de matérias	Postura inadequada
Choque elétrico				Jornada de trabalho prolongada

Fonte: MedWork(2011)

4.1.2.2 Programa de controle médico de saúde ocupacional (PCMSO)

A NR 07 é a norma que rege o PCMSO que tem o objetivo de proteger e preservar a saúde dos trabalhadores com a realização dos exames pode-se chegar a um diagnóstico precoce com intuito de eliminar problemas evitando assim danos à saúde. De posse do PCMSO, podem-se verificar os riscos e seus respectivos exames que deverão ser realizado a fim de prevenir doenças no trabalho e a prevenção de acidentes. Conforme Tabela 03.

Tabela 03 – Dados do PCMSO

Atividade	Riscos	Exames	Periodicidade
	Choque elétrico	Exame clínico	
Manutenção preventiva corretiva e operação	Ruído Queda de objetos Manuseio de substâncias químicas	Hemograma completo ECG Audiometria EEG Glicemia	Anual

Fonte: MedWork (2011)

4.1.2.3 Levantamento de risco da estação de telefonia

Esta análise serve para identificar os potenciais de riscos envolvidos na execução das tarefas, nela também é possível indicar os meios de proteção ao trabalhador.

Tabela 04 – Levantamento de risco da estação de telefonia

Atividade	Riscos Envolvidos
Levantamento e transporte manual de peso	Fraturas
Posturas inadequadas- não ergonômicas	Patologia osteomuscular
Manutenção em retificadores	Choque elétrico
Manutenção nos quadros elétricos	Choque elétrico
Manutenção nos bancos de baterias	Contato com substâncias químicas e choque elétrico
Manutenção na Subestação e Geradores	Ruído e choque elétrico

Fonte: MedWorkl (2011)

4.2. AVALIAÇÃO DAS INSTALAÇÕES

O intuito foi a análise das instalações da estação e verificação da condição real comparando-as, com as observações no campo da instalação que existe em relação às exigências normativas. Como estratégia de trabalho no estudo de caso, se fez necessária a coleta de evidências por meio de registros fotográficos dos locais inspecionados.

Com base nas informações apresentadas, foi apontada uma ação corretiva a ser tomada de acordo com a NR-10.

4.2.1 Locais inspecionados

- O padrão de entrada de energia;
- Quadros elétrico geral, distribuição e medição;
- Gerador;
- Subestação;
- Torre de transmissão;
- Sala de bateria e retificador.

4.2.2 Padrão de entrada de energia

A Figura 24 demonstra o estado de conservação (quadro da estação A), em seu interior apresenta uma acentuada corrosão, além disso, os cabos de entrada que alimentam o disjuntor principal contêm emendas possivelmente decorrentes de alguma intervenção emergencial.

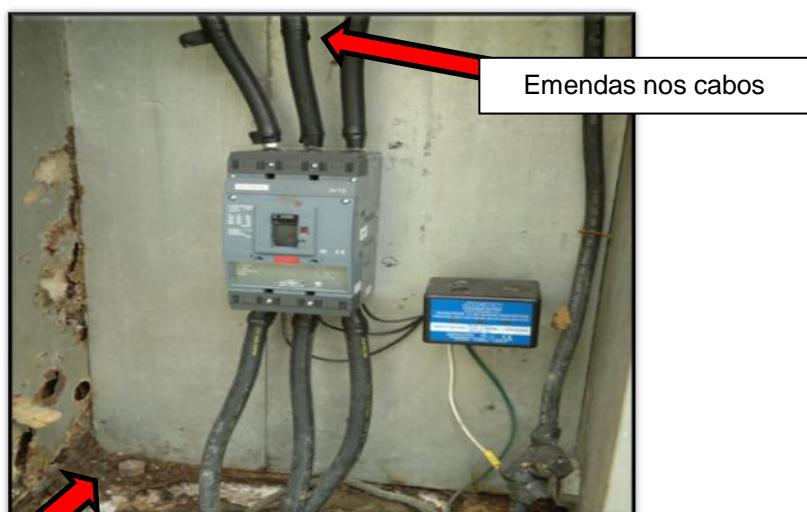


Figura 24 – Quadro de entrada estação A
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

4.2.3 Quadros de distribuição e medição

Na sala de quadro que faz distribuição da alimentação para as tomadas gerais e de serviço da estação A, foram encontradas diversas irregularidades, já mencionadas: ligações provisórias irregulares, falta da tampa de proteção deixando os circuitos expostos, falta de documentação referente ao quadro para que pudesse tornar a operação mais segura, impossibilitando, assim, manobras inseguras. Nota-se, também pontos de oxidação nos bornes dos disjuntores, devido um vazamento de água proveniente de uma infiltração na laje na qual o quadro está instalado. Próximo ao quadro da estação A, também foi encontrado sobra de filtros de ar condicionado, o que poderá ser nocivo ao ambiente, assim foi colocado um plástico bolha, como anteparo, para contenção do vazamento, a Figura 25 ilustra esta situação.

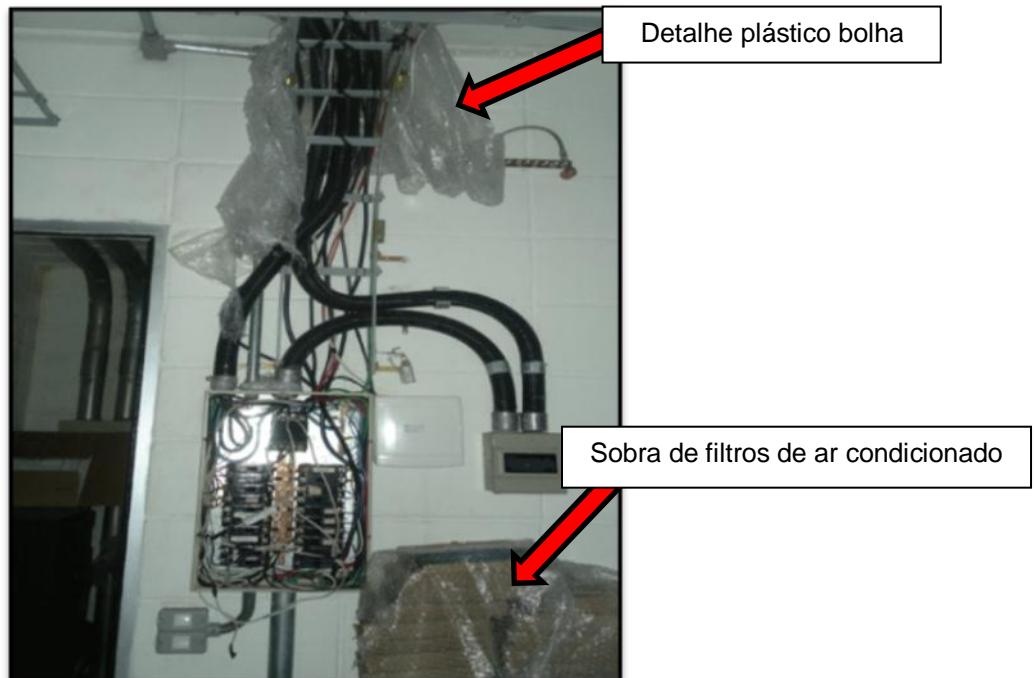


Figura 25 – Quadro de distribuição estação A
Fonte: Arquivo pessoal (2012).

Apesar da norma NBR 5410 item da 5.1.6 admitir, certa negligência no que envolve a proteção contra choques elétricos nos locais, uma vez que os equipamentos de segurança são acessíveis, somente, a pessoas advertidas ou qualificadas a boa prática recomendada na normatização. Para uma maior proteção ao operador, a Figura 26 demonstra um funcionário realizando manutenção em uma chave seccionadora (centro de medição) que não portava os EPI (Equipamento de Proteção Individual) destinados à tarefa que o protegeriam de um eventual contato com partes energizadas do conjunto.



Figura 26 – Quadro de medição estação B
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

4.2.4 Sala do gerador

O gerador localizado na estação B, após inspeção visual para verificação das condições de segurança, apresentou o sistema que o interliga ao aterramento rompido, o que expõem tanto as pessoas que executam a manutenção, e podem sofrer uma descarga elétrica, devido ao contato indireto, tanto o equipamento que funcionará fora das condições de segurança, que poderá sofrer danos.

A Figura 27 ilustra a situação encontrada.

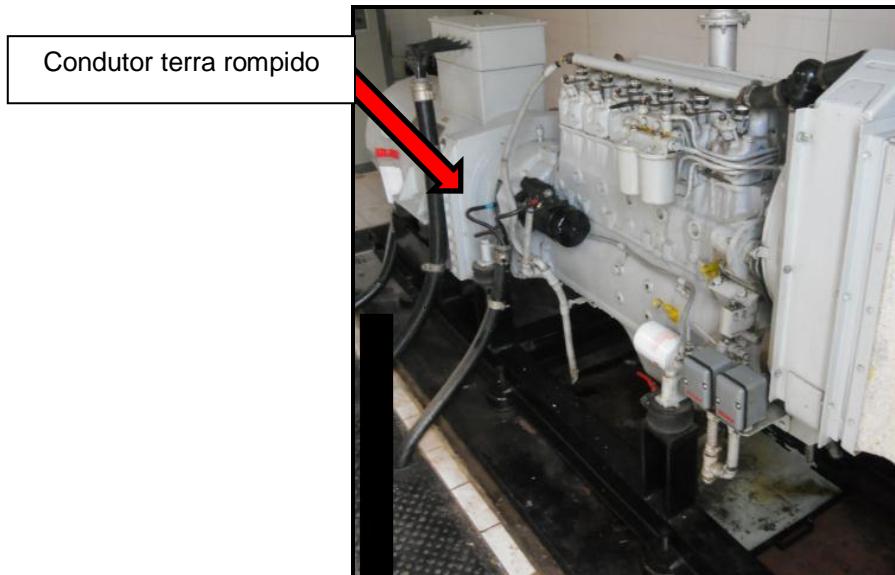


Figura 27 – Gerador estação B
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

4.2.5 Subestação

Durante inspeção realizada após acessar o interior da cabine primária. Na estação A, foi encontrado a porta de acesso aos transformadores de alta tensão aberta conforme ilustra a Figura 28.

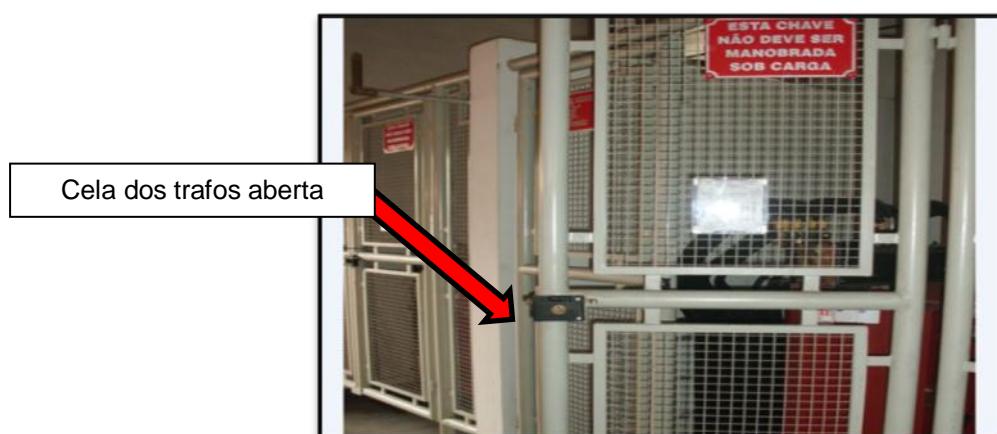


Figura 28 – Sala dos transformadores estação A
Fonte: Arquivo pessoal (2012).

Na mesma estação foi notado que a cela do disjuntor de média, tinha em sua porta a fixação por fita lacre conforme vista na Figura 29 a seguir. Mesmo tendo esses ambientes acessos restritos a pessoas autorizadas recomenda-se seu fechamento para maior segurança.



Figura 29 – Detalhe da fixação cela do disjuntor de média estação A
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

Na entrada da subestação da estação A, não foi encontrada nenhuma sinalização alertando quanto ao risco de choque elétrico existente naquele ambiente conforme Figura 30.

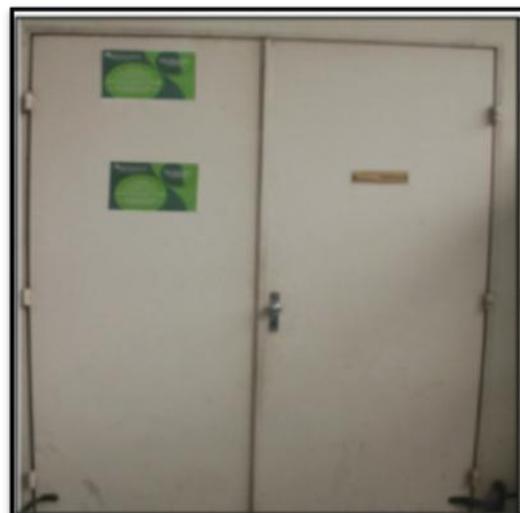


Figura 30 – Entrada da cabine primaria estação A
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

Na estação B, não foi encontrada as irregularidade citadas acima, porém foi constatado que os EPC (vara de manobra, luvas de proteção), estavam todos vencidos, representando um risco a quem utilizá-los para manobrar os dispositivos. A luva de alta tensão conforme Figura 31 estava rasgada o que inviabiliza seu uso e a torna perigosa sua utilização, também não foram encontrados na subestação tapetes isolantes para uma manobra segura dos dispositivos, no interior da cabine primária



Figura 31 – Detalhe luva de alta danificada estação B
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

A Figura 32 ilustra a vara de manobra existente no local, porém seu último teste de rigidez dielétrica foi realizado em setembro de 2009, a não realização deste teste não da garantia ao operador quando de uma manobra com este dispositivo, pois a sua isolação pode estar danificada expondo este ao risco de choque elétrico.



Figura 32 – Detalhe da vara de manobra estação B
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

4.2.6 Torre de transmissão

De modo geral, a torre apresentou bom estado de conservação em toda sua estrutura, sistemas de captores, caixas de inspeção e sistema de para-raios. Porém conforme observado na Figura 33 os colaboradores que estavam executando a manutenção não portavam seus equipamentos de segurança obrigatório entre eles: luva para manipulação elétrica, óculos de segurança e botinas de proteção.



Figura 33 – Técnicos realizando manutenção na torre de transmissão estação B
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

4.2.7 Sala de baterias

Os ambientes analisados contêm em seu interior baterias do tipo chumbo ácidas que durante a sua operação emanam gases que são prejudiciais à saúde do trabalhador. Na estação B encontra-se instalados dois bancos de baterias tipo chumbo ácidas. Nesta estação foi verificado que o sistema de ventilação do ambiente apesar de existir está desativado.

Segundo informação dos técnicos o problema estaria no motor do equipamento e o mesmo já foi solicitado reparo, mas até o momento o pedido não foi atendido. . A Figura 34 ilustra mais claramente a situação.

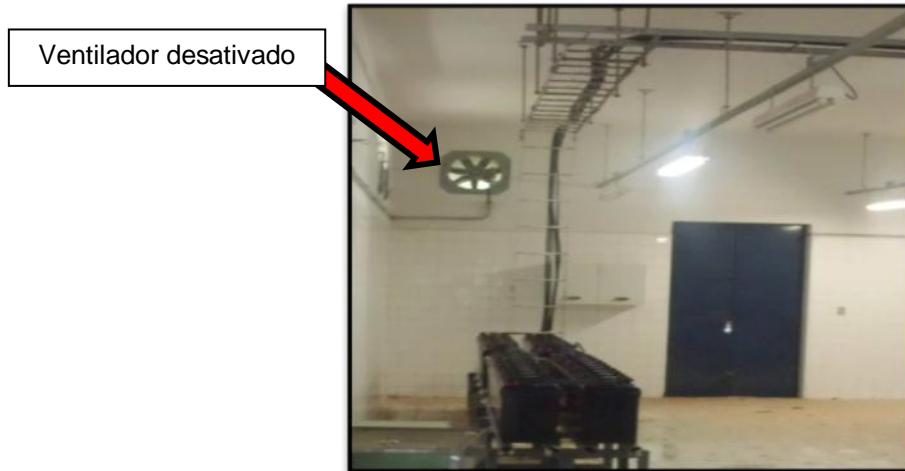


Figura 34 – Ventilação sala de baterias estação B
Fonte: Arquivo pessoal(2012)

No segundo ambiente analisado na estação A, não existe qualquer tipo de ventilação, nem mesmo por convecção natural, a Figura 35 demonstra a situação.



Figura 35 – Sala de baterias estação A
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

Observa-se na Figura 36 que dois elementos do banco de baterias estavam sem sua válvula de segurança. O que gera um risco potencial de explosões no interior dos elementos. As válvulas têm por finalidade evitar que faíscas ou chamas accidentais penetrem no interior dos elementos, também não se verificou nestas baterias, as proteções que deveriam estar instaladas nos seus polos para evitar contatos accidentais durante as intervenções.

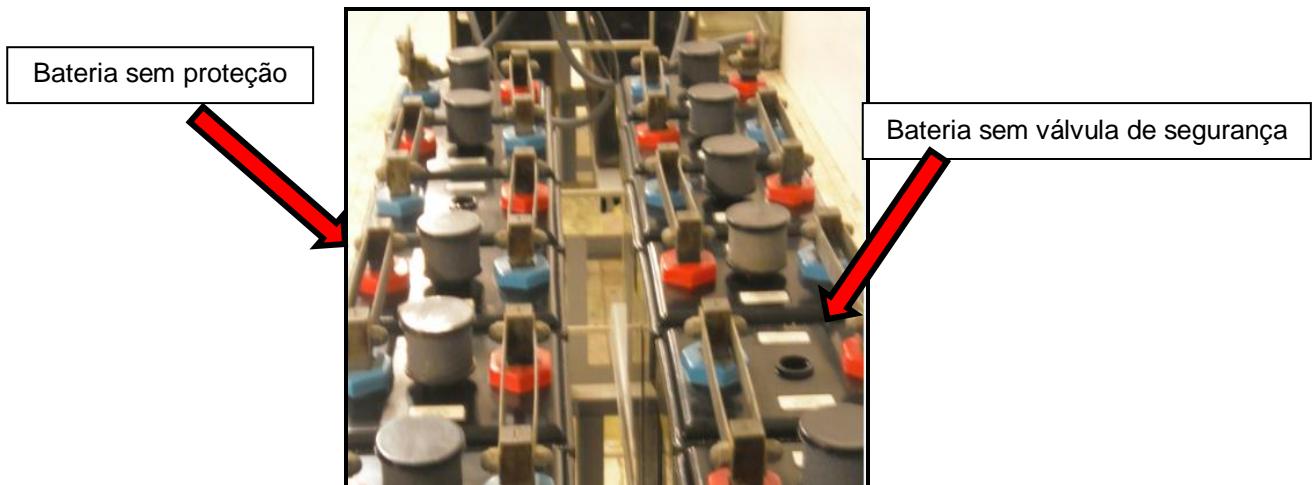


Figura 36 – Banco de baterias estação B
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

4.2.8 Sala de retificadores

Nesta sala fica todo o sistema de retificadores da estação e sua manutenção de modo geral é feita com o equipamento energizado, o que reque um nível de atenção elevado, pois o risco é muito grande, principalmente de contato acidental com partes energizadas, uma vez que, em seu interior não existe proteção nos barramentos e fusíveis que estão energizados.

Durante a inspeção verificamos uma situação muito comum da exposição que o funcionário tem ao realizar a intervenção no equipamento, por não ter uma barreira que separe o operador das partes vivas em uma simples limpeza, conforme observamos na Figura 37, ou na calibração das placas de controle do retificador conforme a Figura 38, a qual demonstra que o colaborador fica exposto ao risco de um choque elétrico.



Figura 37 – Técnico executando limpeza interna em retificador na estação B
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

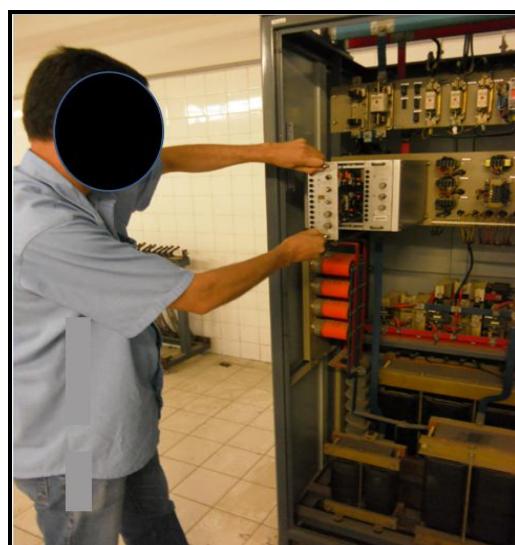


Figura 38– Técnico executando calibração placas do retificador na estação B
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

Ao realizar reparo em um retificador , observa-se que além de não utilizar os EPI, situação vista por mais vezes durante as inspeções, nota-se que a postura não é nada ergonômica para executar a tarefa o que dificulta ainda mais o trabalho. Notou-se também que o colaborador estava com adorno vide Figura 39 o que segundo a norma não é permitido para execução em atividade elétrica, questionado, o funcionário informou que tinha conhecimento das normas, mas que se esqueceu de retirar o relógio antes do início da atividade.

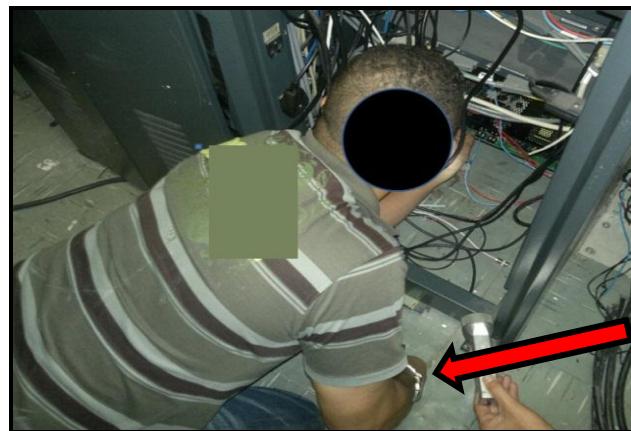


Figura 39– Técnico executando manutenção no retificador na estação A
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

Nota-se conforme Figura 40, que será demonstrada, sequencialmente que a instalação provisória que foi efetuada em caráter emergencial. E encontra-se entre o caminho de passagem e oferece risco a quem transita pelo local.



Figura 40– Instalação provisória de equipamento estação A
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

4.2.9 Iluminação de emergência

A seguir na Figura 41, após testes para verificação das luminárias constatou-se que o bloco autônomo das estações A e B estavam danificadas .



Figura 41 – Luminária de emergência estação B
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

4.2.10 Proteção contra incêndios e explosões

Os extintores das estações A e B estavam todos vencidos, conforme a ilustração da Figura 42, confirma-se a informação, o que poderá acarretar prejuízos de grande proporção.



Figura 42 – Detalhe dos extintores estação A
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

Na sala de bateria Figura 43 a seguir da estação B, verificou-se não existência de sistema de proteção contra explosão, as luminárias, interruptores e tubulações não estão em conformidade com as exigências da norma para este tipo de ambiente que configura-se como atmosfera inflamável.

Além disso, foi verificado que faltavam extintores nos ambientes inspecionados comprometendo assim a segurança das pessoas e equipamentos.



Figura 43 – Detalhe da tubulação da sala de baterias estação B
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

4.2.11 Verificação quanto ao uso do EPI

Ao executar a manutenção nos bancos de baterias foi observado que o funcionário não utilizava os equipamentos de proteção individual, e assim estava exposto aos gases emanados pelas baterias e o contato direto com a solução de ácido destes elementos.

A Figura 44 ilustra esta situação encontrada.

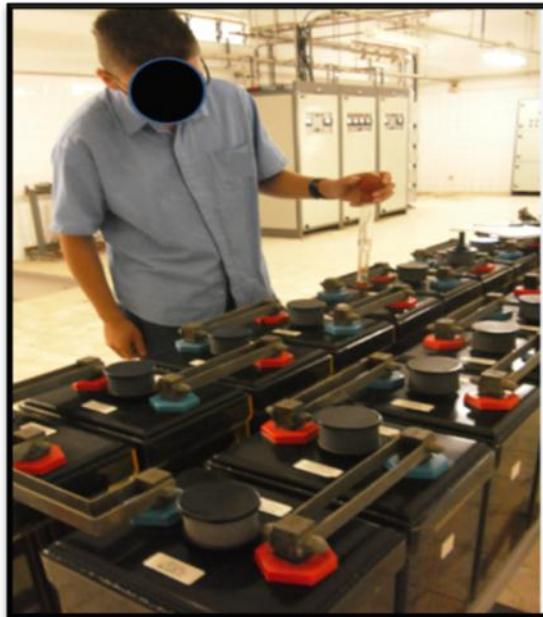


Figura 44 – Operador executando manutenção nos bancos de baterias estação B
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

A Figura 45 demonstra, também, que ao executar manutenção no painel do quadro geral o funcionário não utiliza o EPI.

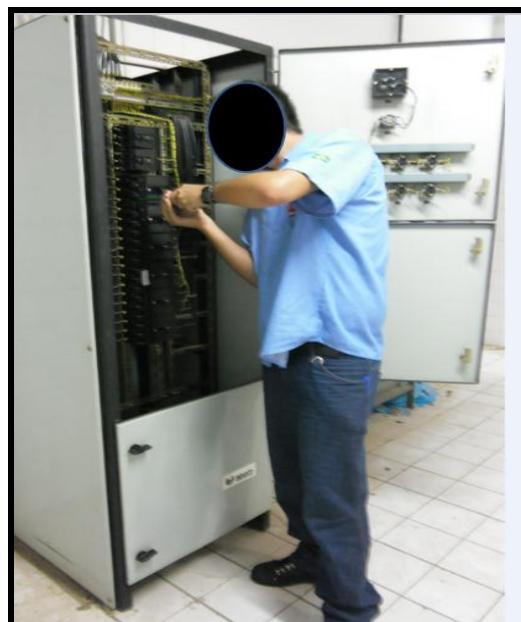


Figura 45 – Operador executando manutenção no quadro geral B
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

As figuras 46 e 47 ilustram situações, nas quais observou – se a falta do uso do EPI no campo durante a manutenção realizada pelos operadores.

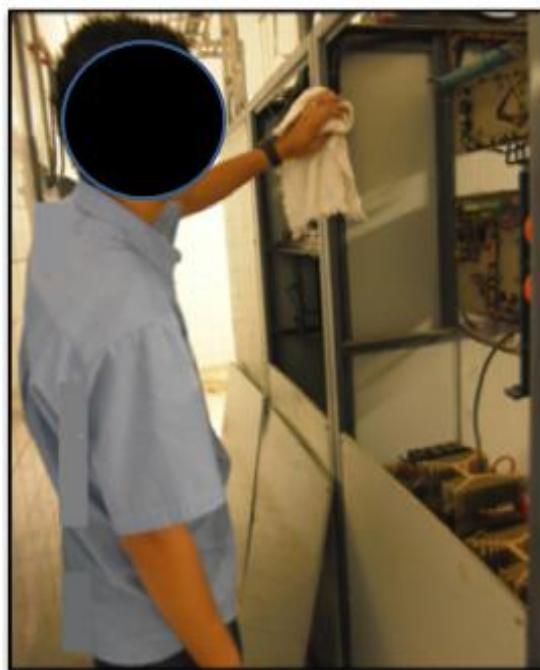


Figura 46 – Operador executando limpeza no painel da estação B
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

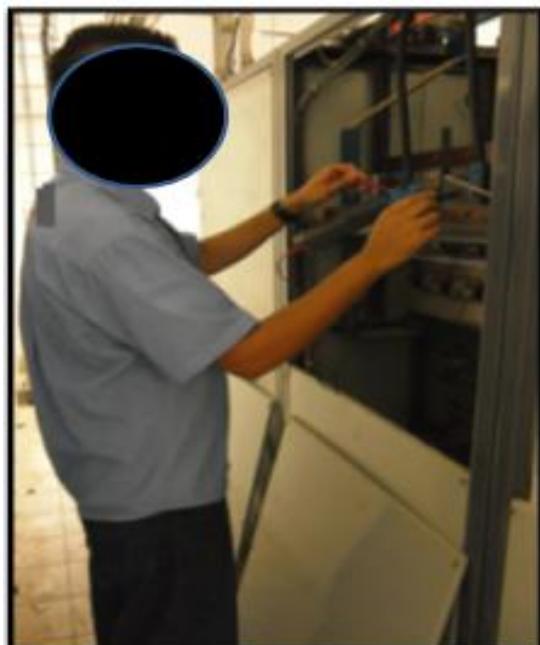


Figura 47 – Operador executando leitura painel estação B
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

4.3 ANÁLISE DO LOCAL DO TRABALHO

Ao entrar no local de trabalho como visto nas observações do estudo de caso o estado de conservação das estações é precária e esta situação coloca em risco a integridade física do trabalhador, que fica exposto a picadas de animais e insetos, devido ao mato que cresceu no local e se espalha ao longo da estação. Outra situação observada é que nas instalações os pontos de água e as instalações sanitárias estão desativados, o que causa um grande desconforto ao trabalhador, pois nas suas oito horas de atividade sequer eles tem como beber água nestas estações.

Recomendações:

Limpeza imediata das instalações e contratação de uma empresa de combate a pragas em caráter emergencial, bem como a reativação das instalações hidro sanitárias para oferecer mais conforto aos técnicos durante a execução da tarefa. Estas medidas constam no plano de ação da empresa com prazo de realização até o 1º trimestre de 2013.

4.3.1 Análise das instalações

Após levantamento das condições físicas do local e da operação pode-se verificar que as áreas pesquisadas referem-se a instalações com mais de 20 anos em operação, e por esta razão algumas medidas de adequação serão necessárias para melhoria das condições de trabalho tendo em vista que os equipamentos encontram-se obsoletos e muitos deles estão fora das normas de segurança.

A seguir serão listadas algumas destas situações com proposição de adequações que minimizem ou reduzam o risco aos quais os operadores estão expostos.

Local de trabalho 1 – Quadro de distribuição.

Atividade: Manutenção preventiva e corretiva

Risco da atividade: choque elétrico, postura inadequada.

Após identificação do problema foi proposto e executado conforme Figura 48 a seguir a modificação do quadro de distribuição da estação A, todo o quadro foi substituído por componentes novos e adequado de acordo com o que recomenda a NBR 5410:2004. Outra ação tomada foi à remoção das sobras de filtro de ar condicionado que estavam alojadas próximo ao quadro elétrico a infiltração proveniente da laje que também foi reparada..

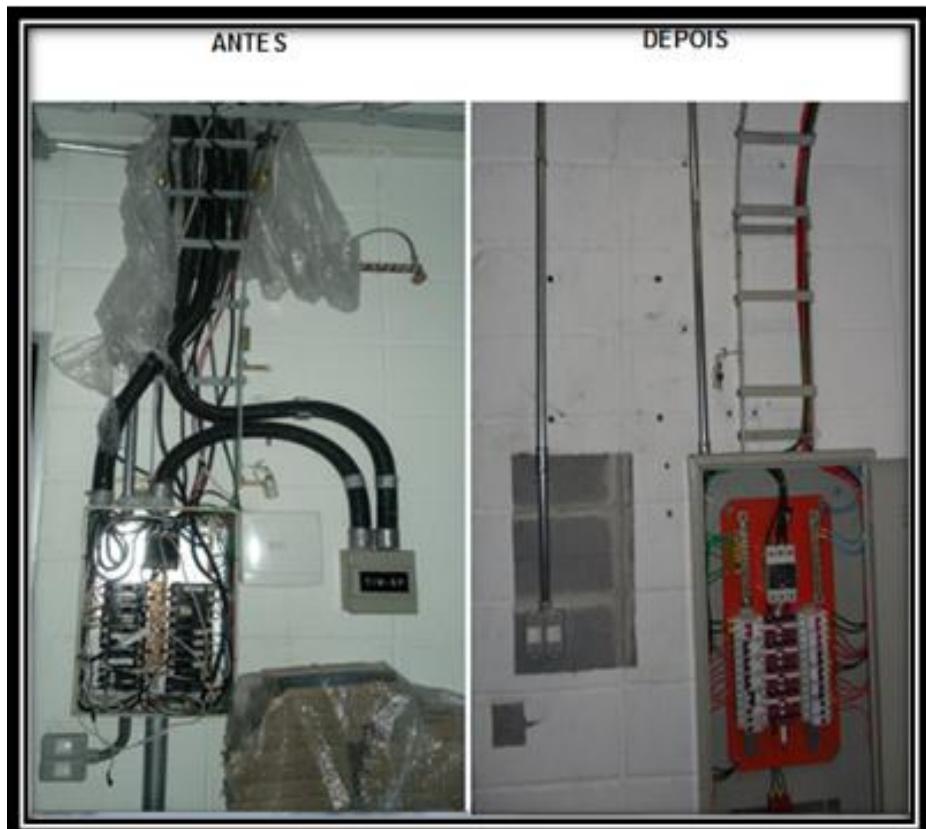


Figura 48 – Antes e depois quadro de distribuição estação A
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

Local de trabalho 2 – Sala do gerador.

Atividade: Manutenção preventiva e corretiva

Risco da atividade: Postura inadequada, quedas, choque elétrico, ruído.

Da forma que se encontrava a instalação do gerador com sua ligação a barra de terra desconectada oferecia risco por contato indireto. A Figura 49 a seguir mostra o operador reconectando os cabos de terra a carcaça do gerador, com isso garante que ao tocar o equipamento, uma eventual corrente residual não causará dano a quem tocar no equipamento de forma acidental.

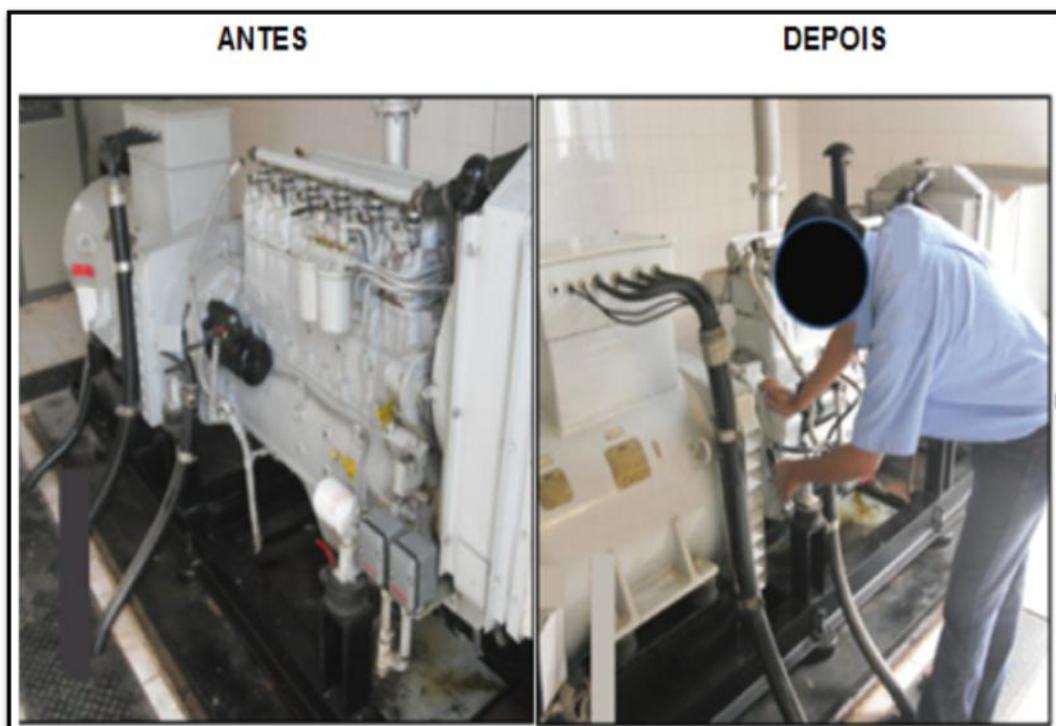


Figura 49– Antes e depois reparo no aterramento do gerador da estação B
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

Local de trabalho 3 – Subestação

Atividade: Manutenção preventiva e corretiva

Risco da atividade: choque elétrico, postura inadequada, ruído

A NR 10 item 10.10.1, recomenda que nas instalações e serviços em eletricidade deva ter sinalização adequada destinada a advertir as pessoas quanto ao risco bem como a identificação da área a Figura 50 a seguir mostra como exemplo o ambiente antes da sinalização e pós-sinalização.



Figura 50 – Antes e depois sinalização entrada da subestação da estação B
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

Durante a inspeção na subestação foi observado outras irregularidades que comprometem a segurança do trabalhador na execução das tarefas estas serão citadas abaixo bem como recomendação a ser cumprida.

Irregularidade: Não há proteção no piso próximo aos pontos de manobra no interior da subestação.

Recomendação: Há necessidade de instalação de carpetes de borracha conforme norma (NBR- 14039 : 2003) classe – 2 (17000V) em frente aos dispositivos de manobras, este carpete deverá ter Laudo de Isolação Elétrica e Etiqueta de re-teste (obrigatório pela NR 10).

Irregularidade: Foi observado que na instalação os equipamentos de proteção estavam com seu laudo de teste vencido ou até mesmo danificado.

Recomendação: Substituição das luvas isolante bem como a aquisição das luvas de proteção tipo vaqueta para estas e ensaio de tensão aplicada nas varas de manobra.

Irregularidade: Não há nenhuma documentação, diagrama elétrico no interior da subestação.

Recomendação: Os diagramas elétricos devem ser mantidos em local adequado conforme precede a NR 10, item 10.2.3, no interior da cabine, outro ponto relevante é manter o prontuário das instalações de acordo com o item 10.2.4 da NR 10, pois a instalação é acima de 75 kW.

Irregularidade: As luminárias do sistema de emergência não estavam funcionando e também não existia sinalização de saída de emergência no local.

Recomendação: Necessário à instalação de luminárias indicando “Saída de Emergência” sobre a porta que dá acesso a saída da estação e regularização da iluminação de emergência.

Irregularidade: Todos os extintores das estações estavam com sua recarga vencida.

Recomendação: Efetuar recarga nos extintores da extinção, pois todos se encontravam vencidos e repor os extintores dos locais que estão desprotegidos.

Irregularidade: Portas das celas dos transformadores aberta ou fixada por fita lacre.

Recomendação: Confecção de chaves para travamentos destas celas.

Local de trabalho 4 – Sala de baterias e retificadores

Atividade: Manutenção preventiva e corretiva

Risco da atividade: choque elétrico, postura inadequada, exposição a produto químico, ruído.

No geral as salas de baterias necessitam de adequação urgente, pois se pode notar que o sistema de ventilação não estava funcionando e alguns elementos das baterias não dispunham das válvulas de segurança.

Outro ponto observado refere-se a não conformidade das instalações elétricas do local, por se tratar de atmosfera inflamável sua iluminação e acessórios como tubulação esta em desacordo com a NBR 5418:1995.

A Figura 51 demonstra como está atualmente a instalação



Figura 51– Detalhe iluminação e interruptor da sala de baterias estação B
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

Recomendações:

Remanejamento dos interruptores de iluminação e ventilação para o lado externo, para evitar faíscas.

Substituição das luminárias existentes por luminárias a prova de explosão ou blindadas.

Readequação da porta que deve ter sua abertura para o lado externo para facilitar a saída em caso de emergência.

Recuperação do sistema de ventilação que preferencialmente tem que ser feita de forma que o ar seja insuflado para dentro evitando assim aspirar poeiras que se depositam nos elementos.

Instalação de chuveiro de emergência automático e lava olhos.

4.3.2 Análise das atividades

Nas observações feitas em relação à forma com que as atividades eram executadas notou-se na maioria das vezes que o colaborador não portava os EPI conforme exige a norma NR 10 item 10.2.9 para serviço em elétrica. A Figura 52 mostra algumas destas situações. No entanto durante contato com um dos colaboradores este revelou que nem todos tinham EPI para utilizar e que fazia pelo menos um ano que não chegavam novas remessas para substituição dos equipamentos danificados. Fato este confirmado pelas fichas de entrega de EPI aos colaboradores.

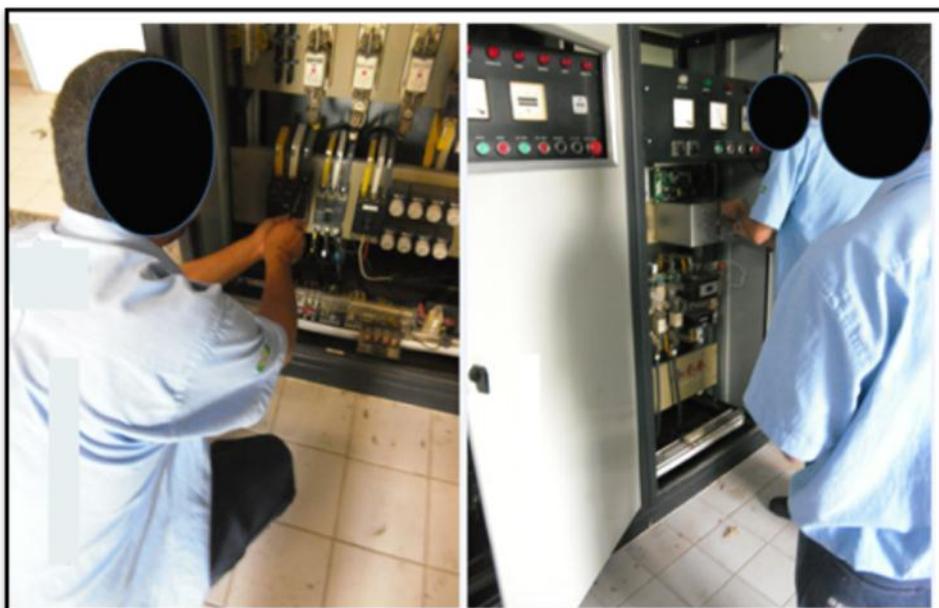


Figura 52 – Operadores trabalhando sem EPI
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

Na maioria das vezes as intervenções são feitas com os equipamentos energizados, porém não foi constatado nenhum plano de trabalho conforme determina a NR 10 no item 10.11.1 descrevendo a forma de como executar esta manutenção de forma segura.

O item 10.8 da NR 10 trata da habilitação, qualificação, capacitação e autorização dos trabalhadores para execução de atividade na área elétrica, contudo após análise da população estudada, pode-se constatar também que a equipe carece de treinamento.

No geral a quantidade de técnico com registro no conselho de classe no grupo analisado não foi maior que três, os demais quando tinham alguma formação resumia-se ao curso de poucas horas em elétrica.

O treinamento em NR 10 estava vencido e quatro dos colaboradores deste grupo não tinha ainda recebido o treinamento básico de 40 horas conforme exigido por norma.

4.3.3 Análise e resultados da entrevista

Nesta primeira questão procurou-se verificar a faixa de idade em que se enquadravam os colaboradores que compunha a equipe, e nota-se que 66% da equipe se concentram entre as faixas dos 30 aos 35 anos conforme demonstrado no Gráfico 01, que demonstra uma tendência de ser uma equipe ainda jovem.

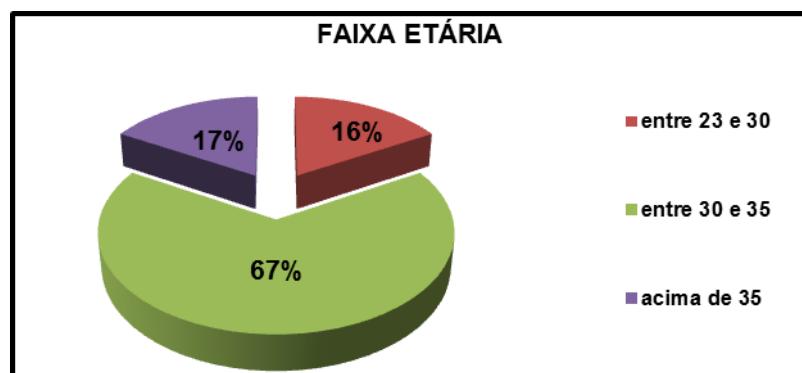


Gráfico 01– Faixa etária
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

O tempo médio de serviço do grupo ficou entre 5 a 10 anos representando 67% da amostragem e estes dados estão representados no Gráfico 02 , o qual demonstra significativa relevância no tempo de experiência na atividade.

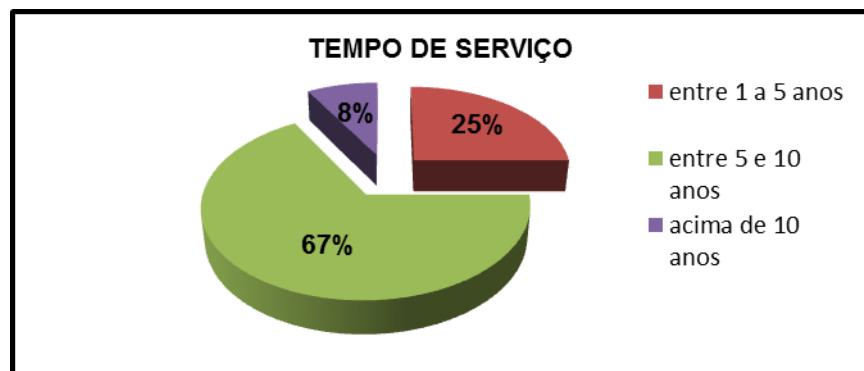


Gráfico 02– Tempo na atividade
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

No Gráfico 03, verifica-se que apenas 25% da equipe possui formação técnica. Apesar da exigência de formação técnica observa-se que 75% da equipe ainda não possui a formação, necessária à qualificação destas pessoas.

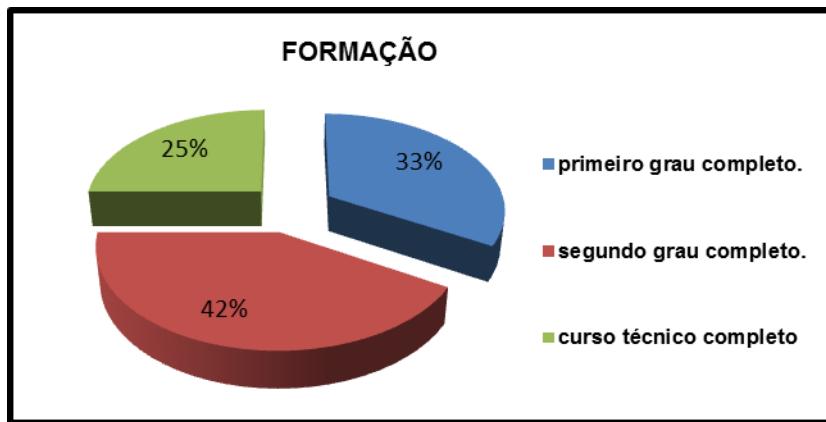


Gráfico 03– Formação
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

No grupo pesquisado houve um dado preocupante, pois 25% admitiram já terem sofrido algum tipo de acidente sem afastamento, conforme descrito no Gráfico 04. Porém nenhum destes pequenos acidentes/incidentes foram relatados.

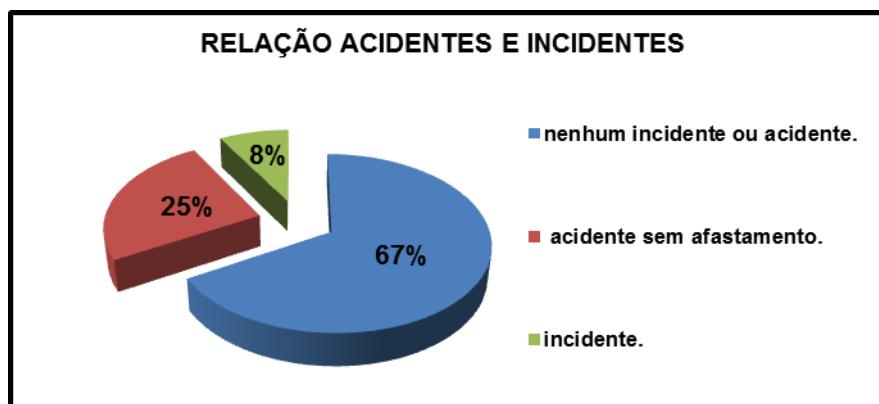


Gráfico 04– Relação de acidentes e incidentes
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

Em relação a segurança do ambiente de trabalho 33% do grupo consideram o ambiente inseguro ou muito inseguro uma porcentagem até significativa, o que demonstra que os colaboradores observam o seu ambiente de trabalho, os 67% restante consideram o local de trabalho seguro, conforme ilustra o Gráfico 05

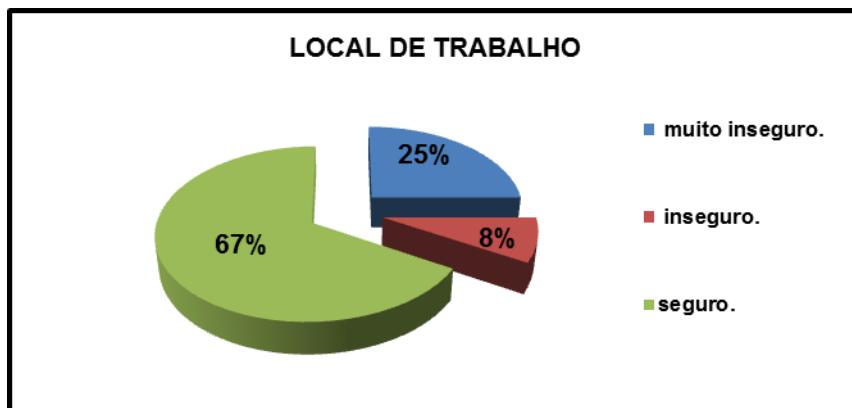


Gráfico 05– Local de trabalho
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

Quando questionados sobre o nível de orientação recebida pela área de segurança 17% dos trabalhadores afirmaram não terem recebido qualquer orientação referente à segurança, os outros 83% disseram ter tido pouca orientação, isto se reflete pelo fato da empresa não ter na obra ao menos um técnico de segurança para acompanhamento do contrato, uma vez que sua matriz fica no Rio de Janeiro, não há na obra alguém com conhecimento técnico em segurança para orientar as pessoas.

Esta orientação por sua vez fica a cargo da supervisão que também se mostrou despreparada e com falta de informação e conhecimento quanto aos assuntos pertinentes a segurança e saúde do trabalhador.

Ao serem questionados sobre a presença de alguém da área de segurança do trabalho, estes, responderam que em quase dois anos de contrato só houve uma

visita da área de segurança no local a seguir o Gráfico 06 ilustra a informação descrita acima:

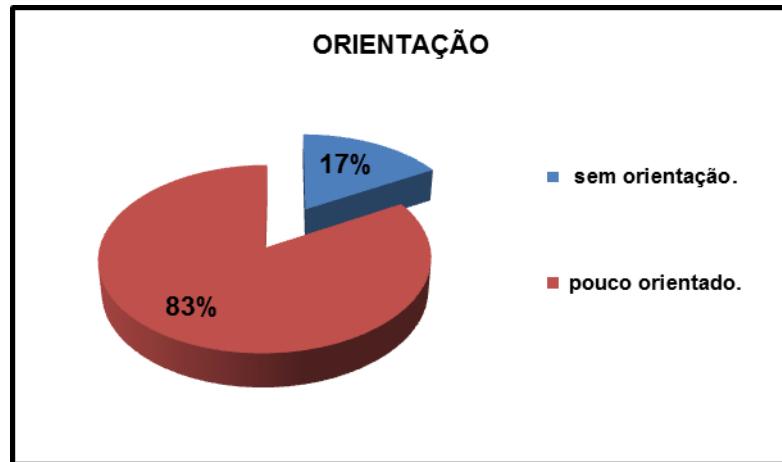


Gráfico 06– Orientação
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

Todos os colaboradores foram unâimes em dizer que o EPI tinha importância, ou muita importância, e todos se mostraram conscientes ao que envolve o uso dos equipamentos de segurança, conforme, demonstra o Gráfico 07: 75% dos funcionários entendem que é muito importante e 25% importante, mas durante a vistoria foi observado diversos desvios comportamentais quanto ao uso do equipamento, e, isto acontece pelo fato de não haver uma fiscalização quanto ao seu uso.

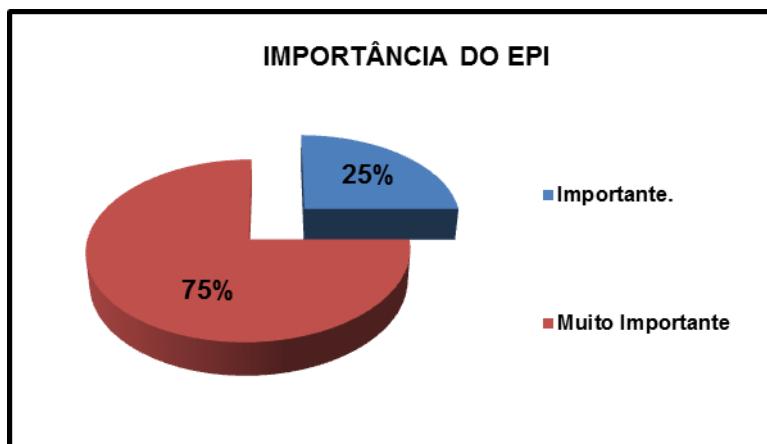


Gráfico 07– Importância do EPI
Fonte: Arquivo Pessoal (2012)

Quanto à utilização dos EPI verifica-se que 42% dos colaboradores não utilizam de seus equipamentos vide Gráfico 08 durante o exercício da atividade, nas observações de campo por diversas vezes foi verificado funcionário sem utilizar os equipamentos de proteção, reflexo também da falta de um acompanhamento do setor de segurança da empresa.

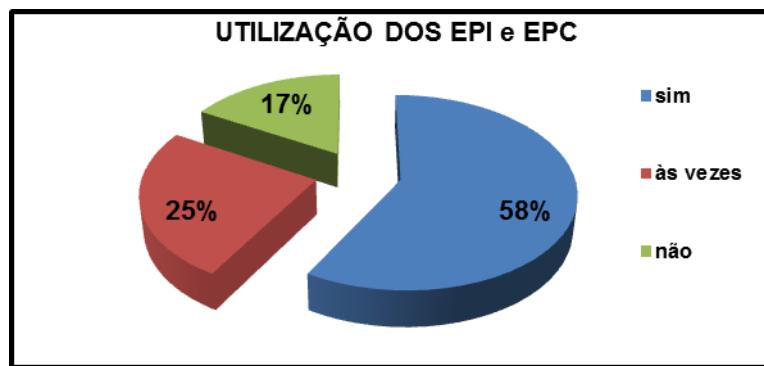


Gráfico 08– Utilização dos EPI e EPCI
Fonte: Arquivo Pessoal (2012)

Nessa questão, buscou-se evidenciar se funcionários receberam ou recebem algum tipo de treinamento em segurança do trabalho. De acordo com os dados apresentados no Gráfico 09: 67% dos funcionários afirmaram não terem recebido treinamento, os demais 33% só receberam treinamentos em NR 10 e muitos dos quais estão com sua validade expirada. Não existe uma política de treinamento no contrato para a correta orientação sobre as normas de segurança, isto também é reflexo da distância da matriz com as obras.

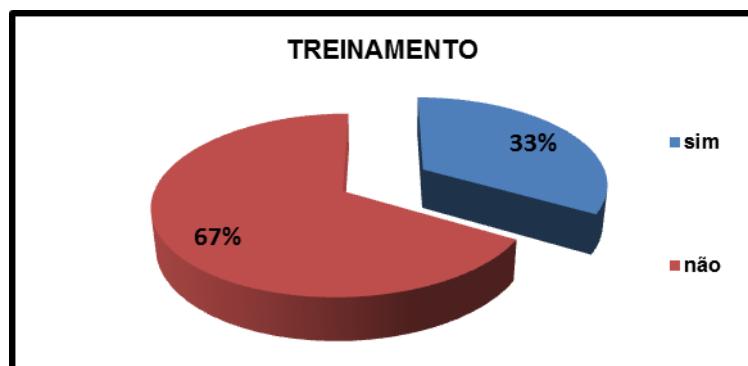


Gráfico 09– Treinamento
Fonte: Autor (2012)

Nesse levantamento de dados conforme Gráfico 10, fica evidente que a falta de acompanhamento do setor de segurança reflete no sentimento de fiscalização sobre o uso do EPI, uma vez que 83% dos entrevistados afirmaram não haver nenhum tipo de monitoramento.



Gráfico 10– Fiscalização quanto ao uso do EPI
Fonte: Autor (2012)

Recomendações:

Substituição e fornecimento imediato dos EPI;

Promover ou contratar empresa para ministrar o curso de reciclagem da NR- 10 e treinar os demais colaboradores que não têm esse curso;

Promover treinamento de orientação quanto à segurança no trabalho;

Contratação de um técnico de segurança para atuar na obra.

5 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos em pesquisa de campo, conclui-se que o objetivo foi alcançado. No entanto, há consciência da precariedade das instalações elétricas das estações que em sua grande maioria se encontra em desacordo com as normas vigentes nos documentos oficiais, assim oferecendo risco ao trabalhador. conformidades. O estudo também conclui que há a necessidade de uma ação mais efetiva da área de segurança da empresa quanto a orientação, treinamento e fiscalização das normas quanto a segurança do trabalho.

REFERÊNCIAS

CABINE, A. (2012). **Equipamento de proteção coletiva.** Acesso em 12 de 01 de 2012, disponível em <http://www.acabine.com.br/equip-seguranca.html>

CLEAN, M. (2012). **Manual técnico Moura Clean.** São Paulo.

COTRIM, A. (2003). **Instalações Elétricas.** São Paulo: Pearson Prentice Hall.

DIANERG. (2012). **NR 10 Historia.** Acesso em 20 de Jan de 2012, disponível em <http://www.diagnerg.com.br/?kurole=nr10>

FULGURIS. (1997). **Manual de Operação e Manutenção de Bateria Chumbo-Ácidas.** São Paulo.

GARCIA, E. (2002). **Biofisica.** São Paulo: Salvier.

JORDÃO, D. d. (2002). **Manual de Instalações Elétrica em Indústrias Químicas,Petroquímicas e de Petróleo.Atmosfera Explosiva.** Rio de Janeiro: Qualitymark,3º Ed.

KINDERMANN, & J. M. CAMPAGNOLO. **Aterramento elétrico.** Porto Alegre: Sagra Dc Luzzatto.

LAPA, R. P., & GOES, M. L. (2011). **Investigação e análise de incidentes.** In: R. P.

MINAYO, M. d. (2002). **Pesquisa Social -Teori, método e criatividade.** Petrópolis-RJ: Editora Vozes.

RESIDENCIAL, H. (s.d.). **Primeiros Socorros em Caso de Choque Elétrico.** Acesso em 13 de JANEIRO de 2012, disponível em <http://www.hospitalresidencial.com.br/publicac-es-medicas/primeiros-socorros-em-caso-de-choque-eletrico>

RITZ, d. B. (2012). **Equipamento de proteção coletiva.** Acesso em 22 de Jan de 2012, disponível em <http://www.terexritz.com/ListaLivreProdutos2.aspx?orgr=18&orpr=3>

RUDIO, F. V. (2000). **Introdução ao projeto de pesquisa científica.** Petrópolis-RJ: Editora Vozes.

SOMHAR. (2012). **Equipamentos de Proteção.** Acesso em 20 de Nov de 2012, disponível em <http://www.somhar.com.br/index.php?page=produto&item=25&cat=38&subcat=39>

ZOCCHIO, Á. (2002). **Prática de prevenção de acidentes:**ABC da segurança do trabalho-7 ed. São Paulo: Atlas.

APÊNDICE A

ROTEIRO DE ENTREVISTAS

FUNÇÃO: _____

1 – Qual a sua faixa etária?

- entre 18 e 22 anos.
- entre 23 e 30 anos.
- entre 30 e 35 anos.
- acima de 35 anos.

2 – Qual o seu tempo de serviço/atividade na área de manutenção?

- menos de 1 ano.
- entre 1 e 5 anos.
- entre 5 e 10 anos.
- acima de 10 anos

3 – Qual a sua formação?

- primeiro grau incompleto.
- segundo grau completo.
- curso técnico completo.

4 – Você já sofreu algum tipo de acidente no trabalho?

- incidente.
- acidente sem afastamento.
- acidente com afastamento.

5 – Qual sua avaliação em relação à segurança do seu local de trabalho?

- inseguro.
- seguro.
- muito seguro.

6 – Você recebe orientação a respeito da segurança local de trabalho?

- () sem orientação.
- () pouco orientado.
- () bem orientado.

7 – Qual a importância do uso do EPI?

- () Importante.
- () Muito Importante
- () Sem importância

8 – Você faz uso dos equipamentos de segurança EPI e EPC?

- () Sim
- () Às vezes
- () Não

9- Na empresa existe programa de treinamento em segurança?

- () Sim.
- () Não

10 – Existe fiscalização sobre o uso dos EPI e EPC?

- () sim.
- () não