

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

**METODOLOGIA PARA AVALIAR AS CONDIÇÕES DE SAÚDE E SEGURANÇA DO
ELETRICISTA DE MANUTENÇÃO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA**

por

Rodrigo Luís Santos de Oliveira

Orientador:

Prof . Dr. Fernando Gonçalves Amaral

Porto Alegre, agosto de 2011

METODOLOGIA PARA AVALIAR AS CONDIÇÕES DE SAÚDE E SEGURANÇA DO ELETRICISTA DE MANUTENÇÃO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

por

Rodrigo Luís Santos de Oliveira
Engenheiro Eletricista

Monografia submetida ao Corpo Docente do Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, do Departamento de Engenharia Mecânica, da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de

Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho

Orientador: Prof. Dr. Fernando Gonçalves Amaral

Prof. Dr. Sergio Viçosa Möller
Coordenador do Curso de Especialização em
Engenharia de Segurança do Trabalho

Porto Alegre, agosto de 2011.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, em especial pela dedicação, confiança em todos os momentos difíceis e por proporcionarem condições suficientes para o meu desenvolvimento pessoal.

A minha avó e minha tia pelo carinho e apoio.

Aos meus tios, primos e irmã pela amizade.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Luiz Carlos e Eliane pelo amor incondicional e carinho.

Aos colegas pelo auxílio nas tarefas desenvolvidas durante o curso e apoio na revisão deste trabalho.

Aos meus amigos.

RESUMO

Metodologia para avaliar as condições de saúde e segurança do eletricista de manutenção da iluminação pública

A prevenção de acidentes e doenças laborais no posto de trabalho do eletricista de manutenção da iluminação pública utilizando cesto elevatório em redes aéreas de baixa tensão é significativa para as empresas prestadoras de serviços de engenharia, pois, conforme estatísticas, 60% dos acidentes no setor elétrico brasileiro são de acidentes com lesões graves e acidentes fatais. Portanto, o estudo de medidas preventivas de acidentes de trabalho é de grande importância para este setor. Os riscos envolvidos neste ramo de serviços são de origem elétrica, mecânica, biológica, física, ergonômica e psicossocial. Este trabalho de conclusão tem como objetivo o conhecimento do processo de trabalho das equipes de manutenção, os riscos envolvidos, as atividades desenvolvidas, o acompanhamento *in loco* dos serviços, as normas regulamentadoras de saúde e segurança do trabalho, com especial atenção para a NR 10, e demais normas vigentes necessárias para implementar ferramentas eficazes, simples e práticas capazes de reduzir e/ou eliminar acidentes e doenças laborais no posto de trabalho do eletricista. Com a aplicação destas ferramentas e a percepção do trabalhador sobre o trabalho, através do método Deparis, é possível analisar e identificar os riscos, pela equipe de trabalho, sem afetar consideravelmente a produção. A utilização do cesto elevatório reduz as dores musculares do eletricista frente à utilização de escada lateral. A programação diária dos serviços da equipe de trabalho é variada em relação aos manuseios, reduzindo o uso excessivo de força pelo eletricista. Os problemas psicossociais podem ser minimizados através de treinamentos e incentivos à ascensão profissional. Para melhor adequação desta metodologia, é importante uma profunda disseminação entre os diversos setores da empresa, desde as gerências até as equipes de trabalho, com relação à relevância da utilização de procedimentos seguros em conjunto com a produção.

ABSTRACT

Methodology to assesses the health and safety
electrician maintenance of public lighting

Accidents and labour diseases prevention at the workplace of public lighting maintenance electrician, while using aerial basket lifting for low voltage, is significant for service engineering companies. According to statistics, 60% of the accidents in the Brazilian electricity sector lead to serious injuries or even could be fatal. Therefore, preventive measures studies of labour accidents are very important for the area. The risks involved in this branch of service are of electrical, mechanical, biological, physical, ergonomic and psychosocial. The present work aims to improve the knowledge of the process of the maintenance personnel; the risks involved; their activities; monitoring of on-site services; the regulatory normalization for health and safety, with special focus on the NR 10 and other current normalization necessary to implement simple, practical and affective systems that can reduce and/or eliminate labour accidents and diseases in electrician job. By the application of these tools and the perception of the worker on the job, using the Deparis method, it is possible to analyze and to identify the risks, by the team work, do not affecting significantly the production. The use of the basket lift reduces muscle pain of the electrician compare to the use of stairs. The daily schedule of the workforce services is varied about the handling jobs, reducing the excessive of force by the electrician. Through training and incentives for professional advancement, psychosocial problems can be minimized. For a better adaptation of this methodology, it is important a large dissemination of the relevance of the safe procedures in conjunction with the production. It has to happen through various sectors of the company, since the management until work teams.

ÍNDICE

Pág.

1.	Introdução	11
1.1	Apresentação do Problema	11
1.2	Riscos	12
1.3	Motivação	13
1.4	Objetivos	14
1.5	Estrutura do Trabalho	14
2	Atividades Desenvolvidas	15
2.1	Área de Trabalho do Eletricista da Iluminação Pública	15
2.2	Procedimentos para Manutenção do Ponto de Iluminação	18
2.2.1	Dispositivo <i>Shorting Cap</i>	18
2.2.2	Aparelho de Teste de Equipamento Auxiliar	18
2.3	Posicionamento do Veículo, Sinalização e Isolamento da Área de Trabalho	21
2.4	Inspeção, Transporte e Conservação de Ferramentas e Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva	23
2.5	Utilização do Cinto Paraquedista e do Cesto Aéreo Isolado	25
2.6	Análise do Local de Trabalho	27
3	Procedimentos de Inspeção e Análise	28
3.1	Condições Mínimas de Segurança	28
3.2	Inspeção dos Equipamentos de Proteção	29
3.3	Inspeção das Ferramentas de Trabalho	30
3.4	Análise Preliminar dos Riscos na Manutenção do Ponto de Iluminação	31
3.5	Procedimento para Utilização do Aparelho de Teste de Equipamento Auxiliar	32
4	Condições de Conforto do Eletricista	34
4.1	Descrição do Método Deparis	34
5	Resultados	36
5.1	Condições Mínimas de Segurança	36
5.2	Inspeção dos Equipamentos de Proteção	36
5.3	Inspeção das Ferramentas de Trabalho	37

5.4	Análise Preliminar dos Riscos na Manutenção do Ponto de Iluminação	37
5.5	Método Deparis	38
6	Conclusões	47
	Referências	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

2.1	Ponto de entrega de energia	16
2.2	Zonas de risco, controlada e livre	17
2.3	Dispositivo <i>shorting cap</i>	18
2.4	Vista lateral do aparelho	19
2.5	Vista frontal do painel do aparelho	19
2.6	Modelo de posicionamento de veículo leve	22
2.7	Cinto paraquedista	25
4.1	Quadro Ilustrativo do método Deparis	35
4.2	Esquema de categorização da situação	35
5.1	Veículo atolado durante execução de uma demanda	38
5.2	Acondicionamento dos materiais no veículo	39
5.3	Cesto elevatório	40
5.4	Risco de queda do cesto elevatório	41
5.5	Risco de queda de cima caçamba do veículo	41
5.6	Risco de choque elétrico e queimadura	41
5.7	Disposição das demais ferramentas no posto de trabalho	42

ÍNDICE DE TABELAS

Pág.

2.1	Raios de delimitação radiais entre zonas de risco, controlada e livre	16
3.1	Condições mínimas de segurança	28
3.2	Inspeção dos equipamentos de proteção	29
3.3	Inspeção das ferramentas	30
3.4	Análise preliminar dos riscos	31
3.5	Procedimentos de manutenção do ponto de iluminação	32
5.1	Zonas de trabalho	38
5.2	Organização nos postos de trabalho	39
5.3	Locais de trabalho	39
5.4	Riscos de acidente	40
5.5	Comandos e sinais	42
5.6	Ferramentas e materiais de trabalho	42
5.7	Trabalho repetitivo	42
5.8	Manuseio de peso	43
5.9	Carga mental	43
5.10	Iluminação	43
5.11	Ruído	43
5.12	Zonas de trabalho	43
5.13	Riscos químicos e biológicos	44
5.14	Vibrações	44
5.15	Relação de trabalho	44
5.16	Ambiente social e geral	44
5.17	Conteúdo do trabalho	45
5.18	Ambiente psicossocial	45
5.19	Painel resumido Método Deparis	45

1. INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Este trabalho de conclusão enfoca na segurança e conforto do posto de trabalho do eletricista de manutenção da iluminação pública, utilizando veículo com cesto aéreo, em redes de distribuição de energia elétrica.

Atualmente, a busca por melhorias nas condições de saúde e segurança do trabalho é amplamente discutida, pois com o aumento das condições inseguras que podem gerar acidentes ou doenças diminui-se consequentemente a produtividade e qualidade dos serviços. Desta forma, assim como o controle das atividades e produção, as ações preventivas devem fazer parte do conjunto de políticas de uma empresa. Elas tratam de algo indispensável ao pleno êxito das demais atividades, a segurança e a saúde dos trabalhadores, fator de inegável valor para a qualidade de vida dos empregados e produtividade da empresa (Zocchio, 2000; Burmann, 2008).

Para eliminar ou diminuir as condições inseguras, este estudo é baseado nas normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e normas do Código Nacional de Trânsito, que tratam de questões de segurança, conforto, ferramentas, equipamentos de proteção coletiva e individual, estacionamento de veículo e isolamento da área de trabalho, onde é possível identificar falhas e deficiências durante os serviços de manutenção da iluminação pública.

É importante apresentar as equipes de manutenção de iluminação pública que são compostas por um motorista, ajudante de eletricista e um eletricista. Cabe salientar, também, a função do supervisor das equipes de trabalho.

O supervisor é o responsável por qualquer acidente que ocorra por falta de supervisão das equipes de trabalho, análise inadequada do local de trabalho, utilização inadequada dos equipamentos de proteção individual e coletiva e falta de equipamentos, materiais e ferramentas necessários para realização dos serviços.

O eletricista, após todas as determinações do supervisor, cabe verificar todo o ferramental, os equipamentos de proteção coletiva e individual, a sinalização do local de trabalho e o bom posicionamento do veículo para execução segura dos serviços. Observada alguma irregularidade, o eletricista deve interromper, ou não iniciar, as atividades e comunicar à supervisão imediatamente. Resumidamente, o eletricista da iluminação pública, nos pontos situados em redes aéreas de distribuição de energia, realiza inspeções, conexões, substituições e/ou revisões

dos equipamentos que compõe o sistema de iluminação pública (relés, lâmpadas, reatores, ignitores, conectores, fiações, luminárias, braços de sustentação das luminárias, etc.). Já o ajudante de eletricista auxilia o eletricista com o ferramental, materiais, sinalização do local de trabalho, posicionamento do veículo e demais tarefas solicitadas pelo eletricista.

Ao motorista compete conduzir a equipe, em veículo equipado com cesto aéreo, dentro da sua zona de trabalho de forma segura e eficiente, auxiliar na sinalização do local de trabalho, posicionar o veículo adequadamente para as atividades do eletricista, conforme as normas de trânsito e auxiliar nas demais tarefas para o bom andamento dos trabalhos.

Neste estudo, a análise do posto de trabalho do eletricista foi realizada em empresa que presta serviços de manutenção em iluminação pública.

1.2 RISCOS

A média anual de acidentes com serviços em redes elétricas são de 992 pessoas acidentadas com 329 casos fatais, representando índice de 32%, com ainda 266 lesões graves, elevando o percentual para 60% do total de acidentes (Bortoluzzi, 2009). Verifica-se, desta forma, o alto grau de letalidade dos acidentes neste segmento de trabalho.

No caso dos eletricistas que operam em redes de distribuição, são relacionados os principais riscos de acidentes de origem:

- 1 Elétrica: choque elétrico e arco voltaico;
- 2 Mecânica: queda de material ou ferramenta, queda no trabalho em altura e colisão/abalroamento/atropelamento/derrapagem ou deslizamento do veículo;
- 3 Biológica: ataque de animais peçonhentos, domésticos e insetos (picadas de abelhas, etc.);
- 4 Física: Calor, frio e chuva.
- 5 Ergonômica: Equipamentos, ferramentas, levantamento de cargas volumosas e/ou pesadas, posturas inadequadas e lesões físicas;
- 6 Psicossocial: Pressão por prazos e melhor qualificação, atendimento de emergência, volume e jornada de trabalho, desvalorização do profissional e percepção dos riscos inerentes a sua função.

1.3 MOTIVAÇÃO

É de grande importância este estudo devido ao alto índice de acidentes fatais neste ramo de serviços e, principalmente, por haver poucos estudos relacionados com o eletricitista de manutenção da iluminação pública utilizando cesto aéreo.

Neste contexto, a profissão de eletricitista está entre as atividades com alto índice de periculosidade e com consequências negativas à saúde e bem-estar do trabalhador devido ao aumento na jornada e volume de trabalho, pressões de prazos e de responsabilidades, medo do desemprego, exigência de melhor qualificação para o trabalhador remanescente, aumento de competitividade com deterioração nas relações interpessoais, introdução ou intensificação da informatização e de novas tecnologias, e precarização dos equipamentos, das instalações e das viaturas de trabalho (Nogueira, 1999; Guimarães et al., 2002).

Poucos eletricitistas têm a capacidade física de suportar a carga de trabalho sem apresentar sequela relacionada ao sistema musculoesquelético após longo período de exposição e de uso preponderante de força (Moriguchi et al., 2008). As regiões mais afetadas do corpo para este tipo de atividade são os ombros, braços, coluna e joelhos. No caso, para os eletricitistas que operam em redes distribuição, a maior incidência de problemas musculares está concentrada na região dos ombros e braços (Moriguchi et al., 2008). Esta constatação está relacionada, provavelmente, em função do tipo de levantamento realizado, que é efetuado no cesto elevatório, em que o trabalhador é direcionado ao posto de trabalho dentro do cesto. Neste cenário, observa-se que em determinadas manobras, pode-se estabelecer um distanciamento inadequado entre o trabalhador e o local das atividades.

Estas atividades, quando o trabalhador está exposto a restrições e riscos e, entre estes, riscos graves e iminentes à integridade da vida, a implantação de uma política de saúde e segurança ocupacional deve ser criteriosa e abrangente. Além disso, os aspectos relacionados ao conforto no ambiente de trabalho não devem ser colocados de lado, uma vez que a ergonomia se reflete diretamente na qualidade dos processos (Burmam, 2008).

Hoje muitas empresas estão às voltas com problemas jurídicos, gastando em perícias, laudos e em tribunais muito mais do que despenderiam se tivessem investido em uma boa política de segurança e saúde no trabalho, investimento que teria prevenido ou pelo menos reduzido bastante esses problemas (Zocchio, 2001).

Os custos sociais e econômicos, devido à falta de segurança em geral são demasiadamente altos para as empresas. Silva (2003) indica que os custos do acidente do trabalho são maiores do que geralmente o calculado pela empresa.

Com base no exposto, este estudo implementa uma ferramenta com intuito de reduzir ou eliminar os riscos de acidentes e doenças laborais do posto de trabalho do eletricitista de manutenção da iluminação pública, conforme as normas regulamentadoras e demais normas vigentes, considerando, também, através do método Deparis uma análise da percepção do trabalhador sobre o trabalho.

1.4 OBJETIVOS

Elaborar uma sistemática para avaliar as condições de trabalho, segurança e conforto do eletricitista de manutenção da iluminação pública, sendo capaz de reduzir e até eliminar os riscos de acidentes e doenças laborais.

Os objetivos específicos deste trabalho estão dispostos da seguinte forma:

1. Identificar e analisar as atividades desenvolvidas pelo eletricitista de manutenção de acordo com as normas regulamentares de saúde e segurança do trabalho e demais normas vigentes;
2. Elaborar um instrumento para identificar os riscos à saúde e segurança, a partir da análise das ferramentas, equipamentos e das atividades desenvolvidas pelo eletricitista no posto de trabalho;
3. Avaliar as condições de conforto dos trabalhadores através do método Deparis;
4. Sugerir melhorias para o posto de trabalho, visando eliminar ou diminuir os riscos de doenças e acidentes do trabalho.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Para alcançar os objetivos propostos, o trabalho está estruturado da seguinte forma:

Capítulo 1: Introdução - apresenta em linhas gerais o problema a ser estudado, expondo as motivações para o desenvolvimento do trabalho e os objetivos pretendidos.

Capítulo 2: Atividades desenvolvidas – onde são apresentadas as atividades desenvolvidas pelo eletricitista, relacionando-as com os EPIs, EPCs e as ferramentas utilizadas no posto de trabalho de acordo com as normas regulamentadoras e demais normas vigentes.

Capítulo 3: Procedimentos de inspeção e análise – neste capítulo, baseado nos capítulos anteriores, é implementado instrumentos para a equipe de trabalho analisar e identificar os riscos de acidentes nas atividades desenvolvidas pelo eletricitista.

Capítulo 4: Condições de conforto do eletricitista – onde é exposto o método Deparis com intuito de verificar a percepção do trabalho pelo trabalhador, analisando as condições de conforto do posto de trabalho em estudo.

Capítulo 5: Resultados – avalia e discute os resultados obtidos, com a metodologia desenvolvida, a partir da implementação em uma empresa de manutenção em iluminação pública.

Capítulo 6: Conclusões – sugere melhorias e adequações para o posto trabalho do eletricitista com intuito de reduzir ou eliminar os riscos de acidentes e doenças do trabalho.

2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Neste capítulo são apresentados os equipamentos de proteção individual e coletiva, ferramentas, inspeção visual e conservação do ferramental e EPIs e as atividades desenvolvidas pelo eletricitista durante a manutenção da iluminação pública, utilizando veículo equipado com cesto aéreo, em redes aéreas de distribuição de energia elétrica de acordo com as normas regulamentadoras, centros de estudos em iluminação pública, concessionárias de energia elétrica e demais normas vigentes.

2.1 ÁREA DE TRABALHO DO ELETRICISTA DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Para o bom entendimento do posto de trabalho do eletricitista de manutenção da iluminação pública, são apresentados na Figura 2.1, resumidamente, os itens que compõem o ponto de iluminação pública. Na Figura 2.1, é detalhado o ponto de entrega da concessionária para

energizar o ponto de iluminação pública. É a partir desta conexão que se inicia a responsabilidade dos serviços de manutenção, compreendendo fiações, braços de sustentação para as luminárias, luminárias, parafusos, porcas, arruelas, lâmpadas, suportes, reatores, relés, conectores, etc.

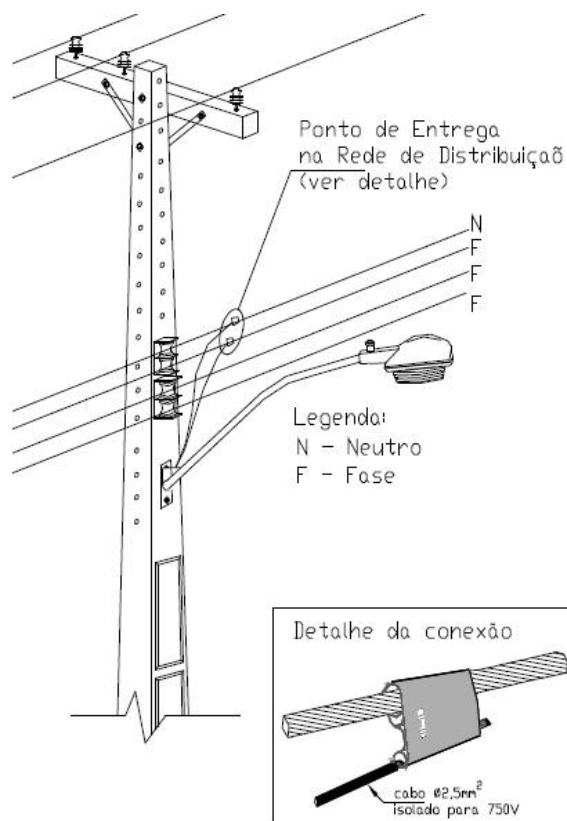


Figura 2.1 – Ponto de entrega de energia.

Fonte: AES-SUL – Distribuidora Gaúcha de Energia Elétrica S/A.

Durante as atividades, o eletricitista e o seu supervisor, devem verificar a distância mínima da Média Tensão (MT) ou da Alta Tensão (AT) durante a manutenção da iluminação pública, uma vez que devem estar na zona livre, conforme NR 10 e exigência da concessionária de energia elétrica. De acordo com a NR 10, tem-se a Tabela 2.1 que explicita as distâncias em relação às tensões elétricas para realização dos serviços na zona livre.

Tabela 2.1 – Raios de delimitação radiais entre zonas de risco, controlada e livre.

<i>Faixa de tensão nominal Da instalação elétrica em kV</i>	<i>RR – Raio de delimitação entre zona de risco e zona controlada</i>	<i>Rc – Raio de delimitação entre Zona controlada e livre</i>
≥ 10 e < 15	0,38m	1,38m
≥ 60 e < 70	0,9m	1,9m

≥ 132 e < 150	1,2m	3,2m
≥ 220 e < 275	1,8m	3,8m

Nos trechos em que se realizam as manutenções da iluminação pública, em geral, pode haver proximidade com tensões de 13,8kV, 69kV, 132kV ou 230kV, devendo a equipe de manutenção atender a Tabela 2.1. Também, as concessionárias de energia elétrica padronizam as distâncias, para não haver ingresso indevido nas áreas controladas e de risco, entre a Média ou Alta Tensão (MT ou AT) e a Baixa Tensão (BT). A Figura 2.2, conforme NR 10 explicita as distâncias no ar que delimitam radialmente as zonas de risco, controlada e livre.

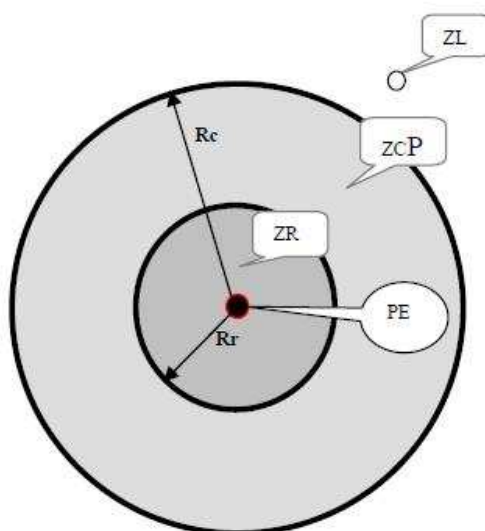


Figura 2.2 – Zonas de risco, controlada e livre.

Fonte: NR 10 – Anexo II.

Onde:

ZL – Zona Livre;

ZC – Zona Controlada;

ZR – Zona de Risco;

PE – Ponto da instalação energizada.

De maneira prática, pela Figura 2.2, a zona livre é o espaço onde a equipe de manutenção pode trabalhar, reduzindo os riscos de acidentes.

A manutenção do ponto de iluminação é realizada com linha energizada “linha viva” devendo o eletricitista estar devidamente isolado desta, utilizando equipamentos de proteção individual e coletiva adequados à tensão da rede.

2.2 PROCEDIMENTOS PARA MANUTENÇÃO DO PONTO DE ILMUNANÇA

A atividade de trabalho e as condições nas quais é realizado têm consequências múltiplas para os trabalhadores, assim como para a produção e os meios de trabalho (Guérin et al., 2000). De maneira prática, não há como exigir do trabalhador práticas adequadas e eficientes, se não lhes são dispostas condições mínimas de segurança e conforto no seu ambiente de trabalho (Burmam, 2008). Nesse contexto, onde a qualificação dos serviços de manutenção, aumento da produtividade, segurança e conforto, a importância da padronização dos serviços de manutenção de iluminação pública é necessária.

Para que sejam atendidos os objetivos citados acima, é indicada nesse estudo a utilização de dois instrumentos que testam o estado dos componentes do ponto de iluminação de maneira prática e eficiente.

- ✓ Aparelho de teste de equipamento auxiliar de iluminação (testa o reator e o ignitor);
- ✓ Dispositivo *shorting Cap* (testa a continuidade elétrica do circuito).

2.2.1 DISPOSITIVO *SHORTING CAP*

Este dispositivo, Figura 2.3, é utilizado durante a manutenção para verificar a continuidade do circuito elétrico.



Figura 2.3 – Dispositivo *shorting cap*.

2.2.2 APARELHO DE TESTE DE EQUIPAMENTO AUXILIAR

O aparelho de teste para equipamento auxiliar de iluminação, utilizado em conjunto com o dispositivo *shorting cap*, testa a polaridade, o reator e o ignitor do ponto.

Cabe salientar que os procedimentos de teste neste trabalho são para equipamentos do tipo vapor de sódio à alta pressão utilizados em praticamente todas as cidades do país devido ao processo de efficientização da iluminação pública financiada pela Eletrobrás.

Nas Figuras 2.4 e 2.5 é apresentado o modelo do aparelho de teste para equipamento auxiliar.

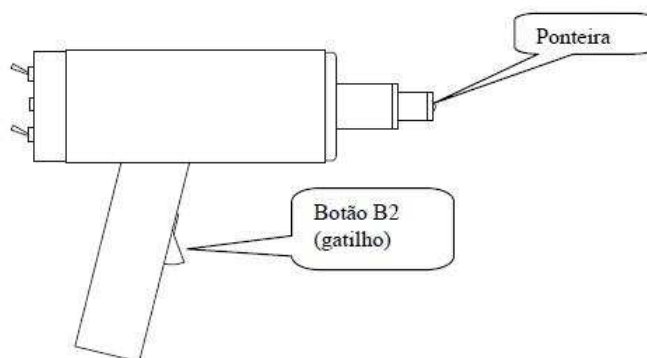


Figura 2.4 – Vista lateral do aparelho.

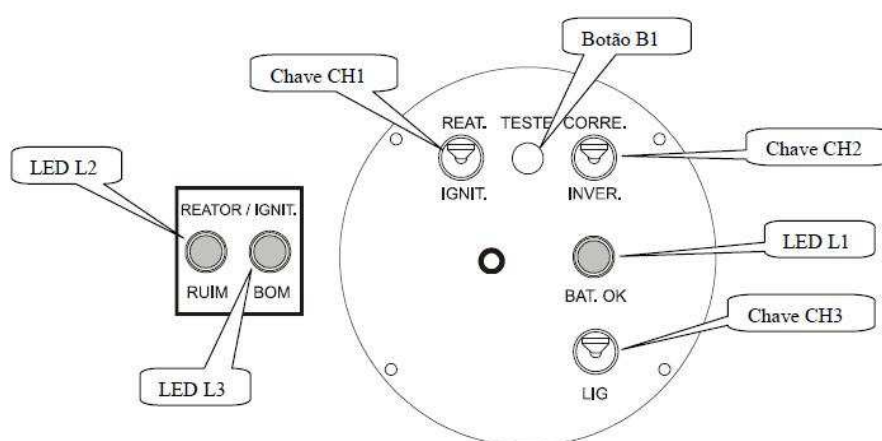


Figura 2.5 – Vista frontal do painel do aparelho.

Teste de funcionamento do equipamento auxiliar de iluminação pública

Abaixo os procedimentos preliminares a execução do teste de funcionamento do reator:

1. Energizar a lâmpada utilizando o dispositivo *shorting cap* ou cobrir a fotocélula do ponto;
2. Retirar a lâmpada apagada;
3. Ligar o aparelho na chave CH3. O LED L1 e o LED L2 (bateria) deverão acender;
4. Posicionar a chave CH1 na opção reator;

5. Inserir a ponteira no soquete da lâmpada;
6. Pressionar o botão B2 (gatilho). Caso o reator esteja em boas condições o LED L3 verde (BOM) irá acender e o aparelho emitirá um sinal sonoro, caso contrário permanecerá aceso o LED L2 (RUIM) sem sinal sonoro;
7. Ao verificar que o reator está RUIM, deve-se diagnosticar se este está em circuito aberto ou em curto-circuito;
8. Se, ao retirar o aparelho do bocal da lâmpada, o alarme (sinal sonoro) soar rapidamente e o LED L3 verde (BOM) piscar o reator está em curto-circuito;
9. Se, ao retirar o aparelho do bocal da lâmpada, o alarme não soar e não piscar o LED L3 verde, o reator está em circuito aberto;
10. Se estiver em circuito aberto realizar todas as conexões necessárias e instalar lâmpada nova se necessário;
11. Se estiver em curto-circuito, deve-se trocar o reator e instalar a lâmpada nova.

Abaixo os procedimentos preliminares a execução do teste de polaridade e funcionamento do ignitor:

1. Executar os passos 1, 2 e 3 do procedimento anterior;
2. Posicionar a chave CH1 na opção ignitor;
3. Posicionar a chave CH2 na opção ligação correta;
4. Inserir a ponteira no soquete da lâmpada;
5. Se o LED L3 acender e o alarme soar, as ligações do reator com o soquete da lâmpada estão corretos;
6. Se o alarme não soar, mudar a chave CH2 para ligação invertida;
7. Se o alarme soar, nessa situação, as ligações estão invertidas e devem ser corrigidas, bastando inverter as conexões dos fios na saída do reator;
8. Repita o procedimento e se o alarme não soar novamente o ignitor não está funcionando;
9. Substitua o conjunto reator/ignitor e repita o procedimento desde o passo 5.

Devem-se usar luvas isolantes de borracha para evitar riscos de choques elétricos ao eletricitista nestes procedimentos, pois as tensões no soquete da lâmpada podem ser superiores a 4kV devido aos pulsos de tensão do ignitor.

2.3 POSICIONAMENTO DO VEÍCULO, SINALIZAÇÃO E ISOLAMENTO DA ÁREA DE TRABALHO

O posicionamento do veículo, a sinalização e o isolamento do local de trabalho é a primeira etapa para a correta execução da manutenção.

Neste item, são usados como referência o Código Brasileiro de Trânsito (CTB) e o Centro de Excelência em Iluminação Pública (CEIP) da Pontifícia Universidade Católica (PUCRS).

O local de trabalho deve ser avaliado qualitativamente, pela equipe, para o bom posicionamento do veículo e isolado por meio de cones, sendo designado um membro da equipe para orientar os transeuntes não ultrapassar a área de trabalho.

Quando necessário, pode ser interditado o tráfego da via, para atendimento da demanda, conforme liberação prévia do órgão oficial de trânsito.

O posicionamento do veículo deve observar os seguintes requisitos:

- ✓ O fluxo de veículos e pedestres;
- ✓ Se o veículo está estacionado conforme as normas de trânsito;
- ✓ Se o estacionamento do veículo prejudica a circulação de pessoas, veículos e a circulação da equipe na área de trabalho;
- ✓ Se há necessidade de sinalização especial;
- ✓ Se o posicionamento do veículo dificulta a movimentação do eletricitista no cesto aéreo durante a manutenção.

A sinalização e isolamento do local de trabalho devem obedecer ao seguinte:

- ✓ Assegurar aos pedestres a utilização dos passeios ou passagens apropriadas das vias urbanas e dos acostamentos das vias rurais para circulação, podendo ainda utilizar parte do passeio, com permissão do órgão competente, desde que não seja prejudicial ao fluxo de pedestres;
- ✓ Nas vias urbanas quando o passeio for interditado, as passagens tipo corredor de circulação devem ser posicionadas na pista de rolamento, sempre o pedestre tendo prioridade sobre o veículo, por dentro do corredor em fila única, exceto em locais proibidos pela sinalização e nas situações em que a segurança ficar comprometida;
- ✓ Nas vias rurais quando não houver passeio ou acostamento, as passagens tipo corredor de circulação devem ser posicionadas na pista de rolamento, sempre o

pedestre tendo prioridade sobre o veículo, por dentro do corredor em fila única, exceto em locais proibidos pela sinalização e nas situações em que a segurança ficar comprometida;

- ✓ Quando houver obstrução da calçada, passeio, ou acostamento, oferecendo riscos ao pedestre, deve ser solicitado que o pedestre cruze a pista de rolamento, onde o responsável pela obstrução da via deve tomar precauções de segurança para a travessia do pedestre.

A sinalização e isolamento para os veículos leves devem obedecer ao seguinte:

- ✓ Observar fluxo de veículos;
- ✓ Ligar Giroflex e pisca alerta;
- ✓ Posicionar-se adequadamente para a movimentação do corpo;
- ✓ Colocar o primeiro cone na lateral traseira do veículo;
- ✓ Colocar o segundo cone lateral dianteira do veículo;
- ✓ Colocar dois cones direção do fluxo de veículos;
- ✓ Colocar os cones restantes para isolar o veículo e o local de trabalho;
- ✓ Isolar o local com fita refletiva ou corrente plástica.

Na Figura 2.6 é apresentado um modelo de estacionamento.

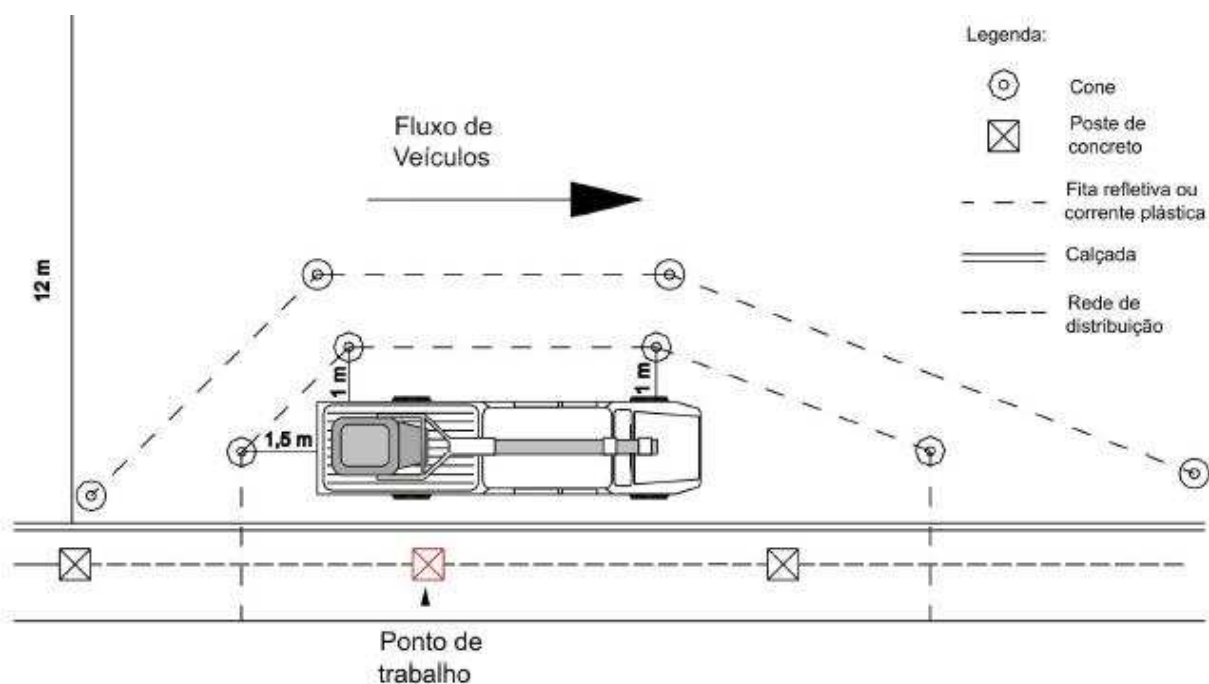


Figura 2.6 – Modelo de posicionamento de veículo leve.

2.4 INSPEÇÃO, TRANSPORTE E CONSERVAÇÃO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL E COLETIVA

A inspeção, transporte, conservação de ferramentas e equipamentos de proteção é etapa importante para a segurança do trabalho do eletricista de manutenção. Nesta etapa, o eletricista e sua equipe devem inspecionar todo o seu ferramental, equipamentos de proteção individual e coletiva e qualquer inconformidade deve ser comunicado a sua supervisão, suspendendo os serviços até sua regularização. Neste item, são usados como referência as Normas Regulamentadoras NR 6 e NR 10, as Normas Brasileiras Regulamentadoras NBR 8221, NBR 10622 e NBR 10623.

As ferramentas, de uso individual e coletiva, e equipamentos de proteção individual e coletiva da equipe são:

- ✓ Alicates Universal, de corte e de bico isolados para 1kV;
- ✓ Bolsa de lona para luvas isoladas;
- ✓ Calçados / botinas de segurança;
- ✓ Canivete;
- ✓ Capacete de segurança com jugular;
- ✓ Chaves de fenda, de boca e inglesa ajustável com cabos e hastes isoladas para 1kV;
- ✓ Cinto paraquedista;
- ✓ Colete refletivo;
- ✓ Uniforme antichama para serviços em BT;
- ✓ Luva isolante de borracha para BT (Baixa Tensão);
- ✓ Luva de vaqueta ou pelica protetora;
- ✓ Maleta de couro para ferramentas e uso geral;
- ✓ Óculos de segurança lentes claras e escuras;
- ✓ Aparelho de teste de equipamento auxiliar (reator / ignitor);
- ✓ Caixa de materiais e ferramentas;
- ✓ Caixa de primeiros socorros;
- ✓ Cobertura flexível para condutores e isoladores;
- ✓ Cones de sinalização;
- ✓ Farolete manual;
- ✓ Fita refletiva;
- ✓ Fita plástica de isolamento zebrada;

- ✓ Furadeira;
- ✓ Lanterna manual;
- ✓ Martelo;
- ✓ Serra para ferro;
- ✓ Serrote para madeira;
- ✓ Volt-Amperímetro.

Conservação e transporte dos equipamentos e ferramentas

A conservação e transporte dos equipamentos e ferramentas listados acima devem seguir o seguinte:

- ✓ Equipamentos e ferramentas devem ser guardados em local isento de poeira e o mais seco possível;
- ✓ As peças de borracha devem ser protegidas com talco e em sacolas de lona apropriada;
- ✓ As peças de borracha devem ser lavadas com água e sabão neutro, enxaguadas com água e após, deixar secar a sombra;
- ✓ As ferramentas manuais isoladas devem ter as partes móveis limpas e lubrificadas para uma operação suave;
- ✓ As luvas isolantes devem ser acondicionadas dentro de sacolas, com a parte do punho colocada na parte mais baixa e com a ponta dos dedos na parte superior, evitando assim a inserção de materiais estranhos dentro das mesmas;
- ✓ As ferramentas manuais isoladas devem ser transportadas dentro de uma caixa ou maleta de couro.

Inspeção dos equipamentos e ferramentas

A inspeção visual dos equipamentos e ferramentas é necessária pela equipe de trabalho e pelo electricista, minimizando os riscos de acidentes do trabalho.

Abaixo os principais itens a serem inspecionados visualmente nas ferramentas e EPIs:

- ✓ Trincas ou rachaduras no equipamento de teste auxiliar, chaves, canivetes, alicates, martelo, serra para ferro ou madeira, bastão de manobra, capacete de segurança, óculos de segurança, cones de sinalização, farolete manual e volt amperímetro;

- ✓ Descosturas, furos ou rasgos nas bolsas, luvas, botinas, calças, camisas, jaquetas, colete refletivo;
- ✓ Corrosão ou desgaste da fita refletiva e fita plástica de isolamento zebreada;
- ✓ Relação de medicamentos junto à caixa de primeiros socorros com qualidade e quantidade satisfatória.

Cabe salientar que as ferramentas e equipamentos devem estar devidamente aprovados nos testes elétricos conforme exige a NR 10, inclusive mantendo inspeções da classe de isolamento do ferramental periodicamente.

2.5 UTILIZAÇÃO DO CINTO PARAQUEDISTA E DO CESTO AÉREO ISOLADO

Neste item é explicitado o uso e medidas de segurança do cinto paraquedista e do cesto aéreo.

Uso do cinto paraquedista

Segundo a NR 6 e NBR 11370, há a exigência de utilização de EPI para proteção contra quedas com diferença de nível. O cinto paraquedista é preso ao anel fixo existente na lança cesto elevatório, atendendo exigência da Norma Regulamentadora.

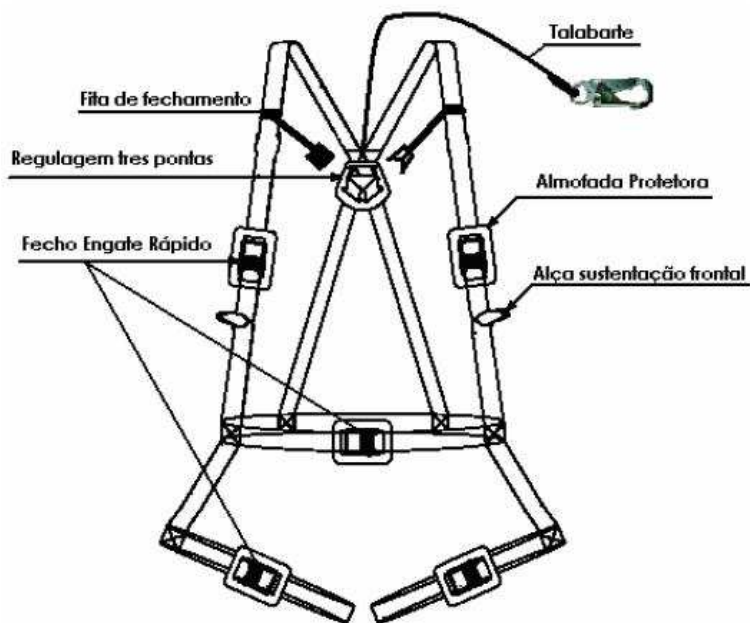


Figura 2.7 – Cinto paraquedista.

Fonte: RGE –Equipamentos de segurança EI – Cinto de paraquedista para linha viva.

Condições gerais de uso do cinto de paraquedista, conforme norma técnica da RGE (concessionária de energia elétrica - Rio Grande Energia):

- ✓ Verificar se há costuras desfiadas;
- ✓ Verificar se as fivelas em condições de uso;
- ✓ Verificar o perfeito funcionamento dos mosquetões.

Uso de cesto aéreo isolado

Em atendimento as NR 6, 10 e 17, neste trabalho de conclusão, é indicado o uso de cesto aéreo isolado pelos seguintes motivos:

- ✓ Veículo aterrado através do trado de aterramento;
- ✓ Posição mais segura e ergonômica em relação à utilização de escada lateral e andaime;
- ✓ Equipamento mais seguro, em relação à escada lateral e andaime, para trabalhos em altura.

Segundo a concessionária de energia elétrica AES-SUL, abaixo seguem as medidas de segurança para utilização de cestos elevatórios.

- ✓ É obrigatório o uso dos EPIS, colocados no solo, pelo eletricitista;
- ✓ Veículo aterrado pelo trado de aterramento;
- ✓ Manter as cestas aéreas em condições de uso, mantendo o local limpo sem materiais e ferramentas dentro da cesta e nem sacolas dependuradas na cesta;
- ✓ Cinto paraquedista fixado ao anel existente na lança do veículo;
- ✓ Ao manejar a cesta aérea, ter o cuidado de não encostar a lança do veículo nas redes elétricas;
- ✓ A cesta aérea não deve ter contato com estruturas metálicas com redes e estais, se necessário utilizando as coberturas de proteção na cesta;
- ✓ Não é permitido fumar;
- ✓ O profissional deve ficar sempre de frente para a direção do movimento da cesta para evitar acidentes.

Conforme a NR 10 e 12, é importante que o conjunto veículo e equipamento (lança e cesta aérea) tenha inspeções periódicas por engenheiro de segurança, eletricista e mecânico com a finalidade de atestar as condições de segurança do veículo e do cesto aéreo isolado.

2.6 ANÁLISE DO LOCAL DE TRABALHO

Para o andamento seguro das atividades do eletricista na manutenção da iluminação pública em redes aéreas de distribuição de energia elétrica, é necessária a análise do local onde será realizada a manutenção.

Após as determinações repassadas na ordem de serviço, o eletricista deve verificar as condições do local de trabalho (intensidade de tráfego de pedestres e veículos, arborização, desníveis no solo, terrenos acidentados, etc.), seu ferramental, equipamentos de proteção coletiva e individual. Ao observar alguma irregularidade, o eletricista deve interromper o atendimento da ordem de serviço, comunicando o seu supervisor. É indicada a análise preliminar dos seguintes pontos antes de serem realizados os serviços:

- ✓ Condições de acesso para o veículo ao local de trabalho;
- ✓ Condições da via, se há desnível que exija necessidade de instalar calços nos pneus do veículo e se está embarrado ou alagado, possibilitando que o veículo atole;
- ✓ Presença de animais e insetos que possam por em risco a saúde do eletricista;
- ✓ Verificar a presença de pessoas, principalmente crianças, próximas da zona de trabalho;
- ✓ Condições de manuseio e movimentação de materiais de iluminação pública e ferramentas.

Nos casos em que haja intenso tráfego de veículos, como por exemplo, em áreas centrais da cidade, o responsável pela equipe deve solicitar previamente a liberação do local de trabalho junto ao órgão de trânsito competente.

Verifica-se no exposto supra, os diversos procedimentos e normas que devem ser obedecidos para o seguro desempenho dos serviços em iluminação pública. A partir deste estudo, são implementados instrumentos ou ferramentas capaz de identificar os riscos de acidentes para o posto de trabalho do eletricista.

3. PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO E ANÁLISE

Antecipar, reconhecer, avaliar e controlar os riscos existentes nos locais de trabalho é tarefa essencial e obrigatória para qualquer empresa que admita trabalhadores como empregados.

Nesse contexto a implementação de ferramentas para analisar e identificar os riscos de acidentes é etapa que deve ser realizada com cuidado, contemplando todos os perigos existentes no local de trabalho.

Neste capítulo são apresentados os procedimentos, *checklists*, que devem ser verificados junto à empresa e pela equipe de trabalho na área de trabalho.

Os procedimentos estão dispostos da seguinte forma:

- 1 Condições mínimas de segurança;
- 2 Inspeção dos equipamentos de proteção;
- 3 Inspeção das ferramentas de trabalho;
- 4 Análise preliminar dos riscos na manutenção do ponto de iluminação.

3.1 CONDIÇÕES MÍNIMAS DE SEGURANÇA

As condições mínimas de segurança são as documentações básicas que a empresa deve possuir para atender aos requisitos das normas regulamentadoras.

Tabela 3.1 – Condições mínimas de segurança

CONDIÇÕES MÍNIMAS DE SEGURANÇA					
ITEM DE SEGURANÇA	EXISTE		ADEQUADO		OBSERVAÇÕES
	SIM	NÃO	SIM	NÃO	
1 DOCUMENTAÇÃO BÁSICA					
Ordens de serviço sobre segurança e medicina do trabalho					
Pasta com o certificado de aprovação dos EPIs utilizados na empresa					
Pasta com o certificado de aprovação das ferramentas de trabalho					
Ficha de equipamento de proteção individual (EPI) de cada funcionário					
Ficha atualizada de profissional qualificado e autorizado para trabalhar em instalações elétricas					
Pasta com o certificado de aprovação do veículo					
Pasta com o certificado de aprovação do cesto aéreo isolado					
Programa de controle médico ocupacional PCMSO elaborado por profissional legalmente habilitado					
É elaborado e arquivado o relatório anual do PCMSO?					
Empresa:	Responsável:			Data:	

Na Tabela 3.1 estão as informações que devem ser preenchidas para verificação das conformidades com as normas regulamentadoras.

Nesta etapa é verificada a existência da documentação básica, marcando com “X” se SIM ou se NÃO na coluna EXISTE. Na coluna ADEQUADO se procede da mesma forma do que na coluna existe, verificando se a documentação existente está conforme o mínimo exigido pelas normas regulamentadoras e demais normas vigentes. Na coluna OBSERVAÇÕES, podem ser escritas informações resumidas com relação à adequação dos itens de segurança e sugestões de melhorias.

3.2 INSPEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO

A aplicação do *checklist* de inspeção dos equipamentos de proteção é realizada visualmente pela equipe de trabalho. Estes equipamentos devem ainda ser inspecionados, conforme NR 6 e NR 10, e mantidos nos registros da empresa de acordo com o exigido na documentação básica das condições mínimas de segurança.

Tabela 3.2 – Inspeção dos equipamentos de proteção

INSPEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO -----					DATA:
ITEM DE SEGURANÇA	EXISTE		ADEQUADO		OBSERVAÇÕES
	SIM	NÃO	SIM	NÃO	
2. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO					
Capacete de segurança com jugular					
Cinto paraquedista					
Colete refletivo					
Uniforme					
Botinas de segurança					
Luva isolante de borracha para BT					
Luva de vaqueta ou pelica protetora					
Óculos de segurança lentes claras					
Óculos de segurança lentes escuras					
Nome dos componentes da equipe				Assinatura	
Eletricista:					
Motorista:					
Ajudante:					

Na Tabela 3.2 são apresentados os equipamentos que devem ser verificados, antes da execução dos serviços, conforme as NR 6 e NR 10.

Com este *checklist*, a equipe deve inspecionar de maneira prática diariamente os seus equipamentos de proteção. Na coluna EXISTE deve ser marcado com “X” se SIM ou se NÃO a existência do respectivo equipamento de proteção. Na coluna ADEQUADO se procede da mesma forma que na coluna EXISTE, verificando o estado conservação dos equipamentos

(presença de rasgos, furos, trincas, etc.). Qualquer inconformidade apontada pelo usuário, deve ser informado ao supervisor imediato para a regularização da situação. Na coluna OBSERVAÇÕES deve ser posto o tipo de problema, resumidamente, que está ocorrendo com o equipamento de proteção.

3.3 INSPEÇÃO DAS FERRAMENTAS DE TRABALHO

As ferramentas de trabalho devem ser testadas periodicamente conforme NR 10 e exigências do *checklist* relacionado à documentação básica, porém para a inspeção visual é apresentado um *checklist* específico que deve ser conferido antes do início das tarefas diárias de manutenção.

Tabela 3.3 – Inspeção das ferramentas

INSPEÇÃO DAS FERRAMENTAS -----				DATA:	
ITEM DE SEGURANÇA	EXISTE		ADEQUADO		OBSERVAÇÕES
3 FERRAMENTAS	SIM	NÃO	SIM	NÃO	
Alicate Universal					
Alicate de bico					
Alicate de corte					
Bolsa de lona para luvas isoladas					
Canivete					
Chave de fenda					
Chave de boca					
Chave inglesa ajustável					
Aparelho de teste de equipamento auxiliar					
Caixa de ferramentas					
Caixa de materiais					
Caixa de primeiros socorros					
Cones de sinalização					
Farolete manual					
Fita refletiva					
Fita plástica de isolamento zebra					
Furadeira					
Lanterna manual					
Martelo					
Serra para ferro					
Serrote para madeira					
Volt-Amperímetro					
Nome dos componentes da equipe			Assinatura		
Eletricista:					
Motorista:					
Ajudante:					

Na Tabela 3.3 é apresentada a lista de ferramentas que devem ser inspecionadas.

A conferência de todas as ferramentas de trabalho diariamente, além de prevenir acidentes de trabalho e doenças laborais, indica a falta de algum item que não esteja com a equipe de trabalho, dificultando ou até impedindo a execução dos serviços de manutenção.

O preenchimento do *checklist* é realizado de forma similar ao dos equipamentos de proteção.

3.4 ANÁLISE PRELIMINAR DOS RISCOS NA MANUTENÇÃO DO PONTO DE ILUMINAÇÃO

Após a verificação das ferramentas de trabalho e equipamentos de proteção, a equipe deve identificar e analisar o ambiente de trabalho e seus riscos, antes da execução de cada tarefa, nos diversos pontos de iluminação da cidade.

Tabela 3.4 – Análise preliminar dos riscos

ANÁLISE PRELIMINAR DOS RISCOS -----		ENDEREÇO:	DATA:
ITEM DE SEGURANÇA			
4 ÁREA DE TRABALHO	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
Este procedimento está sendo lido por todos os membros da equipe?			
Motorista está bem para dirigir?			
Todos estão utilizando cinto de segurança?			
Motorista está dirigindo defensivamente, conforme as leis de trânsito, até o próximo ponto de iluminação?			
Necessita autorização do órgão de trânsito para realização do serviço?			
Há condições de acesso para o veículo ao local de trabalho?			
Há desnível que exija necessidade de instalar calços nos pneus do veículo e se está embarrado ou alagado, possibilitando que o veículo atole?			
Há presença de animais e insetos que possam por em risco a saúde do eletricitista?			
Foram retiradas pessoas estranhas na área de trabalho?			
O veículo está estacionado conforme as normas de trânsito?			
O estacionamento do veículo prejudica circulação de veículos, pedestres e equipe na área de trabalho?			
Há necessidade de sinalização especial?			
O posicionamento do veículo dificulta movimentação do eletricitista no cesto elevatório?			
Giroflex e pisca alerta estão ligados?			
Colocado o primeiro cone na lateral traseira do veículo?			
Colocado o segundo cone lateral dianteira do veículo?			
Colocados dois cones direção do fluxo de veículos?			
Colocados os cones restantes para isolar o veículo e o local de trabalho?			
Isolado o local com fita refletiva ou corrente plástica?			
Foram liberadas as sapatas de sustentação do caminhão?			
Poste está quebrado, rachado ou corroído e sua base?			
Equipe está utilizando os EPIs necessários para execução das tarefas?			
Eletricista vestiu cinto paraquedista e fixou ao cesto/lança?			
Distância do cesto à BT está adequada?			
Distância do eletricitista da MT está adequada?			
Há luminária, braço ou ramal telefônico energizado?			
Houve explosão do reator, relé ou lâmpada?			
Há infiltração de água na luminária?			
Conjunto luminária e braço de sustentação estão bem fixados ao poste?			
Desconectou o relé de sua base antes de abrir o circuito?			
Lâmpada quebrada? (utilizar alicate para distorcer o soquete)			

Foram retirados todos os resíduos de materiais após a execução do ponto?			
Foi verificado fluxo de veículos e pedestres para retirada da sinalização?			
Nome dos componentes da equipe	Assinatura		
Eletricista:			
Motorista:			
Ajudante:			

3.5 PROCEDIMENTO PARA UTILIZAÇÃO DO APARELHO DE TESTE DE EQUIPAMENTO AUXILIAR

Com intuito de padronizar, qualificar e otimizar o processo de manutenção do ponto de iluminação, é apresentado um procedimento que deve ser verificado pelo eletricista durante a manutenção (troca de lâmpada e equipamento auxiliar).

Cabe salientar que os serviços de manutenção executados pelo eletricista contemplam outras atividades como a troca de braços de sustentação de luminárias, luminárias, conexões nas redes, fiações, etc., porém não é o escopo deste trabalho de conclusão definir procedimentos (*checklists*) para estas tarefas com exceção da troca da lâmpada, equipamento auxiliar e conexões, que são a grande parte dos serviços de manutenção de iluminação pública.

Tabela 3.5 – Procedimentos de manutenção do ponto de iluminação

PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO DO PONTO ILUMINAÇÃO			
ITEM DE SEGURANÇA			
5 PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO	OK	NÃO	OBSERVAÇÕES
5.1 Verificar distância da MT ou AT se houver			
5.2 Instalação do dispositivo <i>shorting cap</i>			
5.2.1 Retirar o relé da tomada da luminária			
5.2.2 Instalar o dispositivo <i>shorting cap</i>			
5.3 Teste do equipamento auxiliar com o aparelho de teste			
5.3.1 Retirar a lâmpada apagada			
5.3.2 Ligar o aparelho na chave CH3			
5.3.3 Posicionar a chave CH1 na opção reator			
5.3.4 Inserir a ponteira no soquete da lâmpada			
5.3.5 Pressionar o botão B2 (gatilho)			
5.3.6 Se LED L3 aceso e sinal sonoro >> reator ok			
5.3.7 Se LED L2 aceso e sem sinal sonoro >> reator ruim			
5.3.8 Retirar aparelho de teste >> se sinal sonoro e LED L3 piscando >> reator em curto-circuito			
5.3.9 Retirar aparelho de teste >> sem sinal sonoro e LED L3 não pisca >> reator em circuito aberto			
5.3.10 Se circuito aberto >> realizar as conexões necessárias trocar lâmpada se necessário			
5.3.11 Se curto-circuito >> trocar equipamento auxiliar e lâmpada			
5.4 Teste do ignitor e polaridade com o aparelho de teste			
5.4.1 Executar os passos 1 e 2 do item 4.3			
5.4.2 Posicionar a chave CH1 na opção ignitor			

5.4.3 Posicionar a chave CH2 na opção ligação correta			
5.4.4 Inserir a ponteira no soquete da lâmpada			
5.4.5 Se LED L3 aceso e sinal sonoro >> as ligações estão ok			
5.4.6 Sem sinal sonoro >> mudar a chave CH2 para ligação invertida			
5.4.7 Se sinal sonoro >> inverter as conexões na saída do reator			
5.4.8 repetir o procedimento			
5.4.9 Sem sinal sonoro novamente >> ignitor com defeito			
5.4.10 Substituir equipamento auxiliar e repetir procedimento			

Neste item de segurança o eletricitista confere todos os passos a serem realizados para atendimento do ponto de iluminação. Cada passo executado do procedimento, o usuário deve marcar com “X” na coluna OK, caso contrário preencher com “X” na coluna NÃO descrevendo resumidamente na coluna OBSERVAÇÕES os problemas encontrados.

De posse destes instrumentos de segurança, é possível analisar e identificar os riscos pela equipe de trabalho em campo.

4. CONDIÇÕES DE CONFORTO DO ELETRICISTA

Para análise e avaliação das condições de conforto do posto do eletricista, é utilizado o método Deparis (Diagnóstico Preliminar Participativo dos Riscos) que pertence à estratégia Sobane. Este método é baseado na opinião dos trabalhadores em relação a detalhes da execução de suas tarefas até detalhes em relação ao ambiente de trabalho.

4.1 DESCRIÇÃO DO MÉTODO DEPARIS

O método Deparis é desenvolvido para ser utilizado por trabalhadores e supervisores com a finalidade de quantificar possíveis problemas vinculados ao ambiente de trabalho ou posto de trabalho, sendo uma rotina na qual os trabalhadores detêm bom conhecimento. Desta forma, aos trabalhadores são fundamentais para obtenção das informações relacionadas ao posto de trabalho onde podem opinar e discutir detalhes práticos de suas rotinas, permitindo a realização de condições ideais para a realização do método (Malchaire, 2003).

O método é apresentado sob a forma de 18 itens discutidos com relação a um determinado posto de trabalho.

1. Zona de trabalho;
2. A organização técnica entre os postos;
3. Os locais de trabalho;
4. Os riscos de acidentes;
5. Os comandos e sinais;
6. As ferramentas e materiais de trabalho;
7. O trabalho repetitivo;
8. Os manuseios (levantamento) de carga;
9. A carga mental;
10. A iluminação;
11. O ruído;
12. Os ambientes térmicos;
13. Os riscos químicos e biológicos;
14. As vibrações;
15. As relações de trabalho entre trabalhadores;

16. O ambiente social local e geral;
17. O conteúdo do trabalho;
18. O ambiente psicossocial.

A ordem das rubricas está disposta seguindo da situação geral para a situação particular de acordo com o local de trabalho.

O método Deparis propõe uma breve descrição da situação desejada, o que deve ser estudado para melhorar, se necessário, e classifica cada rubrica, discutida entre os trabalhadores e supervisores no ambiente de trabalho, em três níveis ou notas (Malchaire, 2003) conforme as Figuras 4.1 e 4.2.




RUBRICA	
Situação desejada:	O que fazer de <u>concreto</u> para melhorar a situação?
A controlar:	
Aspectos a estudar com mais detalhes:	
	  

Figura 4.1- Quadro Ilustrativo do método Deparis




	SINAL VERMELHO: situação insatisfatória, suscetível de ser perigosa, devendo ser melhorada.
	SINAL AMARELO: situação média e ordinária, a melhorar se possível.
	SINAL VERDE: situação satisfatória.

Figura 4.2- Esquema de categorização da situação

5 RESULTADOS

Os procedimentos e métodos de medicina e segurança do trabalho expostos neste trabalho de conclusão foram aplicados em uma empresa que presta serviços de manutenção em iluminação pública.

5.1 CONDIÇÕES MÍNIMAS DE SEGURANÇA

Ao analisar a documentação básica da empresa, tem-se o seguinte:

A ordem de serviço sobre segurança e medicina do trabalho é realizada pela empresa através da emissão de uma APR (Análise Preliminar de Risco) diária para cada equipe de trabalho. Esta APR é realizada apenas em uma única demanda das 30 (trinta) diárias que a equipe realiza, ou seja, 29 (vinte e nove) demandas ficam descobertas de documentação de segurança. Conforme informação do supervisor das equipes, a utilização da APR, em todos os pontos a serem executados, reduz a produção das equipes de trabalho consideravelmente.

A empresa possui as pastas com os certificados de aprovação dos EPIs, das ferramentas de trabalho, do veículo e do cesto aéreo isolado, porém não há informações ou registros com a atualização periódica da classe de isolamento, conforme NR 10, dos EPIs e das ferramentas de trabalho.

As fichas dos equipamentos de proteção de cada funcionário e de qualificação e autorização para trabalhos em instalações elétricas estão atualizados.

Não há registros em relação ao PCMSO (Programa Médico Ocupacional) elaborado por profissional legalmente habilitado.

5.2 INSPEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO

Ao inspecionar os equipamentos de proteção da equipe de trabalho, tem-se o seguinte:

Inconformidades:

- Inexistência de óculos de segurança lentes escuras;
- Inexistência de cinto paraquedista;
- Presença de rasgos ou furos nos uniformes dos membros da equipe;
- Má conservação dos uniformes.

Conformidades:

- Capacete de segurança com jugular, colete refletivo, botinas de segurança, luva isolante de borracha para BT, luva de pelica protetora e óculos de segurança com lentes claras estão conforme.

5.3 INSPEÇÃO DAS FERRAMENTAS DE TRABALHO

Ao inspecionar as ferramentas de trabalho da equipe de trabalho, tem-se o seguinte:

Inconformidades:

- Inexistência de caixa de primeiro socorros;
- Fita refletiva;
- Fita plástica de isolamento zebraada.

Conformidades:

- Demais ferramentas estão em bom estado de conservação conforme inspeção visual.

5.4 ANÁLISE PRELIMINAR DOS RISCOS NA MANUTENÇÃO DO PONTO DE ILUMINAÇÃO

Conforme exposto no item 5.1, a empresa de manutenção emitiu uma APR por jornada de trabalho de cada equipe, justificando que a execução da APR em todos os pontos reduz a produção.

Para confrontar com essa ideia, é testado o procedimento da Tabela 3.4 (Análise preliminar dos riscos) em conjunto com a equipe de trabalho por diversas vezes e constatado um acréscimo médio de 20% no tempo de execução do ponto (acrécimo de 4 minutos).

Durante o acompanhamento das atividades das equipes, constata-se que a não utilização da APR, não analisando e identificando os riscos do local de trabalho, retarda a continuidade dos serviços em parte das demandas, podendo ainda ocasionar um acidente.

Na Figura 5.1, constata-se a falta de análise e identificação dos riscos na área de trabalho que deve ser seguido em procedimentos do tipo APR.



Figura 5.1 – Veículo atolado durante execução de uma demanda

Verifica-se, também, a necessidade de comprometimento não somente da equipe que executa as tarefas, mas principalmente da supervisão e gerência da empresa. Desta forma, a execução dos serviços em conjunto com a análise e identificação dos riscos que estão envolvidos, pode evitar acidentes e doenças laborais para o eletricitista.

5.5 MÉTODO DEPARIS

Os resultados são demonstrados nas tabelas a seguir conforme Método Deparis juntamente com as imagens ilustrando o posto de trabalho.

Tabela 5.1 - Zonas de trabalho


1. As zonas de trabalho	
O que fazer de concreto para melhorar a situação?	
<ul style="list-style-type: none"> • Acondicionar os materiais, no veículo, separados por tipo • Acondicionar as ferramentas de trabalho dentro de caixa em espaço reservado • Manter quantidade de materiais nos veículos em estoque mínimo • Organizar os espaços de trabalho 	
Aspectos a estudar com mais detalhes: Nenhum	



Figura 5.2 - Acondicionamento dos materiais no veículo

Tabela 5.2 – Organização nos postos de trabalho


2. A organização entre os postos de trabalho	
O que fazer de concreto para melhorar a situação?	
<ul style="list-style-type: none"> • Gerar ordem de serviço e APR para todos os serviços • Fluxo de informações entre equipe, supervisor de campo e os gerentes • Equipe deve solicitar autorização para manutenção de emergência, através da central de atendimento, à gerência 	
Aspectos a estudar com mais detalhes: Gerar ordem de serviço APR para todos os serviços	

Tabela 5.3 - Locais de trabalho


3. Os locais de trabalho	
O que fazer de concreto para melhorar a situação?	
<ul style="list-style-type: none"> • Veículos com cesto elevatório e preparados para trabalhos em linha viva • Farolete para trabalhos noturnos • Lonas para coberturas isolantes na lança do cesto elevatório 	
Aspectos a estudar com mais detalhes: Nenhum	



Figura 5.3 – Cesto elevatório

Tabela 5.4 – Riscos de acidente


4. Os riscos de acidente			
O que fazer de concreto para melhorar a situação?			
	Gravidade		Onde?, Quando?, Por quem?, O que fazer?
Choque elétrico		++	Nas linhas elétricas e demais equipamentos energizados
Queimaduras	++		Nas mãos durante utilização das ferramentas
Cortes	++		Faíscas e choques elétricos rosto e corpo durante a manutenção
Queda de pessoas		++	Do cesto elevatório e do veículo
Queda de material ou ferramentas		++	Do cesto elevatório e do veículo
Colisão		++	De outro veículo no caminhão durante manutenção e no percurso até o ponto
Ataque de animais	++		No solo, no veículo ou no cesto elevatório
Aspectos a estudar com mais detalhes: Queda de pessoas de cima da caçamba do veículo			



Figura 5.4 – Risco de queda do cesto elevatório



Figura 5.5 – Risco de queda de cima caçamba do veículo



Figura 5.6 – Risco de choque elétrico e queimadura

Tabela 5.5 – Comandos e sinais


5. Os comandos e sinais	
O que fazer de concreto para melhorar a situação?	
<ul style="list-style-type: none"> • Posição dos comandos (alavancas) do cesto elevatório • Sinalização do trecho com cones conforme normas da EPTC 	
Aspectos a estudar com mais detalhes: Nenhum	

Tabela 5.6 – Ferramentas e materiais de trabalho


6. As ferramentas e materiais de trabalho	
O que fazer de concreto para melhorar a situação?	
<ul style="list-style-type: none"> • Alicates, chaves, multitestes, etc. • Organização das ferramentas • Ensaio das ferramentas para verificação da classe de isolamento elétrica conforme NR-10 	
Aspectos a estudar com mais detalhes: Organização das ferramentas	



Figura 5.7 – Disposição das demais ferramentas no posto de trabalho

Tabela 5.7 – Trabalho repetitivo


7. O trabalho repetitivo	
O que fazer de concreto para melhorar a situação?	
<ul style="list-style-type: none"> • O trabalho consiste na manutenção em redes elétricas não sendo repetitivo 	
Aspectos a estudar com mais detalhes: Nenhum	

Tabela 5.8 – Manuseio de peso


8. Os manuseios / levantamento de peso	
O que fazer de concreto para melhorar a situação?	
<ul style="list-style-type: none"> • A jornada de trabalho consiste em manuseio e levantamento de cargas • Os manuseios dependem do local de trabalho, sendo em geral confortáveis com uso de cesto elevatório em relação ao uso de escada lateral 	
Aspectos a estudar com mais detalhes: A jornada de trabalho consiste em manuseio e levantamento de cargas	

Tabela 5.9 – Carga mental


9. A carga mental	
O que fazer de concreto para melhorar a situação?	
<ul style="list-style-type: none"> • Alta produtividade da equipe de trabalho • Qualidade no atendimento dos serviços 	
Aspectos a estudar com mais detalhes: Alta produtividade da equipe de trabalho; qualidade no atendimento dos serviços	

Tabela 5.10 – Iluminação


10. Iluminação	
O que fazer de concreto para melhorar a situação?	
<ul style="list-style-type: none"> • Os trabalhos são realizados entre 13h30min e 22h30min em campo (iluminação natural) • À noite os trabalhos são realizados com farolete 	
Aspectos a estudar com mais detalhes: Nenhum	

Tabela 5.11 – Ruído


11. O ruído	
O que fazer de concreto para melhorar a situação?	
<ul style="list-style-type: none"> • Ruído natural e do veículo, porém sem necessidade de utilização de EPI/EPC. 	
Aspectos a estudar com mais detalhes: Nenhum	

Tabela 5.12 - Zonas de trabalho

12. Os ambientes térmicos	
O que fazer de concreto para melhorar a situação?	
<ul style="list-style-type: none"> • Exposição solar - utilização de protetor solar 	


<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente térmico variável devido às intempéries 	
Aspectos a estudar com mais detalhes: Ambiente térmico variável devido às intempéries	

Tabela 5.13 – Riscos químicos e biológicos


13. Os riscos químicos e biológicos	
O que fazer de concreto para melhorar a situação?	
<ul style="list-style-type: none"> • Presença de animais peçonhentos e insetos na área de trabalho 	
Aspectos a estudar com mais detalhes: Nenhum	

Tabela 5.14 – Vibrações


14. As vibrações	
O que fazer de concreto para melhorar a situação?	
<ul style="list-style-type: none"> • Vibrações aceitáveis do veículo e cesto elevatório 	
Aspectos a estudar com mais detalhes: Nenhum	

Tabela 5.15 – Relação de trabalho


15. As relações de trabalho entre trabalhadores	
O que fazer de concreto para melhorar a situação?	
<ul style="list-style-type: none"> • As manutenções de emergência são realizadas do supervisor para as equipes e vice-versa através da central de atendimento • As dificuldades encontradas são solucionadas juntamente com o supervisor e eventualmente com a gerência geral 	
Aspectos a estudar com mais detalhes: Nenhum	

Tabela 5.16 – Ambiente social e geral


16. Ambiente social local e geral	
O que fazer de concreto para melhorar a situação?	
<ul style="list-style-type: none"> • Liberdade de opinar sobre os procedimentos adotados no trabalho • O trabalho é realizado com relativa liberdade entre um atendimento e outro 	
Aspectos a estudar com mais detalhes: O trabalho é realizado com relativa liberdade entre um atendimento e outro	

Tabela 5.17 - Conteúdo do trabalho











17. O conteúdo do trabalho	
O que fazer de concreto para melhorar a situação?	
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar o trabalho com iniciativa de melhorar os modos de execução do serviço • O trabalho é diversificado atendendo pontos de iluminação em redes aéreas de baixa tensão aéreas 	
Aspectos a estudar com mais detalhes: Realizar o trabalho com iniciativa de melhorar os modos de execução do serviço	











Tabela 5.18 – Ambiente psicossocial

18. O ambiente psicossocial	
O que fazer de concreto para melhorar a situação?	
<ul style="list-style-type: none"> • Boa relação entre as gerências • Boa relação entre as equipes • Equipes satisfeitas com as condições gerais de trabalho • Estrutura para atendimento de problemas pessoais 	
Aspectos a estudar com mais detalhes: Estrutura para atendimento de problemas pessoais	

Na Tabela 5.19 segue a síntese do estudo com Método Deparis em painel resumido com as rubricas da metodologia.

Tabela 5.19 – Painel resumido Método Deparis

1. As zonas de trabalho	
2. A organização técnica entre os postos	
3. Os locais de trabalho	
4. Os riscos de acidentes	
5. Os comandos e sinais	
6. As ferramentas e material de trabalho	
7. O trabalho repetitivo	
8. Os manuseios / levantamento de peso	

9. A carga mental	
10. A iluminação	
11. O ruído	
12. Os ambientes térmicos	
13. Os riscos químicos e biológicos	
14. As vibrações	
15. As relações de trabalho entre trabalhadores	
16. O ambiente social local e geral	
17. O conteúdo do trabalho	
18. O ambiente psicossocial	

6 CONCLUSÕES

Este trabalho de conclusão propôs uma sistemática de trabalho para as equipes de manutenção em serviços de iluminação pública visando reduzir e/ou eliminar os riscos de acidentes e prevenir doenças laborais do posto de trabalho do electricista. A partir da introdução da metodologia, pode-se analisar e identificar a diversidade de riscos à saúde do electricista de iluminação pública tais como riscos de queda do cesto elevatório ou do veículo, queda de material ou ferramenta sobre o trabalhador, colisão do veículo no seu deslocamento ou durante a manutenção, choque elétrico, queimaduras, cortes, ataque de animais peçonhentos e insetos, riscos ergonômicos como levantamento excessivo de cargas, intempéries e riscos a saúde mental do electricista.

O conhecimento de todo o processo de trabalho de manutenção, através do dia-dia de gerenciamento e da convivência com os trabalhadores em campo, as atividades desenvolvidas, a área de trabalho, as normas regulamentadoras e demais normas vigentes deste ramo de serviço resultam em um embasamento teórico-prático capaz de se implementar instrumentos eficazes, simples e práticos para o trabalhador, reduzindo os riscos de acidentes e doenças laborais.

Pode-se verificar que com a implementação de quatro ferramentas (*checklists* de inspeção de equipamentos de proteção, de ferramentas, documentação básica da empresa e análise preliminar de riscos durante a manutenção) e a aplicação do método Deparis, representando a visão do trabalhador sobre o trabalho, é possível reduzir e/ou eliminar os riscos de acidentes e doenças laborais sem afetar significativamente a produtividade.

Cabe ressaltar, que após uma profunda disseminação nos diversos setores da empresa em relação à importância de se executar as tarefas de maneira padronizada, utilizando as ferramentas sugeridas neste trabalho de conclusão, pode-se aliar alta produtividade de manutenção com segurança no posto de trabalho do electricista.

Em relação às doenças laborais, que atingem em geral o electricista de iluminação pública que utiliza escada lateral, como problemas nos joelhos, ombros, braços e coluna, constata-se problemas sem muita relevância nos ombros e braços com a utilização de cesto elevatório devido aos manuseios de cargas como luminárias e braços de sustentação. Uma proposta para minimizar este problema ergonômico, e perfeitamente viável, é programar os serviços da equipe de modo que haja na jornada diária de trabalho demandas variadas para não gerar ao electricista necessidade de uso excessivo de força.

Os problemas psicossociais como pressão por produtividade e qualidade no atendimento das demandas podem ser minimizados com treinamentos periódicos de capacitação e incentivo à ascensão profissional do electricista, porém esta tomada de decisão depende da direção da empresa, onde esta deve estar comprometida com a saúde e segurança do trabalhador.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Equipamento de Proteção Individual - Capacete de segurança para uso na indústria – **NBR 8221**. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Equipamento de Proteção Individual – Luva isolante de borracha – **NBR 10622**. Rio de Janeiro: ABNT, 2006.

BORTOLUZZI, H., 2009. “**Choque Elétrico – Barrashoppingsul**”, Trabalho de Conclusão de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, UFRGS, Porto Alegre.

BURMANN, L. S., 2008. “**Sistemática para Avaliar as Condições de Segurança e Saúde em Laboratório de Ensaio de Materiais Elétricos**”, Dissertação (mestrado) – Curso de Pós-Graduação em engenharia de Produção, UFRGS, Porto Alegre.

GUÉRIN, F; et al, 2001. “**Comprender o Trabalho para Transformá-lo**: a prática da ergonomia. São Paulo: Edgard Blucher.

GUIMARÃES, L.B.M, 2002. “**Apreciação Macroergonômica em uma concessionária de energia elétrica**”, In: Anais do ABERGO 2002 – VII Congresso Latino-Americano, XII Congresso Brasileiro de Ergonomia e I Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral, Recife.

MALCHAIRE, J, 2003. “**Stratégie SOBANE et méthode de Dépistage DEPARIS**”, série stratégie SOBANE: Gestion des risques professionnels, SPF Emploi, Travail et Concertation Sociale.

MORIGUCHI, C.S; ALENCAR, J.F; MIRANDA-JÚNIOR, L.C; COURY, H.J.C.G, 2008. “**Sintomas Musculoesqueléticos em Eletricistas de Rede de Distribuição de Energia**”, Revista Brasileira de Fisioterapia, São Carlos.

NR 10 – Instalações e Serviços em Eletricidade. Manual de Segurança e Medicina do Trabalho. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

NR 6 – Equipamento de Proteção Individual. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

NR 17 – Ergonomia. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

NOGUEIRA, V. A., 1999. **“Reestruturação do Setor Elétrico: um estudo qualitativo das condições de trabalho e saúde dos eletricitários frente à privatização da CERJ”**, Dissertação de Mestrado, Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

SILVA, E.N, 2003. **“Proposta de modelo de avaliação dos custos dos acidentes do trabalho e doenças relacionadas com o trabalho baseado no método por atividades”**, Dissertação (mestrado) – Curso de Pós-Graduação em engenharia de Produção, UFRGS, Porto Alegre.

ZOCCHIO, A., 2000. **“Política de Segurança e Saúde no Trabalho”**, São Paulo.

ZOCCHIO, A., 2001. **“Segurança e Saúde no Trabalho: Como entender e cumprir as obrigações pertinentes”**, São Paulo.

Endereço http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9503.htm, disponível em 20/07/2011.

Endereço http://www.ceiprs.com.br/scripts/documentos_uteis.php, disponível em 30/06/2011.