

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL  
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

**MARILENE VALPECOVSKI**

**AVALIAÇÃO DE RISCOS NA IMPLANTAÇÃO E NA  
MANUTENÇÃO DE REDES DE FIBRA ÓPTICA NA REGIÃO DE  
CURITIBA**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**CURITIBA  
2014**

**MARILENE VALPECOVSKI**

**AVALIAÇÃO DE RISCOS NA IMPLANTAÇÃO E NA  
MANUTENÇÃO DE REDES DE FIBRA ÓPTICA NA REGIÃO DE  
CURITIBA**

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR.

Orientador: Prof. Dr. Cezar Augusto Romano

**CURITIBA  
2014**

**MARILENE VALPECOVSKI**

**AVALIAÇÃO DE RISCOS NA IMPLANTAÇÃO E NA  
MANUTENÇÃO DE REDES DE FIBRA ÓPTICA NA REGIÃO DE  
CURITIBA**

Monografia aprovada como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Orientador:

---

Prof. Dr. Cezar Augusto Romano  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Banca:

---

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

---

Prof. Dr. Adalberto Matoski  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

---

Prof. M. Eng. Massayuki Mario Hara  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Curitiba  
2014

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

## RESUMO

Este trabalho analisa as atividades realizadas por trabalhadores de telecomunicações na região de Curitiba, tendo o foco a implantação e a manutenção de rede de fibra óptica instalada em postes da rede elétrica. A princípio, foi feita uma revisão das normas regulamentadoras que se aplicam a esta atividade, e das normas técnicas adotadas por uma empresa de telecomunicações de Curitiba. Em seguida, foram efetuadas vistorias em campo que possibilitaram verificar na prática a adoção das normas regulamentadoras e suas falhas. Foram encontradas diversas situações em que os EPIs usados não estavam atendendo as normas vigentes como, por exemplo, a falta de cinto de segurança tipo paraquedista para atividades que envolvam altura, EPIs mal conservados e fora da validade. Nas vistorias, também foram analisadas as sinalizações viárias, primordiais para a implantação de rede óptica, pois são realizadas nas ruas, avenidas e rodovias, ocupando espaços públicos muitas vezes de tráfego intenso de carros e de pedestres. Foram encontradas sinalizações efetuadas de modo que a isolação do local de trabalho não estava adequada, permitindo que pedestres invadissem a área e também sinalizações no asfalto que poderiam ser melhoradas para impedir que ocorressem acidentes de trânsito. Devido a atividade ser desenvolvida próxima aos cabos de energia elétrica dos postes, é necessário manter uma distância de segurança em relação a eles e adotar algumas medidas de prevenção contra choques elétricos. Foi constatado em algumas vistorias, que esta distância não foi respeitada e que alguns trabalhadores não possuem a real dimensão do perigo a que estão sujeitos. Além de fiscalizar e cobrar a correta utilização dos EPIs, com orientações in loco, observou-se ser necessária a adoção de medidas legais como por exemplo, multas contratuais nas empresas prestadoras de serviço que executam a tarefa de implantação e manutenção da rede óptica. Porém, somente estas medidas não são suficientes, sendo necessária uma sensibilização dos trabalhadores quanto aos perigos envolvidos e também quanto ao direito que possuem em receber de seu empregador EPIs de boa qualidade e em número suficiente. Portanto salienta-se a importância de treinamentos constantes. Foram propostas melhorias nas condições de segurança em geral, buscando manter a saúde e integridade física dos trabalhadores envolvidos nas tarefas.

**Palavras Chave:** Segurança em Atividades de Telecomunicações; Segurança em Altura.

## ABSTRACT

This paper analysis of the activities performed by employees of telecommunications in the region of Curitiba, with the focus deployment and maintenance of fiber optic network installed on poles from the mains. At first, a review of regulatory standards that apply to this activity, and technical standards adopted by a telecommunication company in Curitiba was taken. Then surveys the field that enabled verifies in practice the adoption of regulatory standards and their flaws were made. Several situations where PPE used were not meeting the existing standards such as, lack of seat belt harnesses for activities involving height, poorly maintained PPE and out of date were found. In surveys, also the roads, primary signals for deploying optical network, since they are performed in the streets, avenues and highways, occupying public spaces often heavy traffic of cars and pedestrians were analyzed. Signs made so that the isolation of the workplace was not adequate, allowing pedestrians to invade the area and also signs on the pavement that could be improved to prevent traffic accidents occurred were found. Because the activity be developed next to power cables from the posts, it is necessary to maintain a safe distance towards them and adopt some measures to prevent electric shock. It has been found in some surveys, this distance was not respected and that some workers do not have the actual extent of the danger to which they are subject. Besides inspecting and charge the correct use of PPE, with guidelines in place, there was the adoption of legal measures such as contractual penalties on service companies that perform the task of deploying and maintaining the optical network is required. However, these measures alone are not sufficient, awareness among workers about the dangers involved as well as having the right to receive from your employer PPE good quality and suffice number. Therefore we highlight the importance of continuous training. Were proposed improvements in security conditions in general, seeking to maintain health and physical integrity of workers involved in tasks.

**Keywords:** Security in Telecommunications Activities; Safety at Height.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AR - Análise de Risco

ASO - Atestado de Saúde Ocupacional

CA - Certificado de Aprovação

CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito

COPEL - Companhia Paranaense de Energia

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

EPC - Equipamento de Proteção Coletiva

EPI - Equipamento de Proteção Individual

INATEL – Instituto Nacional de Telecomunicações

NR - Norma Regulamentadora

OS - Ordem de Serviço

PCMSO - Plano de Controle Médico e Saúde Ocupacional

POP - Ponto de Presença

PPRA - Plano de Prevenção de Riscos Ambientais

PT - Permissão de Trabalho

SESMT - Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho

SINMETRO - Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 - Exemplo de sinalização viária .....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 2 - Cinto de segurança tipo paraquedista .....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 3 - Pontos de Conexão conforme ABNT.....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 4 - Cinto de segurança tipo paraquedista .....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 5 - Talabarte sem Absorvedor de Energia.....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 6 - Talabarte com absorvedor de energia .....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 7 - Exemplo de Trava Quedas Retrátil .....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 8 - Ancoragem feita corretamente .....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 9 - Sistema de Forças num Sistema de Ancoragem .....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 10 - Rede de Fibra Óptica Instalada.....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 11 - Kit de Ferramentas Isoladas para Baixa Tensão.....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 12 - Zona de Risco, Zona Controlada e Zona Livre.....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 13 - Distâncias Radiais das Zonas de Risco, Zona Controlada e Zona Livre.....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 14 - Trabalho Seguro .....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 15 - Trabalho Inseguro .....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 16 - Compartilhamento de Postes com Terceiros.....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 17 - Luva de Vaqueta.....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 18 - Botas de Segurança.....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 19 - Finalização do Lançamento com Fixação de Ancoragem.....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 20 - Trabalho de Lançamento de Cabo.....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 21 - Ancoragem de Cabo em Poste com Jumpers da Rede Elétrica.....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 22 - Modo de Instalação das Escadas Portáteis.....</b>	<b>42</b>
<b>Figura 23 - Escada Extensível com um dos Degraus Quebrado .....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 24 - Trabalhador Retorna à Atividade após acidente.....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 25 - Utilização Correta dos EPIs.....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 27 - Sinalização de Área de Trabalho .....</b>	<b>45</b>
<b>Figura 28 - Sinalização da Escada em Avenida .....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 29 - Modelo de Sinalização de Escada.....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 30 - Modelo de Sinalização de Rodovias .....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 31 - Modelo de Sinalização em Esquinas .....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 32 - Sinalização em Rodovia.....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 33 - Sinalização em Ruas e Avenidas.....</b>	<b>49</b>

<b>Figura 34 - Sinalizações em Estradas Rurais.....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 35 - Poste Caído ao Lado de Rodovia.....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 36 - Trânsito Interrompido e Cabo Óptico no Chão .....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 37 - Trabalhador Subindo para Efetuar a Ancoragem do Cabo no Poste .....</b>	<b>52</b>
<b>Figura 38 - Trabalho em Execução pela Equipe da Rede Óptica e Rede Elétrica .....</b>	<b>52</b>
<b>Figura 39 - Troca de Cabos em Região Central de Curitiba.....</b>	<b>53</b>
<b>Figura 40 - Cabo Rompido .....</b>	<b>53</b>
<b>Figura 41 - Manutenção em Caixa de Emenda Óptica .....</b>	<b>54</b>
<b>Figura 42 - Trabalhador apoiado sobre a luminária .....</b>	<b>58</b>

## **LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1 – Tabela de raios de delimitação de zonas de risco, controlada e livre .....</b>	<b>32</b>
--	-----------

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
1.1 OBJETIVOS.....	12
1.1.1 Objetivo Geral.....	12
1.1.2 Objetivos Específicos.....	12
1.2 JUSTIFICATIVAS.....	12
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	13
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	14
2.1 CARACTERIZAÇÃO DO TRABALHO EM ALTURA.....	14
2.1.1 DESCRIÇÃO OPERACIONAL DAS VARIÁVEIS.....	14
2.2 A SINALIZAÇÃO VIÁRIA.....	17
2.3 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NO TRABALHO EM ALTURA.....	19
2.3.1 Cinto de Segurança Tipo Paraquedista.....	20
2.3.2 Talabarte e Trava Quedas.....	22
2.3.3 Suspensão Inerte.....	24
2.3.4 Ancoragem.....	25
2.3.5 Resgate e Salvamento.....	26
2.4 NR-10 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE.....	27
2.4.1 Descrição Operacional das Variáveis e Definições.....	28
2.4.2 Medidas de Proteção Individual e Coletivas.....	28
2.4.3 Segurança em Instalações Elétricas Energizadas.....	29
3 METODOLOGIA.....	33
3.1 ANÁLISE DAS OBRAS EXECUTADAS POR UMA EMPRESA DE TELECOMUNICAÇÕES.....	33
3.2 ANÁLISE DOS PROCEDIMENTOS ADOTADOS.....	35
3.3 DEMARCAÇÃO DO PONTO DE FIXAÇÃO DA REDE ÓPTICA.....	37
3.3.1 Lançamento e Ancoragem de Cabo de Fibra Óptica em Postes da Rede Elétrica.....	38
3.3.2 Utilização de Escadas Portáteis.....	41
3.3.3 Sinalização Viária.....	45
3.3.4 Manutenções da Rede de Fibra Óptica.....	50
3.4 ANÁLISE DAS VISTORIAS E MEDIDAS DE GESTÃO A SEREM ADOTADAS.....	54
4 CONCLUSÕES.....	59
REFERÊNCIAS.....	61

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, as comunicações exigem cada vez mais a necessidade de uma grande largura de banda, pois desde o surgimento da internet, as pessoas se comunicam cada vez mais de forma virtual, com troca de informações de texto, som, foto, filme/vídeo. Também a comunicação de dados é imprescindível para empresas que possuem presença em diversos locais do mundo.

O meio de comunicação que atende a esta demanda com eficiência é a fibra óptica, pois com ela pode-se criar superestradas de informação.

A primeira fibra prática foi obtida pela Corning Glass Works, que empregou uma combinação de sílica e titânio, com perdas que chegaram à casa dos 20 dB/km, já viável para ser utilizada como meio de comunicação em telecomunicações. As evoluções permitiram que as perdas ficassem muito menores para a transmissão multimodo, sendo na ordem de 3 dB/km em comprimentos de onda em torno de 850 nm (primeira janela de baixa atenuação), perdas inferiores a 0,4 dB/km para transmissões em 1.300 nm (segunda janela de baixa atenuação) e perdas ainda menores, ao redor de 0,15 dB/km em comprimentos de onda por volta de 1.550 nm (terceira janela de baixa atenuação). Estes comprimentos de onda foram determinados experimentalmente como sendo convenientes para comunicações durante os anos da década de 70 (INATEL, 1997).

Em telecomunicações, as fibras ópticas são cada vez mais utilizadas, pois possuem capacidade de transmissão muito superior a dos meios que utilizam condutores metálicos, além de possuírem imunidade a ruídos externos em geral, como: interferências eletromagnéticas de instalações elétricas de alta tensão ou as causadas por descargas atmosféricas, interferências de frequências de estações de rádio e radar e impulsos eletromagnéticos causados por explosões nucleares. Outra vantagem de sua utilização é a grande confiabilidade no que diz respeito ao sigilo das informações transmitidas aliada a elevada qualidade de transmissão (baixa taxa de erro de bit) e a baixa atenuação que permite percorrer grandes distâncias (COPEL, 2000).

Os cabos de condutores metálicos, ainda utilizados por diversas empresas de telecomunicações, são pouco afetados nas suas características pelas trações e torções exercidas sobre eles durante a fabricação e instalação. Já nos cabos ópticos, a situação é diferente porque as características de transmissão dependem apenas da fibra óptica, e sua fragilidade é notória. Embora as características vantajosas das fibras ópticas superem suas

desvantagens, o manuseio da mesma requer cuidado com a compressão e curvatura, para que a atenuação não comprometa a qualidade do sinal enviado por ela. Na prática, nunca se deve efetuar curvaturas a 90 graus, sempre efetuar curvaturas suaves e alongadas, com raio de curvatura mínimo de 250 mm (curva longa), minimizando assim as atenuações do sinal (COPEL, 2000).

A tração e a torção também são consideradas, pois na instalação não se deve aplicar tensões excessivas sobre a fibra, pois a mesma tem ruptura teórica a 1800 kgf/mm. Na prática costuma-se não exceder 250 kgf/mm de tensão para fibras de 125 mm de casca (COPEL, 2000).

A instalação e manutenção dos cabos de fibra óptica tanto aéreos como subterrâneos, requer equipe técnica especializada, pois a confecção de emendas ópticas (acomodadas em caixas de emendas) utiliza equipamentos e ferramentas específicos para que se possa efetuar corretamente o corte e a fusão da fibra.

Durante o exercício da atividade, os trabalhadores também precisam estar cientes dos perigos que envolvem este trabalho e a forma de evitar acidentes. Nas atividades de lançamentos e de manutenções de cabos aéreos, existem alguns perigos potenciais: altura, rede elétrica energizada, local de trânsito.

Portanto, é necessária a adoção de procedimentos práticos para o trabalho em altura para empresas do setor de telecomunicações, visando a prevenção de acidentes tanto do corpo técnico especializado da empresa, quanto de funcionários das empresas prestadoras de serviço (terceirizadas). Para isso, foi tomado como base a Norma Regulamentadora nº 35 – Trabalho em Altura, publicada em 23/03/2012, no que diz respeito à autorização, registro e identificação dos empregados habilitados para executar atividades em altura, capacitação, treinamento dos empregados, bem como a aquisição de equipamentos.

A atividade de implantação e de manutenção de rede de fibra óptica é feita em postes onde existe o compartilhamento com a rede elétrica, oferece o risco de queda em conjunto com o risco de choque elétrico aos trabalhadores. Como a atividade é realizada normalmente acima de 2,00 m do chão, devem-se seguir as orientações da norma NR-35, bem como as recomendações da NR-10, devido à proximidade dos cabos de fibra óptica à rede elétrica energizada.

Outro risco inerente a esta atividade é o de ocorrer acidentes de trânsito, pois são executadas tanto em ruas de pouco, quanto de grande movimento, em declives, aclives, enfim, ao ar livre. Neste ponto, também é imprescindível salientar que o trabalhador está à mercê de radiações solares e de intempéries.

O local onde a atividade se torna mais difícil, é nos centros urbanos, além dos carros, existem transeuntes em ruas, muitas vezes estreitas e de acesso complicado. Neste caso, o risco de acidente com lesão nas pessoas que trafegam pelas ruas e passam próximo aos locais de trabalho, deve ser considerado e prevenido.

Na atualidade, há que se considerar um risco novo e não pouco comum, que é o de ocorrerem assaltos aos trabalhadores com roubos de seus pertences e de equipamentos (muitas vezes de alto valor monetário) e de possíveis ataques à integridade física dos mesmos.

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1 Objetivo Geral**

Propor medidas para melhorar a segurança e o conforto no trabalho de implantação e de manutenção de redes de fibra óptica na cidade de Curitiba/PR.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- a) Verificar e avaliar os riscos inerentes à atividade;
- b) Comparar os procedimentos utilizados com a legislação e normas técnicas vigentes;
- c) Propor melhorias nos procedimentos adotados pela empresa e/ou terceirizados nos itens onde exista não conformidade à legislação ou que não estejam de acordo com as normas técnicas vigentes.

## **1.2 JUSTIFICATIVAS**

Pelo fato de já ter acompanhado o trabalho das empreiteiras, como fiscal de obra, foram constatados problemas de falta de uso de Equipamentos de Proteção Individuais (EPIs), problemas de sinalização da área de trabalho, atitudes não seguras, EPIs de qualidade questionável e muito velhos (fora de validade), Análise Preliminar de Riscos (APR) não efetuada ou feita de forma inadequada. Portanto este estudo visa apontar as falhas na parte de segurança do trabalhador vistoriadas durante a execução das obras, contribuindo assim para a

valorização do trabalho e melhora na qualidade de vida do envolvidos diretamente nas atividades.

### **1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO**

Esta monografia é composta de quatro capítulos. O capítulo 1 faz uma breve introdução ao tema, apresenta os objetivos geral e específicos, bem como a justificativa para a escolha do assunto. O capítulo 2 traz a revisão da literatura abordando a caracterização do trabalho em altura, as sinalizações envolvidas na atividade, os EPIs e EPCs envolvidos, relacionado às normas NR-35 e NR-10. O capítulo 3 mostra como são normatizadas e realizadas as atividades em altura junto a postes da rede elétrica por uma empresa de telecomunicações em Curitiba, e traça um paralelo com as normas regulamentadoras brasileiras. O capítulo 4 apresenta as discussões e conclusões sobre os assuntos abordados.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

Neste capítulo são abordados os principais temas que fundamentam a pesquisa, abrangendo a caracterização do trabalho em altura, a descrição de siglas e definições, conhecimento das leis de sinalização viária e descrição dos equipamentos utilizados contra queda de altura.

### **2.1 CARACTERIZAÇÃO DO TRABALHO EM ALTURA**

Segundo a Norma Regulamentadora NR-35, trabalhos executados a mais de 2,00 metros do nível inferior e com risco de queda, são considerados trabalhos em altura.

Também é caracterizado pelo nível do solo em que o trabalhador desempenha a atividade, sendo uma combinação de movimentos atléticos, que exigem controle mental e a aplicação de segurança ou de alpinismo quando no posicionamento em cordas (REDONDO, 2005 *apud* SERTA, 2012).

#### **2.1.1 DESCRIÇÃO OPERACIONAL DAS VARIÁVEIS**

De acordo com (COPEL, 2012a) e (BRASIL, 2012) são apresentadas as definições e um glossário dos termos aplicados ao tema.

ASO - Atestado de Saúde Ocupacional do empregado.

ANÁLISE DE RISCO - AR: avaliação dos riscos potenciais, suas causas, consequências e medidas de controle. Exemplos de metodologia de Análise de Risco são HAZOP, APR, FMEA, ART, etc.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO - APR: Avaliação previa ou a qualquer momento durante o trabalho identificando os riscos existentes na realização da atividade, com a finalidade de bloqueá-los ou minimizá-los.

PERMISSÃO DE TRABALHO - PT: Documento para Permissão de Trabalho em altura.

ANDAIME DO TIPO SIMPLEMENTE APOIADO – Andaimos cuja estrutura trabalha simplesmente apoiada, podendo ser fixos ou deslocáveis horizontalmente.

ASCENSÃO COM TALABARTE DUPLO OU TIPO “Y” - Método de deslocamento vertical e horizontal, na qual o profissional utiliza um equipamento com dois ganchões que possibilita minimizar o risco de queda.

**BANQUETA DE SUSPENSÃO** - Acessório que pode ser acoplado ao cinto paraquedista que permite ao usuário um melhor posicionamento para execução do trabalho.

**CONDICÕES IMPEDITIVAS** – Situações que impedem a realização ou continuidade do serviço que possam colocar em risco a saúde ou a integridade física do trabalhador.

**CORDAS DE SEGURANÇA** – Corda de segurança flexível conectada pelo menos a um ponto de ancoragem para prover meios de apoio, restrição ou outra proteção para um profissional, usando cinto tipo paraquedista em combinação com outros dispositivos de retenção de queda.

**LINHA DE VIDA VERTICAL** – Corda estática ou cabo de aço galvanizado conectado (a) a um ponto de ancoragem para prover meios de apoio ou restrição.

**LINHA DE VIDA HORIZONTAL** - Corda estática ou cabo de aço galvanizado conectado (a) em dois pontos de ancoragem para prover meios de apoio ou restrição.

**DESCENSÃO** - Método de descida suspensa, no qual o profissional utiliza um equipamento com bloqueio automático (Descensor Industrial) através de corda destinada a este fim e com outra de segurança paralela.

**EQUIPAMENTO DE PROTECAO COLETIVO (EPC)** – Dispositivo de uso coletivo utilizado pelos empregados, destinado a proteção, a segurança e a saúde do trabalho.

**EQUIPAMENTO DE PROTECAO INDIVIDUAL (EPI)** – Dispositivo de uso individual utilizado pelos empregados, destinado a proteção, a segurança e a saúde do trabalho.

**FATOR DE QUEDA** - relação entre a distância que o trabalhador percorreria na queda e o comprimento do equipamento que irá detê-lo.

**GANCHO DE ANCORAGEM** - Equipamento que possibilita a instalação de linha de vida no alto de estruturas quando de atividades em ambientes verticais.

**MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE IÇAMENTO** - Equipamento de trabalho para erguer ou abaixar materiais, incluindo seus acessórios utilizados para ancoragem, fixação ou apoio como: correntes, eslingas de cabo de aço ou têxtil, parafusos-olhal e equipamentos de ancoragem.

**LEVANTAMENTO DE PERIGOS E RISCOS – LPR** – Análise por pessoal capacitado dos trabalhos rotineiros existentes na empresa, a fim de definir quais os perigos e controle dos riscos necessários de cada equipamento e atividade.

**PONTO DE ANCORAGEM** - Ponto destinado a suportar carga de pessoas para a conexão de dispositivos de segurança, tais como cordas, cabos de aço, trava-queda e talabartes.

**POSICIONAMENTO DE TRABALHO** - Técnica que permite a um profissional trabalhar suportado mediante equipamentos de proteção individual de forma a impedir sua queda ou movimentação involuntária e propiciar melhor conforto ao empregado.

**PROCEDIMENTO DE TRABALHO** - Documento descrevendo as etapas das atividades a serem seguidas para a execução do trabalho.

**PROFISSIONAL LEGALMENTE HABILITADO** - Empregado previamente qualificado e com registro no competente conselho de classe.

**RESGATE E SALVAMENTO** - Conjunto de ações de profissionais envolvidos na atividade, adquirida através de treinamento específico, para intervir em situações adversas ou de emergência, utilizando procedimentos de resgate e salvamento.

**RISCOS ADICIONAIS** - Todos os demais grupos ou fatores de risco, além dos existentes no trabalho em altura, específicos de cada ambiente ou atividade que, direta ou indiretamente, possam afetar a segurança e a saúde do trabalho.

**SISTEMA DE ANCORAGEM** – Componentes definitivos ou temporários, dimensionados para suportar impactos de queda, aos quais o trabalhador possa conectar seu Equipamento de Proteção Individual, diretamente ou através de outro dispositivo, de modo que permaneça conectado em caso de perda de equilíbrio, inconsciência ou queda.

**SUSPENSÃO INERTE** - Situação em que um trabalhador permanece suspenso e inconsciente no sistema de segurança, até ser socorrido.

**TALABARTE DE POSICIONAMENTO** - Dispositivo de segurança regulável, para sustentar, posicionar e limitar a movimentação do trabalhador.

**TRABALHADOR AUTORIZADO** - São considerados autorizados os trabalhadores capacitados e os profissionais habilitados, cujo estado de saúde foi avaliado, tendo sido considerado apto para executar essa atividade e que possuam anuência formal da empresa.

**TRABALHADOR CAPACITADO** - Considera-se trabalhador capacitado para trabalho em altura aquele, que foi submetido e aprovado em treinamento, teórico e prático, com carga horária de 32 horas.

**TRABALHO COM RESTRICÇÃO DE QUEDA** - Técnica por meio do qual um profissional é impedido, a partir de equipamento de proteção individual, de chegar a zonas onde existe o risco de queda.

**TRAVA-QUEDAS** - Equipamento mecânico de ação de bloqueio, que trava sob carga em uma direção e desliza livremente na direção oposta, a fim de travar em caso de queda do trabalhador.

## 2.2 A SINALIZAÇÃO VIÁRIA

A sinalização da atividade é imprescindível, pois toda ela é executada em espaços viários compartilhados, onde trafegam pessoas, carros e animais.

A NR-35 define que a análise de risco deve, além dos riscos inerentes ao trabalho em altura, considerar o local em que os serviços serão executados, o isolamento e a sinalização no entorno da área de trabalho. Esta explanação tem como objetivo propiciar requisitos técnicos mínimos quanto ao atendimento dos aspectos legais referentes ao Código Brasileiro de Trânsito (CBT) (LEI Nº 9.503, de 23 de Setembro de 1997 que instituiu o CBT) e a implementação de procedimentos preventivos no que tange à sinalização viária de segurança, com a finalidade de proporcionar um controle maior de riscos e a preservação da integridade física do trabalhador e transeuntes e possíveis danos materiais aos quais possam decorrer de acidente de trânsito (BRASIL, 2012).

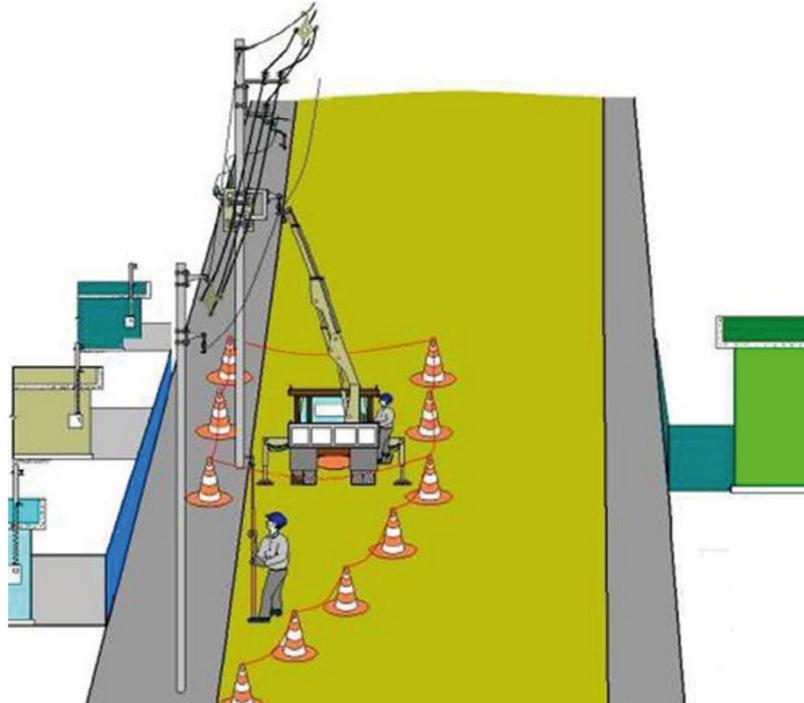
Artigos relacionados à sinalização:

- Art. 46. Sempre que for necessária a imobilização temporária de um veículo no leito viário, em situação de emergência, deverá ser providenciada a imediata sinalização de advertência, na forma estabelecida pelo CONTRAN.
- Art. 48. Nas paradas, operações de carga ou descarga e nos estacionamentos, o veículo deverá ser posicionado no sentido do fluxo, paralelo ao bordo da pista de rolamento e junto à guia da calçada (meio-fio), admitidas as exceções devidamente sinalizadas.
- Art. 80. Sempre que necessário, será colocada ao longo da via, sinalização prevista neste Código e em legislação complementar, destinada a condutores e pedestres, vedada a utilização de qualquer outra.
- § 1º A sinalização será colocada em posição e condições que a tornem perfeitamente visível e legível durante o dia e a noite, em distância compatível com a segurança do trânsito, conforme normas e especificações do CONTRAN.
- Art. 94. Qualquer obstáculo à livre circulação e à segurança de veículos e pedestres, tanto na via quanto na calçada, caso não possa ser retirado, deve ser devida e imediatamente sinalizado.
- Art. 95. Nenhuma obra ou evento que possa perturbar ou interromper a livre circulação de veículos e pedestres, ou colocar em risco sua segurança, será

iniciada sem permissão prévia do órgão ou entidade de trânsito com circunscrição sobre a via.

- § 1º A obrigação de sinalizar é do responsável pela execução ou manutenção da obra ou do evento.
- § 2º Salvo em casos de emergência, a autoridade de trânsito com circunscrição sobre a via avisará a comunidade, por intermédio dos meios de comunicação social, com quarenta e oito horas de antecedência, de qualquer interdição da via, indicando-se os caminhos alternativos a serem utilizados.
- § 4º Ao servidor público responsável pela inobservância de qualquer das normas previstas neste e nos arts. 93 e 94, a autoridade de trânsito aplicará multa diária na base de cinquenta por cento do dia de vencimento ou remuneração devida enquanto permanecer a irregularidade.
- Art. 225. Deixar de sinalizar a via, de forma a prevenir os demais condutores e, à noite, não manter acesas as luzes externas ou omitir-se quanto a providências necessárias para tornar visível o local, quando:
  - I - tiver de remover o veículo da pista de rolamento ou permanecer no acostamento;
  - Infração - grave;
  - Penalidade - multa.
- Art. 246. Deixar de sinalizar qualquer obstáculo à livre circulação, à segurança de veículo e pedestres, tanto no leito da via terrestre como na calçada, ou obstaculizar a via indevidamente:
  - Infração - gravíssima;
  - Penalidade - multa, agravada em até cinco vezes, a critério da autoridade de trânsito, conforme o risco à segurança.
- Parágrafo único. A penalidade será aplicada à pessoa física ou jurídica responsável pela obstrução, devendo a autoridade com circunscrição sobre a via providenciar a sinalização de emergência, a expensas do responsável, ou, se possível, promover a desobstrução.
- Art. 253. Bloquear a via com veículo:
  - Infração - gravíssima;
  - Penalidade - multa e apreensão do veículo;
  - Medida administrativa - remoção do veículo (BRASIL, 2008).

A Figura 1 exemplifica a forma correta de sinalização do entorno da área de trabalho:



**Figura 1 - Exemplo de sinalização viária**

**Fonte: BRASIL, 2013.**

### **2.3 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NO TRABALHO EM ALTURA**

Avaliar os riscos envolvidos em cada uma das etapas do trabalho e usar o equipamento adequado, nem sempre é procedimento suficiente para impedir um acidente. É preciso considerar a segurança de todo o sistema, pois em uma situação de queda, as forças exercidas podem facilmente superar a resistência dos materiais envolvidos. Desta forma, se torna necessário considerar a adequação dos locais de fixação da corda ou de outros equipamentos, a distribuição das forças geradas na queda, impedindo que o impacto seja inteiramente transferido para o trabalhador e a correta utilização de todos os equipamentos envolvidos no sistema (COPEL, 2013).

A NR-6 determina que os EPIs sejam utilizados sempre que exista ameaça à segurança e à saúde do trabalhador. O empregador deve fornecer gratuitamente ao funcionário o EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento. Ele é utilizado sempre que as medidas de proteção coletiva não estiverem totalmente implantadas no ambiente do trabalho, ou em casos que a mesma não ofereça completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais e do trabalho. Os EPIs também são importantes nas situações emergenciais, e podem ser fabricados nacionalmente ou

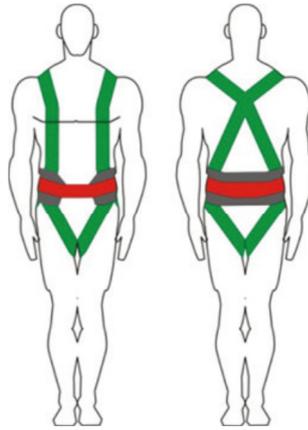
internacionalmente. Quando da aquisição do mesmo, a empresa deve observar a indicação do Certificado de Aprovação (CA), emitido pelo Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (SINMETRO) (BRASIL, 1978).

O empregador deve também exigir que o empregado utilize os EPIs nas atividades que envolvam risco de acidentes, orientá-lo para o uso correto, guarda e conservação, bem como manter o registro do fornecimento dos mesmos. Cabe, portanto, ao empregado, utilizá-lo sempre nas atividades que envolvam risco de acidentes, evitando o uso indevido, guardá-lo e conservá-lo adequadamente e solicitar a troca sempre que a validade do EPI estiver vencida ou em casos que for danificado ou extraviado (BRASIL, 1978).

### **2.3.1 Cinto de Segurança Tipo Paraquedista**

Para trabalhos em altura, a NR-35 define EPIs específicos, como, por exemplo, o cinto de segurança tipo paraquedista que deve ser conectado a um sistema de ancoragem. Sendo que o trabalhador deve permanecer conectado ao sistema de ancoragem durante todo o período que estiver exercendo o trabalho em altura com risco de queda.

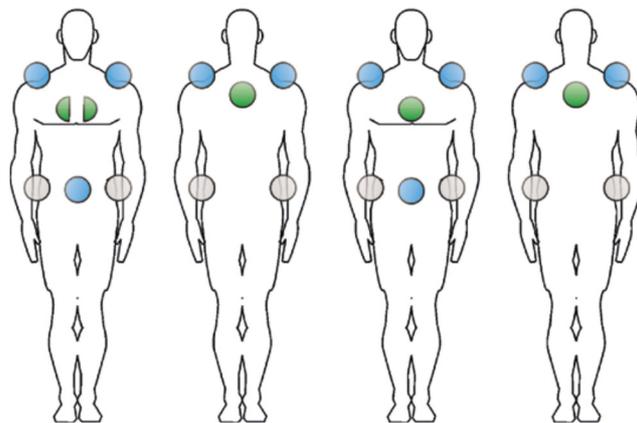
A NBR-15836 define o cinto de segurança tipo paraquedista, como: “componente de um sistema de proteção contra queda, constituído por um dispositivo preso ao corpo destinado a deter as quedas”. As partes integrantes de um cinto tipo paraquedista, com elemento de engate para proteção contra queda dorsal e elemento de engate para posicionamento são: Fitas primárias superiores; Elementos de engate para proteção contra quedas; Fitas primárias da coxa; Fivela de ajuste; Elemento de engate dorsal para proteção contra quedas; Fivela de engate (NBR-15836 *apud* SERTA, 2012). O desenho da Figura 2 apresenta um exemplo de cinto de segurança tipo paraquedista e a Figura 3, mostra os pontos de conexão ao sistema de ancoragem. A figura 4 apresenta uma imagem ilustrativa das partes que compõem o cinto de segurança tipo paraquedista.



**Figura 2 - Cinto de segurança tipo paraquedista**

**Fonte: BRASIL, 2013.**

- A/2 - ½ Ponto de Conexão contra queda
- A - Ponto de Conexão contra queda
- S - Ponto de Suspensão
- P - Ponto de Posicionamento



**Figura 3 - Pontos de Conexão conforme ABNT**

**Fonte: BRASIL, 2013.**



**Figura 4 - Cinto de segurança tipo paraquedista**

Fonte: Imagem do GOOGLE, 2014.

### 2.3.2 Talabarte e Trava Quedas

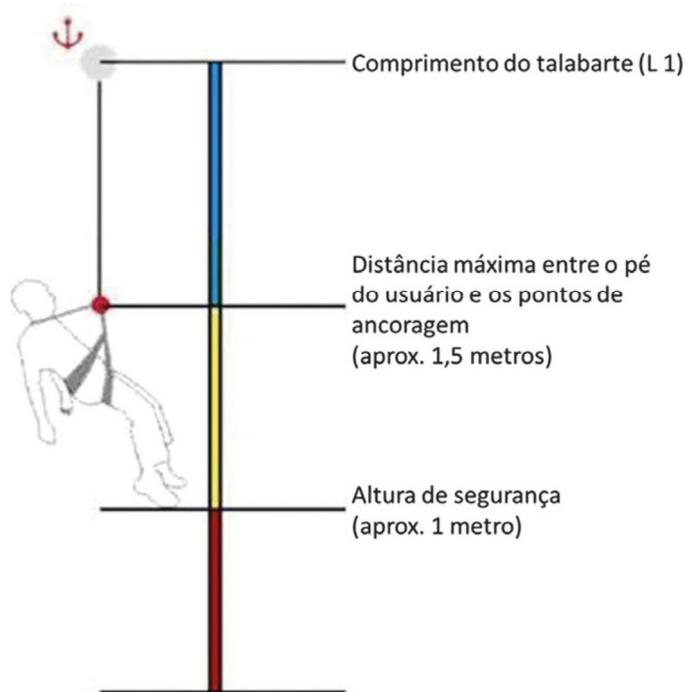
O talabarte é o elemento de ligação entre o cinto de segurança e o ponto de ancoragem. Ele pode ser constituído por uma corda de fibras sintéticas, um cabo metálico, uma fita ou uma corrente. Quando fabricado de material textil, deverá resistir a uma força estática de 22 kN e quando for utilizado material metálico na sua fabricação, deverá resistir a uma força estática de tração de 25 kN (NBR-15834 *apud* SERTA, 2012).

Na NR-35, está definido que a posição correta de fixação do talabarte e do trava quedas é acima do nível da cintura do trabalhador, de modo a restringir a altura de queda e para diminuir as chances do trabalhador colidir com a estrutura inferior.

Os talabartes apresentados pelas Figuras 5 e 6 não são os de posicionamento, mas os utilizados para restrição da queda. A Figura 5 mostra um talabarte sem absorvedor de energia e a Figura 6 mostra um talabarte com absorvedor de energia. Sempre que possível os pontos de ancoragem devem estar acima do usuário de forma a minimizar o comprimento e o impacto de qualquer queda (BRASIL, 2013).

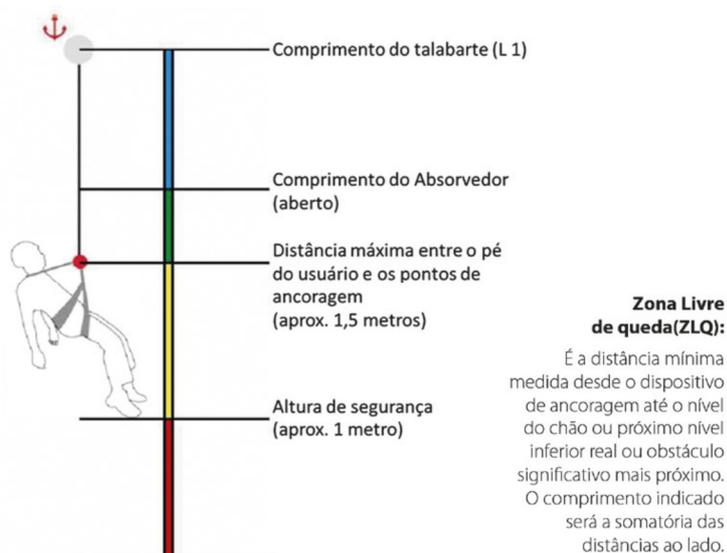
A NR-35 também especifica que é obrigatória a utilização do absorvedor de energia sempre que o Fator de Queda for maior que 1, e também nos casos em que o comprimento do talabarte seja maior que 0,9 metros.

O absorvedor de energia é o componente ou elemento de um sistema antiqueda desenhado para dissipar a energia cinética desenvolvida durante uma queda de uma determinada altura (força de pico) (BRASIL, 2013).



**Figura 5 - Talabarte sem Absorvedor de Energia**

Fonte: BRASL 2013.



**Figura 6 - Talabarte com absorvedor de energia**

Fonte: BRASL 2013.

O trava quedas, é um equipamento projetado para evitar a queda do usuário. O trava quedas mais comum é fabricado em aço, composto do mecanismo de travamento com ou sem extensão de fita de poliamida ou absorvedor de choque. Esta extensão deve ter no máximo 30 cm de comprimento e deve possuir um conector em sua extremidade para engate no cinto de segurança (COPEL, 2012a).

Conforme a NBR-14628 de 2010, o trava quedas retrátil é um dispositivo anti-queda que dispõe de uma função de travamento automático e de um mecanismo automático de retrocesso que mantém a linha retrátil em tensão. Ele pode incorporar um absorvedor de energia na linha retrátil, que é conectada ao cinto de segurança tipo paraquedista. O trava quedas retrátil fabricado a partir de uma corda ou fita de fibra sintética, deve resistir a uma força mínima de 15 kN e o trava quedas fabricado a partir de um cabo metálico, deve resistir a uma força mínima de 12 kN. A Figura 7 apresenta um trava quedas retrátil disponível no mercado.



**Figura 7 - Exemplo de Trava Quedas Retrátil**

**Fonte: MSA, 2014.**

### **2.3.3 Suspensão Inerte**

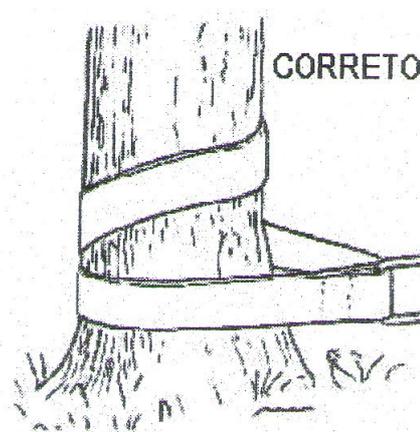
Um trabalhador pode cair em função da perda de consciência ou perder a consciência ao cair. Nos dois casos, estando ele equipado com um sistema de segurança, poderá ficar suspenso pelo cinturão tipo paraquedista até o momento do socorro. Este período em que o trabalhador fica suspenso inconsciente chama-se suspensão inerte.

Mesmo por curtos períodos de tempo, a suspensão inerte pode provocar complicações na circulação sanguínea e até levar a morte.

As equipes de trabalho em altura devem estar treinadas para resgatar o trabalhador inconsciente ou incapaz de se auto-socorrer (COPEL, 2013).

### 2.3.4 Ancoragem

É o meio onde se conecta um sistema de trabalho, equipamentos de segurança, cordas ou mosquetões, a um ponto existente no local de trabalho. Os pontos de ancoragem podem ser naturais ou artificiais. Em áreas industriais, as ancoragens geralmente são artificiais (colunas, vigas), também são denominadas artificiais as ancoragens chumbadas em rochas. As ancoragens naturais são árvores ou rochas que possam ser laçadas. A Figura 8 mostra a maneira correta de efetuar uma ancoragem (COPEL, 2013).



**Figura 8 - Ancoragem feita corretamente**

**Fonte: COPEL, 2013.**

Quando se monta uma ancoragem com dois ou mais pontos, deve-se observar o ângulo formado entre elas, para que as forças envolvidas não sobrecarreguem os pontos. O ideal seria não ultrapassar o ângulo de 90 graus e este nunca maior que 120 graus. A partir deste ângulo, as forças em cada perna na ancoragem serão maiores que a carga que está sendo sustentada (COPEL, 2013). A Figura 9 apresenta as forças envolvidas em função do ângulo formado entre as ancoragens.

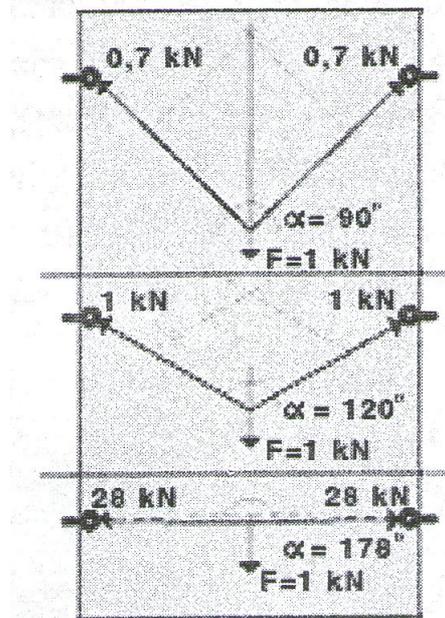


Figura 9 - Sistema de Forças num Sistema de Ancoragem

Fonte: COPEL, 2013.

### 2.3.5 Resgate e Salvamento

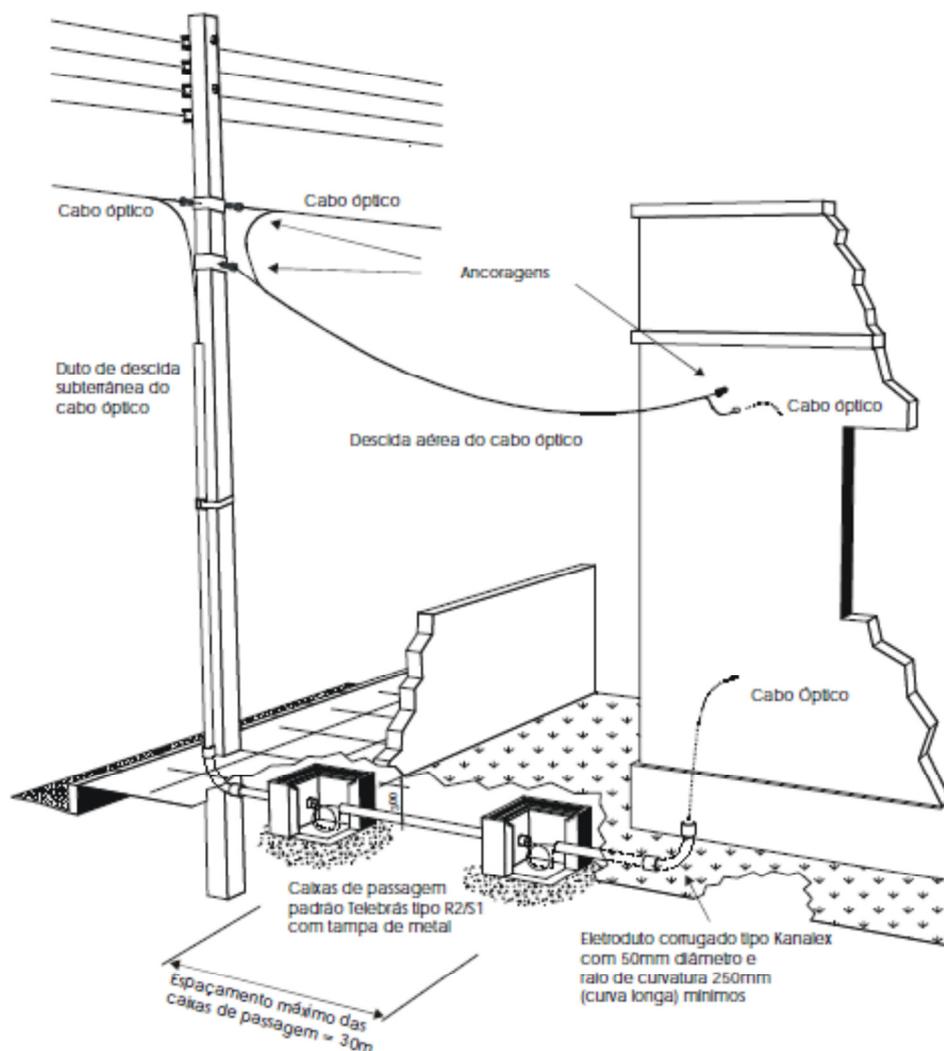
Conforme estabelece a NR-35, as pessoas responsáveis pela execução das medidas de resgate e salvamento devem estar capacitadas a executar o resgate o salvamento, e prestar os primeiros socorros. Devem possuir também aptidão física e mental.

A equipe de resgate e salvamento pode ser composta pelos próprios empregados que executam o trabalho em altura, em função das características das atividades.

Antes de iniciar a atividade, os empregados devem fazer uma análise preliminar dos riscos envolvidos na atividade, preencher a APR, definir as responsabilidades de cada membro da equipe, conferir o material para resgate e definir o método de resgate em caso de emergência. Neste caso, é necessário que se tenha um plano de emergência, onde são definidas todas as ações a serem tomadas, no caso da ocorrência de um acidente com altura.

## 2.4 NR-10 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE

O trabalho em redes de fibra ópticas localizadas nos postes da concessionária de energia elétrica oferece risco de choque elétrico devido à proximidade dos cabos à rede de baixa tensão (127 V para a tensão entre fase e neutro e 220 V para tensão entre duas fases). Na maioria dos casos, a rede de média tensão (13,8 kV) está mais distante (normalmente no topo do poste acima da cruzeta) do ponto de instalação da fibra óptica, por este motivo, existe maior probabilidade de ocorrerem acidentes na rede de baixa tensão, devido a sua maior proximidade. A Figura 10 apresenta um exemplo de instalação de cabo de fibra óptica em um poste da rede elétrica, com duas possibilidades de descida do mesmo à casa do cliente.



**Figura 10 - Rede de Fibra Óptica Instalada**

Fonte: COPEL, 2011.

### **2.4.1 Descrição Operacional das Variáveis e Definições**

ALTA TENSÃO (AT) – Tensão superior a 1000 volts em corrente alternada ou 1500 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra;

BAIXA TENSÃO (BT) - Tensão superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua e igual ou inferior a 1000 volts em corrente alternada ou 1500 volts em corrente contínua, entre fases;

DIREITO DE RECUSA - Instrumento que assegura ao trabalhador a interrupção de uma atividade de trabalho por considerar que ela envolve grave e iminente risco para sua segurança e saúde ou de outras pessoas.

SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA (SEP) - Conjunto das instalações e equipamentos destinados à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica até a medição, inclusive;

ZONA DE RISCO - Entorno de parte condutora energizada, não segregada, acessível inclusive acidentalmente, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados e com a adoção de técnicas e instrumentos apropriados de trabalho;

ZONA CONTROLADA - Entorno de parte condutora energizada, não segregada, acessível, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados;

TRABALHADOR QUALIFICADO - Aquele que comprove a conclusão de curso específico na área elétrica reconhecido pelo Sistema Oficial de Ensino.

PROFISSIONAL LEGALMENTE HABILITADO - É o trabalhador previamente qualificado e com registro no competente conselho de classe;

TRABALHADOR CAPACITADO - Considera-se trabalhador capacitado para trabalho em altura aquele, que foi submetido e aprovado em treinamento, teórico e prático, com carga horária mínima de 40 horas.

TRABALHADOR AUTORIZADO - São os trabalhadores qualificados ou capacitados e os profissionais habilitados, com anuência formal da empresa.

### **2.4.2 Medidas de Proteção Individual e Coletivas**

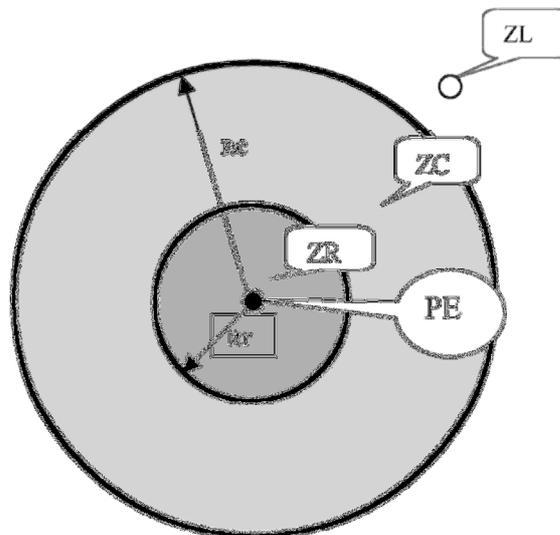
As medidas de controle do risco de choque elétrico utilizam técnicas de análise de risco, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade. Como exemplo,



- Curso Complementar - segurança no Sistema Elétrico de Potência (SEP) e em suas proximidades (BRASIL, 2004).

Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas devem ser submetidos a exame de saúde compatível com as atividades a serem desenvolvidas, realizado em conformidade com a NR-7 e registrado em seu prontuário médico (BRASIL, 2004).

Devem seguir as recomendações da NR-10, os trabalhos que exigem o ingresso na zona controlada, ou seja, trabalho em proximidade, onde o trabalhador pode entrar na zona controlada, com uma parte do seu corpo, ou com extensões condutoras, representadas por materiais, ferramentas ou equipamentos que manipule. Atingindo assim os trabalhadores em ambientes circunvizinhos sujeitos às influências das instalações ou execução de serviços elétricos que lhes são próximos, tais como: trabalhadores nas instalações telefônicas, TV a Cabo e iluminação pública instaladas em estruturas de distribuição e transmissão de energia elétrica, ou trabalhadores em geral, de construção, manutenção e operação não elétricas, mas que realizam suas atividades e serviços na zona controlada (BRASIL, 2011). A Figura 12 apresenta as distâncias no ar que delimitam radialmente as zonas de risco, controlada e livre.



**Figura 12 - Zona de Risco, Zona Controlada e Zona Livre**  
**Fonte: Brasil, 2011.**

A Figura 13 apresenta as distâncias no ar que delimitam radialmente as zonas de risco, controlada e livre.

**Legenda:**

**Rr** = Raio circunscrito radialmente de delimitação da zona de risco.

**Rc** = Raio circunscrito radialmente de delimitação da zona controlada

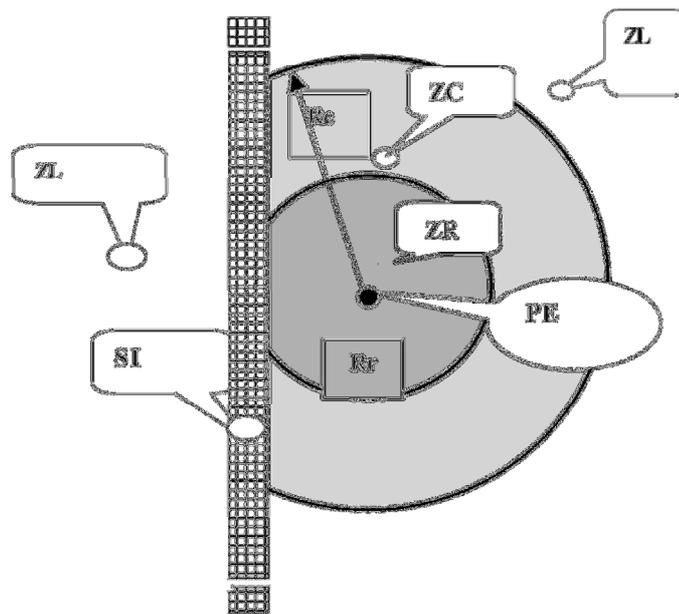
**ZL** = Zona livre.

**ZR** = Zona de risco, restrita a profissionais autorizados e com a adoção de técnicas e instrumentos apropriados de trabalho.

**ZC** = Zona controlada, restrita a profissionais autorizados.

**PE** = Ponto da instalação energizado.

**SI** = Superfície construída com material resistente e dotada de dispositivos e requisitos de segurança.



**Figura 13 - Distâncias Radiais das Zonas de Risco, Zona Controlada e Zona Livre**  
**Fonte: BRASIL, 2011.**

A Figura 13 também estabelece o mesmo conceito de espaços radiais circunscritos no ar e que estabelecem a delimitação das zonas, contudo permite a redução desses espaços mediante a interposição de superfície de separação física adequada, que segregue e confine o perigo e assegure zona livre, a partir do exterior da superfície. Essa condição pode ser obtida com instalação de invólucros (quadros, painéis, caixas, com acesso restrito) e barreiras (portas, paredes, telas apropriadas, etc., com acessos restritos). A delimitação é realizada pelo distanciamento (raio de risco- $R_r$ ) e (raio controlada- $R_c$ ) que circunscvem os espaços aéreos, delimitando assim os volumes chamados de zonas de risco e controlada. O volume controlado contém o volume de risco (BRASIL, 2011).

Portanto, qualquer trabalho ou atividade realizado na zona controlada, mesmo não envolvendo as instalações elétricas, seja de natureza mecânica, pintura, inspeção, instrumentação ou outra qualquer, deverá ser executado exclusivamente por trabalhador autorizado e mediante procedimentos de trabalho desenvolvidos e definidos especificamente

para a sequência de operações e/ou tarefas necessárias, que no caso em análise trata de serviços em instalações elétricas energizadas ou nas suas proximidades, assumindo especial relevância e responsabilidade (BRASIL, 2011).

Na Tabela 1 são apresentadas as dimensões variáveis dos raios, que são determinadas em função da tensão nominal do circuito ao qual pertence o ponto energizado, de forma a criar um volume espacial no entorno desse ponto, estabelecendo-se condições restritivas de acesso, somente permitido aos trabalhadores autorizados e mediante a aplicação de procedimentos específicos. Por exclusão, também delimita as áreas livres.

**Tabela 1 – Tabela de raios de delimitação de zonas de risco, controlada e livre.**

<b>Faixa de tensão nominal da instalação elétrica em kV</b>	<b>Rr - Raio de delimitação entre zona de risco e controlada em metros</b>	<b>Rc - Raio de delimitação entre zona controlada e livre em metros</b>
<1	0,20	0,70
≥1 e <3	0,22	1,22
≥3 e <6	0,25	1,25
≥6 e <10	0,35	1,35
≥10 e <15	0,38	1,38
≥15 e <20	0,40	1,40
≥20 e <30	0,56	1,56
≥30 e <36	0,58	1,58
≥36 e <45	0,63	1,63
≥45 e <60	0,83	1,83
≥60 e <70	0,90	1,90
≥70 e <110	1,00	2,00
≥110 e <132	1,10	3,10
≥132 e <150	1,20	3,20
≥150 e <220	1,60	3,60
≥220 e <275	1,80	3,80
≥275 e <380	2,50	4,50
≥380 e <480	3,20	5,20
≥480 e <700	5,20	7,20

Fonte: BRASIL, 2011.

### **3 METODOLOGIA**

A metodologia está baseada na teoria de estudos de casos, com pesquisa de campo, onde foram escolhidos os locais e as atividades a serem vistoriadas com observação direta dos eventos conforme estavam sendo desenvolvidos (MATOSKI, 2013). O método adotado para a pesquisa segue os seguintes passos: 1) Revisão bibliográfica com pesquisa das normas utilizadas pela empresa foco deste trabalho e das normas regulamentadoras brasileiras; 2) Seleção das obras a serem vistoriadas (lançamentos com ancoragens e manutenções de redes de fibra óptica); 3) Recomendações de melhorias na segurança destas atividades; 4) Análise e sugestões de medidas de gestão a serem adotadas.

As vistorias foram escolhidas aleatoriamente em horários matutinos e vespertinos e selecionadas dentro do cronograma das empresas prestadoras de serviço, que possuem ordens de serviço datadas e com prazo de realização preestabelecido.

As propostas de melhorias nas condições de trabalho em redes de fibra óptica desta monografia serão apresentadas na empresa como sugestões a serem efetivamente aplicadas no dia-a-dia das obras na cidade. Certamente, elas passarão por uma avaliação criteriosa da equipe de segurança da área de telecomunicações da empresa e pela gerência da área.

As vistorias analisaram as atividades de ancoragens de cabo sendo efetuadas em postes da rede elétrica que possuem equipamentos, em lançamentos de rede de fibra óptica. Foram também analisados os detalhes de sinalizações em diversas atividades na rede de fibra óptica, ou seja, em lançamentos e manutenções, destacando ambientes urbanos, rurais e em rodovias, como por exemplo, uma manutenção de cabo óptico na BR-277 em direção ao litoral do Paraná, onde houve a necessidade de travessia do cabo na rodovia e a fixação do cabo é feita em superposte de 12 metros de altura.

#### **3.1 ANÁLISE DAS OBRAS EXECUTADAS POR UMA EMPRESA DE TELECOMUNICAÇÕES**

Como a NR-35 é uma norma relativamente nova, muitas empresas de diversos setores ainda estão se readequando para atender a todos os seus requisitos.

Para o caso da empresa em questão, os procedimentos práticos existentes estabelecem os equipamentos e/ou ferramentais mínimos para a execução das atividades em altura, propõe treinamento dos envolvidos, definindo um documento para a Permissão de Trabalho (PT) e para a Análise Preliminar de Risco (APR) e também propõe um procedimento para

autorização, registro e identificação dos empregados/terceirizados autorizados para executar atividades em altura.

É importante salientar que, mesmo que a pessoa não esteja no trabalho em altura, mas ela faça parte da equipe que fica no solo prestando apoio, está envolvida no trabalho em altura e deve seguir a norma NR-35. Neste caso, a equipe terrestre também deve ter treinamento em resgate e salvamento, e o número mínimo de integrantes definido para a execução de qualquer atividade que envolva altura é de dois elementos, mesmo nos casos em que é possível realizá-la com apenas uma pessoa.

Antes de a atividade ser executada, a APR deve ser preenchida e assinada por profissional autorizado da empresa contratante e por profissional capacitado da empresa contratada. Estes profissionais, em atividades nas redes de fibra óptica, são os fiscais de obra de ambas as empresas, que devem possuir o treinamento e o Atestado de Saúde Ocupacional (ASO) adequado à atividade.

Se existirem condições adversas, como por exemplo, algum trabalhador tiver ingerido alguma droga ou se algum Equipamento de Proteção Individual (EPI) estiver danificado, ou o mesmo estiver faltando, a obra poderá ser interdita pelo fiscal da empresa contratante, portanto, para que a obra seja executada, todas as condições de trabalho que constam na APR devem ser atendidas.

Outro fator impeditivo para as atividades em redes de fibra óptica é o tempo chuvoso, ou mesmo nublado com alto índice de umidade do ar, pois neste caso a probabilidade de ocorrerem choques elétricos é aumentada, devido à proximidade dos cabos de fibra óptica à rede elétrica.

O treinamento é exigido para os todos os trabalhadores que estiverem envolvidos no trabalho que envolva altura e nas proximidades à rede elétrica. A carga horária mínima definida para o treinamento é de 32 h (trinta e duas horas) para capacitação em NR-35 e treinamento em práticas de resgate em altura de 16 h (dezesesseis 16 horas). Para a NR-10, o treinamento estabelecido é de 40 h (quarenta horas) para o curso básico de segurança em instalações e serviços com eletricidade e também de 40 h (quarenta horas) para o curso complementar de segurança no Sistema Elétrico de Potência (SEP). A reciclagem para ambos deve ser a cada dois anos.

Também devem ser efetuados exames médicos específicos para trabalho em altura. Estes trabalhadores constam no Plano de Prevenção de Risco Ambiental (PPRA) e Plano de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO) da empresa. A NR-35 define que neste caso cabe ao empregador avaliar o estado de saúde dos trabalhadores e que os exames específicos a

cada atividade sejam efetuados periodicamente e que façam parte do plano do PCMSO, onde os fatores de ordem psicossocial também devem ser considerados. A aptidão ao trabalho em altura deve estar contida no Atestado de Saúde Ocupacional (ASO).

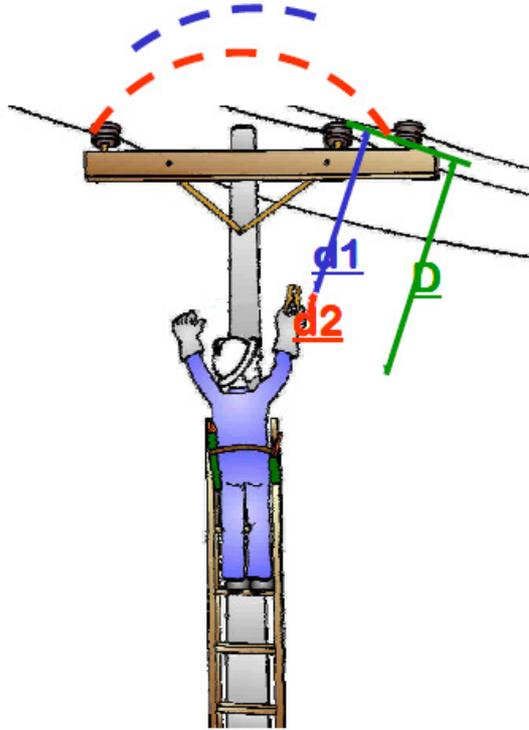
### **3.2 ANÁLISE DOS PROCEDIMENTOS ADOTADOS**

Neste tópico, são apresentados os procedimentos mais comuns realizados por trabalhadores de uma empresa de telecomunicações. Normalmente, estes trabalhadores, dividem-se em: próprios da empresa contratante e trabalhadores terceirizados, de prestadoras de serviço. Para que este trabalho em conjunto seja efetuado com segurança, no ato da contratação da terceirizada são exigidos que os trabalhadores da mesma possuam cópia dos certificados de participação e de aproveitamento nos cursos: NR-10 Módulo I, NR-33 – Espaço Confinado (para os casos de passagens de cabos subterrâneos, não abordado neste estudo), NR 35 – Trabalho em Altura e NR 12 – Segurança do Trabalho em Máquinas e Equipamentos (uso de munck, plataforma elevatória ou cesto elevatório). É recomendada pela empresa a utilização do munck, plataforma elevatória ou cesto elevatório em lançamentos ou manutenções em trechos de fibra óptica onde a escada não alcança o ponto de ancoragem do cabo e nas atividades situadas nos vãos entre os postes. A utilização também é necessária em locais onde exista desnível do terreno e em casos onde a fibra é fixada nos chamados superpostes.

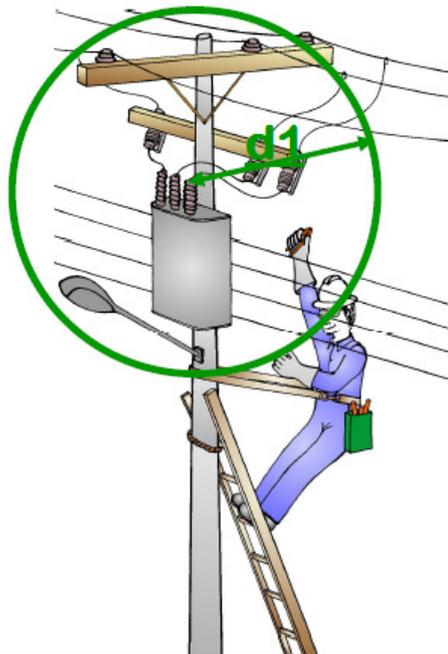
Antes das atividades em campo, a equipe técnica terceirizada deverá participar de uma reunião de integração efetuada pela equipe de segurança do trabalho da empresa contratante. Nesta reunião de integração, são abordados assuntos como: obrigatoriedade do uso dos EPIs necessários para trabalho em altura, os contratados são orientados e alertados para manterem uma distância de segurança em relação à rede de baixa e de média tensão, etc. A empresa contratada também deverá apresentar documentação do SESMT/CIPA (próprio ou contratado), conforme solicita a NR-04 e NR-05.

Por se tratar em sua maioria de trabalhos realizados em postes da rede elétrica, um fator determinante para a segurança do trabalhador está relacionado com a distância em relação ao equipamento energizado. Procedimentos internos da empresa indicam distâncias mínimas para a realização do trabalho, dependendo do nível de tensão presente. Para tensões de 1 kV até 13,8 kV a distância segura adotada pela empresa é de 0,6 metros. As figuras 14 e 15 ilustram, respectivamente, a realização de um trabalho seguro, respeitando a distância

segura, e a realização de um trabalho inseguro, onde a distância mínima em relação aos equipamentos energizados não é respeitada.



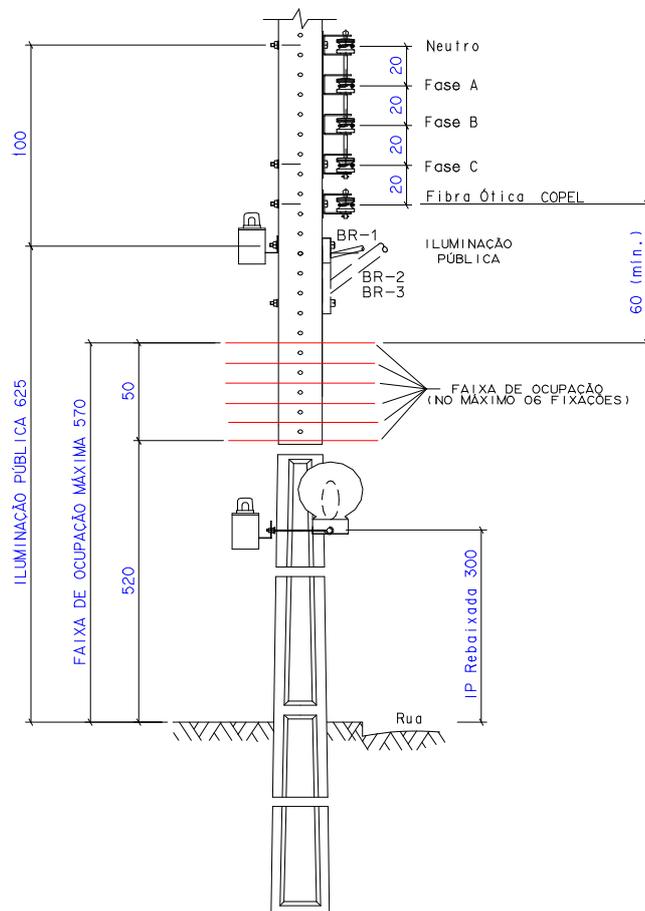
**Figura 14 - Trabalho Seguro**  
Fonte: COPEL, 2012b.



**Figura 15 - Trabalho Inseguro**  
Fonte: COPEL, 2012b.

### 3.3 DEMARCAÇÃO DO PONTO DE FIXAÇÃO DA REDE ÓPTICA

O ponto de fixação da rede óptica está situado na faixa de ocupação de 0,50 metros, entre 5,20 metros e 5,70 metros em relação ao solo, e será utilizada exclusivamente para fixação de cabos e cordoalha. A Figura 16 apresenta as distâncias padronizadas para implantação de cabos de telecomunicações de acordo com as normas de compartilhamento estabelecidas pela concessionária de energia. As medidas estão em centímetros e referenciam postes de 10,5 m de altura.



**Figura 16 - Compartilhamento de Postes com Terceiros**

**Fonte: COPEL, 2001.**

Outra recomendação técnica é que nunca se deve projetar descida lateral para duto subterrâneo ou derivação para usuários utilizando-se de cordoalha, nem o término da cordoalha da rede de telecomunicações em poste com transformador ou com chaves seccionadoras de operação da concessionária. Nesses postes a cordoalha deverá passar sempre em tangente e sempre será fixada na parte oposta àquela onde estão localizados os

equipamentos da rede elétrica. Somente serão autorizados para tal, quando os postes adjacentes inviabilizarem a descida do cabo e sob rigorosa análise técnica.

### **3.3.1 Lançamento e Ancoragem de Cabo de Fibra Óptica em Postes da Rede Elétrica**

Para o lançamento dos cabos, é necessário primeiramente uma Ordem de Serviço (OS) emitida pela empresa de telecomunicações e entregue ao fiscal da obra. Nesta Ordem de Serviço consta um projeto traçando uma rota em mapa geoprocessado onde determina o caminho com os nomes das ruas, definindo cada poste que conterà o cabo e o tipo de ancoragem (ancoragem com e sem cordoalha, suspensão, prensa fio). Se na rota definida existe outro cabo passando pelo mesmo poste, será necessária a utilização de fio de espina para acomodar os dois cabos e ocorrerá a mudança do tipo de ancoragem nos postes com a mesma finalidade. Além destes itens, o projeto também deve conter a listagem de todo o material necessário à construção da rede de fibra óptica.

O mapa descritivo conterà também: as travessias de ruas, avenidas e rodovias, locais onde serão feitas as reservas técnicas que serão utilizadas em manutenções posteriores, localização exata das caixas de emenda que devem ser construídas, quais emendas (fusões) ópticas e em quais caixas serão necessárias de serem feitas para a conectividade necessária do ponto no equipamento situado no cliente e o ponto no equipamento da operadora de telecomunicações, também chamado de Ponto de Presença (POP).

Assim que o fiscal chega na obra, inicia-se a análise dos riscos que envolvem a atividade, efetua-se o preenchimento da APR seguida da assinatura dos trabalhadores envolvidos na atividade. Caso o fiscal observe que algum membro da equipe contratada não esteja em condições físicas ou psicológicas de iniciar ou manter a atividade com segurança, deve solicitar para que o mesmo não faça mais o trabalho e então a obra pode ser paralisada. A atividade também pode ser interrompida caso as condições atmosféricas forem adversas, no caso de garoa ou chuva. Outra possibilidade de paralisação fica assegurada pelo direito de recusa, onde qualquer empregado envolvido na atividade pode suspendê-la, caso o mesmo constate a existência de um risco real e iminente.

O fiscal também é o responsável por checar a existência dos EPIs e a qualidade dos mesmos junto à contratada. O kit mínimo para cada trabalhador exigido para esta atividade compreende: Cinto tipo paraquedista com cinco pontos estruturais, Talabarte Y com abertura de 60 mm ou 110 mm com absorvedor de impacto, Talabarte de posicionamento com malha rápida em aço oval, Trava-quedas para corda, Capacete classe B com jugular, Luva de

vaqueta ou similar, Calçado de segurança (coturno, meia-bota,...), Mosquetão de aço tipo oval com trava e gatilho com rosca, Cordelete 8 mm de 1,5 metros, Óculos de segurança incolor e Óculos de segurança cinza e Protetor Solar (COPEL, 2013b). Nas Figuras 17 e 18 são mostradas algumas fotos de EPIs que devem ser utilizados.



**Figura 17 - Luva de Vaqueta**

Fonte: COPEL, 2012b.



**Figura 18 - Botas de Segurança**

Fonte: COPEL, 2012b.

Na Figura 19, dois trabalhadores da empresa terceirizada estavam efetuando a ancoragem do cabo de fibra óptica no poste, ambos estavam na escada de madeira extensível sobrecarregando a estrutura da mesma com risco de queda de altura. Observa-se um erro no procedimento prático adotado, pois não foi utilizado o cinto de segurança do tipo paraquedista. Na parte superior da figura, observa-se que o poste possui um transformador e a linha energizada chega em suas buchas, neste caso é a linha de média tensão, e a distância de segurança adotada pela empresa é de 0,60 m e se o técnico erguesse o braço com uma ferramenta não muito comprida, estaria muito próximo do ponto energizado, podendo ocorrer o efeito do arco voltaico e o mesmo poderá levar um choque elétrico com perigo à sua vida. Outra recomendação é que nunca se devem efetuar ancoragens de término da rede de cabos em poste com equipamentos e é exatamente o que está sendo feito neste caso de fim de rede. Na Figura 20, enquanto um trabalhador terminava a ancoragem do cabo o outro estava segurando o cabo para onde o mesmo iria continuar a ser lançado, e ambos estavam próximos da rede de média tensão, neste trecho é de 34,5 kV, oferecendo também o risco de choque elétrico devido a proximidade; e neste caso o trabalhador não estava usando o cinto tipo paraquedista, nem as luvas de proteção.



**Figura 19 - Finalização do Lançamento com Fixação de Ancoragem**



**Figura 20 - Trabalho de Lançamento de Cabo**

Na Figura 21, observa-se um trabalhador efetuando uma ancoragem de cabo de fibra óptica. O acessório de ancoragem do cabo óptico (de material metálico) está conectado ao ponto de ancoragem e pendente para baixo, se por um descuido fosse deslocado para cima, este teria o comprimento suficiente para atingir qualquer um dos fios do jumper da média

tensão do poste, fato que inevitavelmente causaria o choque elétrico. A atividade de ancoragem estava sendo efetuada em poste com equipamento da rede elétrica, contrariando os procedimentos técnicos propostos pela empresa e o cinto tipo paraquedista não estava sendo utilizado. A escada não alcançou o ponto de ancoragem do cabo, logo a recomendação técnica da empresa não foi atendida, pois o trabalhador necessitou escalar o poste para atingir o ponto correto da ancoragem. O procedimento correto seria a utilização de, por exemplo, um cesto elevatório que além de prevenir uma possível queda, proporcionaria maior conforto ao trabalhador.



**Figura 21 - Ancoragem de Cabo em Poste com Jumpers da Rede Elétrica**

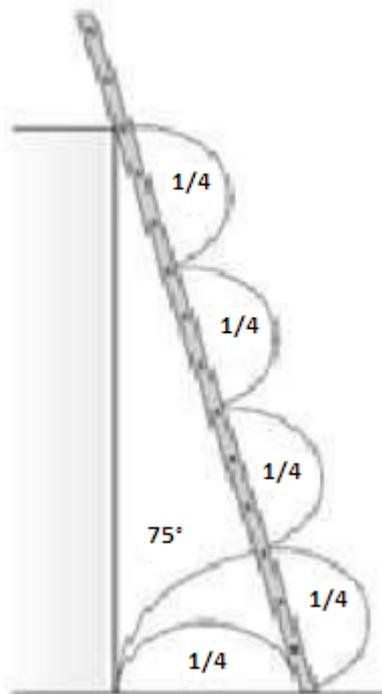
### **3.3.2 Utilização de Escadas Portáteis**

O grupo de escadas portáteis é composto de: escadas de mão, escadas suspensas, escadas retas ou singelas, escadas extensíveis, escadas de abrir (tipo A). As escadas portáteis devem ter seu uso restrito para acessos provisórios e serviços de pequeno porte ou de curta duração e devem estar limitadas as situações em que não se justificam utilizar outros meios de acesso que ofereçam maior segurança, tais como andaimes fixos ou móveis ou plataformas elevatórias.

As escadas singelas não poderão ter comprimento maior que 7,00 m (sete metros) e as escadas de abrir (tipo A) devem ser rígidas, estáveis, e não podem ter comprimento maior que

6,0 m (seis metros) e devem possuir dispositivo de trava rígida que a mantenha com abertura constante. Todas as escadas devem ter os pés nivelados e devem ter degraus antiderrapantes. O espaçamento entre os degraus deve ser uniforme, variando entre 0,25 m (vinte e cinco centímetros) a 0,30 m (trinta centímetros) e as sapatas devem ser antiderrapantes, de modo a evitar o escorregamento.

Ao utilizar escadas singelas ou extensíveis, as mesmas devem ser fixadas em pontos de apoio, de modo a evitar o escorregamento ou queda (frontal ou lateral). As escadas devem ser constituídas de material isolante, como fibra de vidro ou madeira. As escadas portáteis devem ser instaladas de forma a ultrapassar em 1,00 m (um metro) do piso superior e ser apoiada em piso resistente. A Figura 22 apresenta o modo de instalação das escadas portáteis.



**Figura 22 - Modo de Instalação das Escadas Portáteis**

**Fonte: COPEL, 2013b.**

Ao utilizar escada portátil em local de frequente circulação de pessoas e/ou veículos, ou área de trabalho intenso, devem-se utilizar barreiras que impeçam possíveis impactos das pessoas com a estrutura da escada.

Antes do início da atividade, deve-se fazer a fixação ou amarração da escada em um ponto fixo, de modo que impeça seu escorregamento, e durante a ascensão ou descensão na escada deverá ser utilizado o cinto tipo paraquedista, juntamente com o talabarte tipo Y ou linha de vida, desde que a escada esteja firmemente amarrada. Ao subir e descer de uma

escada portátil, o trabalhador deverá estar sempre de frente para a mesma e segurando-a com as duas mãos. Apenas um trabalhador de cada vez, deve subir ou descer a escada, e evitar ficar apoiado sobre os últimos degraus da escada (COPEL, 2013b).

A Figura 23 mostra uma escada com um degrau faltando. O acidente ocorreu aqui na região de Curitiba devido às más condições de conservação da escada (com a sua validade vencida) aliada ao peso do trabalhador (pesava em torno de 100 quilos). Neste acidente, o trabalhador caiu e troceu o pé.



**Figura 23 - Escada Extensível com um dos Degraus Quebrado**

Esta ocorrência denota a pouca importância que se dá ao prazo de validade das escadas, e também verificou-se que as empreiteiras não costumam fazer vistorias periódicas nos EPIs, ferramentas e escadas, utilizados por seus trabalhadores.

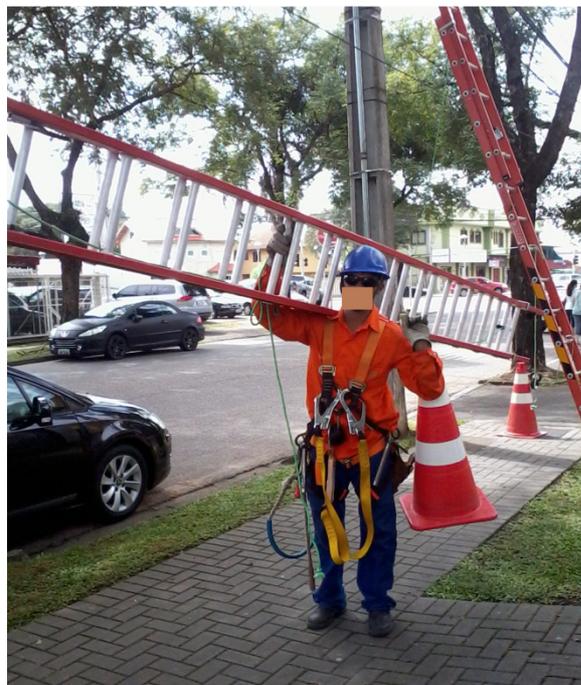
A Figura 24 mostra o trabalho retornando a sua atividade, mesmo após o acidente, pois o mesmo era de uma equipe da empresa terceirizada e estava com prazo curto para a entrega da instalação da fibra óptica que iria atender a um determinado cliente.

Nesta mesma imagem, a escada não está amarrada, observa-se a corda caída ao chão, e o trabalhador não utilizava o cinto de segurança tipo paraquedista.



**Figura 24 - Trabalhador Retorna à Atividade após acidente**

A Figura 25 apresenta uma correta utilização de EPIs, onde o trabalhador vai realizar uma manutenção. O mesmo colocou corretamente o cinto de segurança tipo paraquedista, o talabarte em Y, as luvas de vaqueta, o capacete, os óculos de proteção e a bota de material isolante.



**Figura 25 - Utilização Correta dos EPIs**

A Figura 26 mostra um tipo de isolamento da área de trabalho, utilizando a sinalização através de cones. Neste caso a sinalização não foi efetiva, pois além dos cones, seria

necessária a colocação da fita zebrada. Nestes locais de grande circulação de pessoas, observou-se nas vistorias, que mesmo com a fita zebrada, algumas pessoas distraídas adentravam a área delimitada.



**Figura 26 - Sinalização de Área de Trabalho**

### **3.3.3 Sinalização Viária**

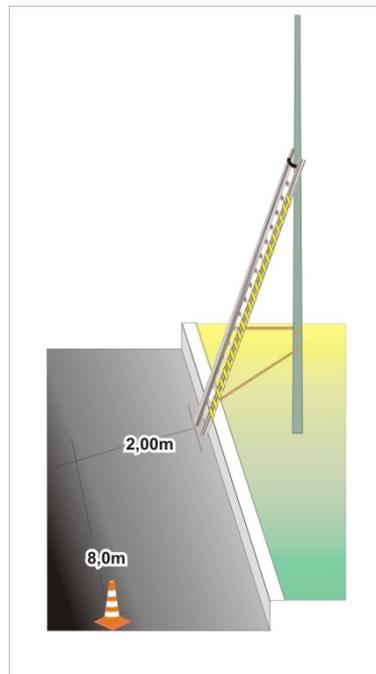
A Figura 27 mostra uma situação em que foi refeita uma fusão na fibra óptica da caixa de emenda situada no vão entre os postes. A sinalização do local estava deficiente, pois verificou-se que o cone estava muito próximo à escada. Neste caso, se um motorista invadisse com o carro o espaço e derrubasse o cone, derrubaria também a escada, causando um acidente de trânsito e a queda do trabalhador.

Observou-se também que o trabalhador que estava na escada não estava usando cinto de segurança tipo paraquedista e a escada não estava fixa a nenhuma ancoragem. Nestas situações, o correto é ancorar a escada no cabo chamado de cordoalha, que é um cabo de sustentação da rede de fibra óptica. Para que a escada não escorregasse através dos cabos, o colega (que está encostado no muro) deveria estar segurando a corda, que está caída ao chão. Se caso o trabalhador sobre a escada tivesse um momento de desequilíbrio, e ocorressem balanços na mesma, a probabilidade de acontecer uma queda seria muito grande. O trabalho seria muito mais seguro se, ao invés da escada, fosse utilizado um cesto elevatório.



**Figura 27 - Sinalização da Escada em Avenida**

Para a sinalização de escadas, em situações similares a esta, o procedimento adotado pela empresa define que toda escada deva ser sinalizada através de cone viário 750 mm, pelo menos 8 metros (10 passos da escada) contra o sentido do fluxo de veículos, e 2,00 metros (2,5 passos) de distância da margem ao centro da pista/calçamento, devido aos riscos de ser atingida por veículos e também por pedestres menos atentos. A Figura 28 mostra a forma utilizada para sinalizar a escada.



**Figura 28 - Modelo de Sinalização de Escada**

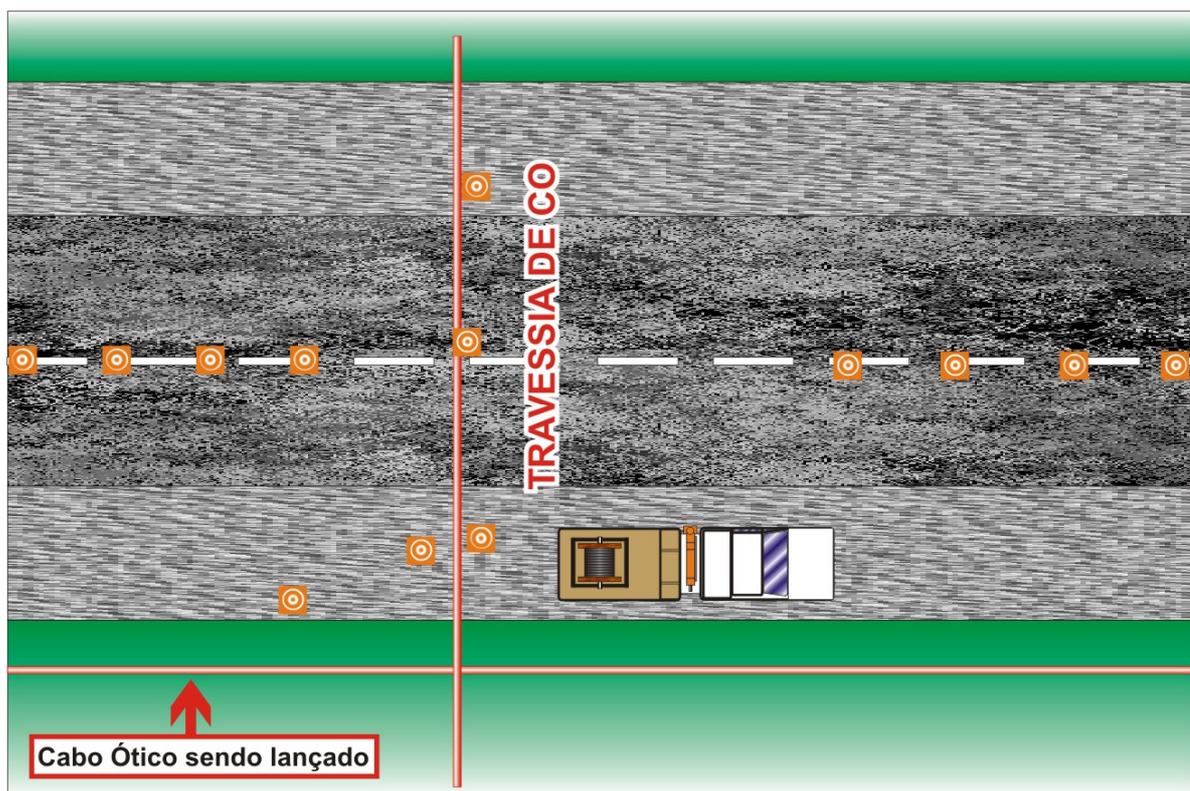
Fonte: COPEL, 2007.

Apesar de todas estas evidências, o trabalho ocorreu sem nenhum incidente.

Visando informar o risco aos condutores trafegam pela rodovia em ambos os sentidos, de que está sendo lançado o cabo, é apresentado um modelo de sinalização adotado pela empresa para rodovias na Figura 29.

Para os casos de lançamento de cabo óptico deve-se colocar nove cones distanciados de 30 m posicionados no centro da pista, sendo um no local de trabalho e quatro em ambos os lados e sentidos opostos ao deslocamento, além da sinalização de estacionamento do caminhão.

Quando houver a necessidade de travessia de cabo óptico, colocar quatro cones distanciados de 30 m posicionados no centro da pista em ambos os lados do local de trabalho e três cones no sentido da travessia do cabo, além da sinalização de estacionamento do caminhão.



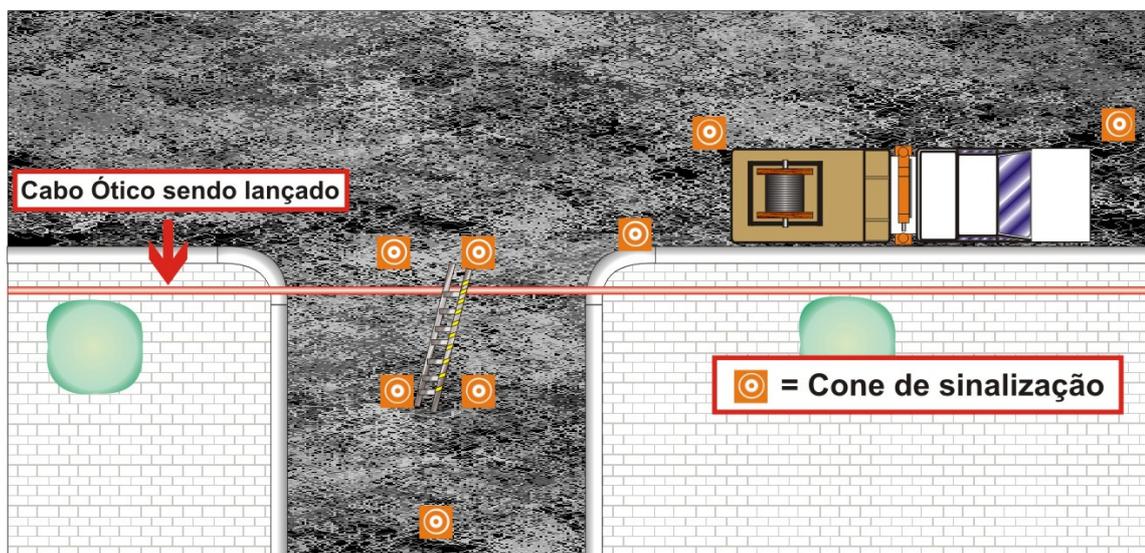
**Figura 29 - Modelo de Sinalização de Rodovias**

Fonte: COPEL, 2007.

Em esquinas deve-se evitar, sempre que possível, estacionar o caminhão muito próximo a ela, pois aumenta o risco de uma colisão traseira causada pela falta de visibilidade e por dificultar também a conversão de veículos. Um exemplo de sinalização adotado para as esquinas é apresentado na Figura 30.

Deve-se colocar dois cones no asfalto em sentido diagonal, evitando que veículos estacionem atrás do caminhão e corram risco de ser danificados por queda de objetos. A distribuição dos cones deve ocupar um espaço de 3 m (tamanho aproximado de um veículo). Colocar quatro cones no asfalto junto a base da escada. Colocar dois cones na via em que está a escada orientando o tráfego quanto a presença da mesma na via.

Utilizar sempre o maior número de cones visando fazer uma sinalização que permita aos motoristas e pessoas que circulam nas proximidades ter uma clara informação de que o local apresenta riscos e a atenção deve ser redobrada.



**Figura 30 - Modelo de Sinalização em Esquinas**

Fonte: COPEL, 2007.

A Figura 31 mostra dois tipos de sinalização em rodovias, onde a imagem à esquerda apresenta uma sinalização adequada à atividade de travessia de cabo óptico, onde o trânsito foi interrompido para não ocorrerem acidentes. Na imagem à direita, a sinalização no asfalto estava com quatro cones no sentido da rodovia, reduzindo a pista pela metade no trecho em que a manutenção no cabo óptico estava sendo efetuada. Os trabalhadores estavam sobre o asfalto, pois a avenida estava com o trânsito interrompido pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).



**Figura 31 - Sinalização em Rodovia**

A Figura 32 mostra a sinalização da área de trabalho em duas atividades distintas. A imagem à esquerda, mostra a sinalização feita numa atividade de manutenção. Observa-se que faltou isolamento das escadas na calçada, a fim de impedir que algum pedestre viesse a se chocar com a escada. Na imagem à direita, num lançamento de cabo óptico, a sinalização estava deficiente, pois deveria abranger toda a área de trabalho (bobina de cabo óptico e escada). A localização da bobina também está reduzindo bastante o espaço na calçada para os pedestres transitarem.



**Figura 32 - Sinalização em Ruas e Avenidas**

A Figura 33 mostra como foram feitas as sinalizações em estradas rurais. Observa-se que a sinalização da imagem à esquerda, é mais eficiente que a sinalização da imagem à direita, pois possui mais cones e o espaçamento entre eles é mais coerente.



**Figura 33 - Sinalizações em Estradas Rurais**

### **3.3.4 Manutenções da Rede de Fibra Óptica**

As Figuras 34, 35, 36 e 37, mostram uma manutenção de cabo óptico na rodovia BR-277 que segue em direção ao litoral do Paraná. O poste que margeia a rodovia caiu (Figura 34), ficando todos os cabos espalhados.



**Figura 34 - Poste Caído ao Lado de Rodovia**

Na Figura 35 pode-se ver que o trânsito foi interrompido a uma distância segura das equipes de manutenções da rede elétrica e da rede óptica. O cabo de fibra óptica estava pelo chão na extensão da travessia.



**Figura 35 - Trânsito Interrompido e Cabo Óptico no Chão**

Após a colocação do poste, foi feita a ancoragem do cabo de fibra óptica a uma altura suficiente para a travessia do cabo na rodovia. Na Figura 36, observou-se que os postes que margeiam a rodovia são os chamados superpostes com 12 metros de altura, e uma escada de madeira extensível de aproximadamente 7 metros. Nesta situação, estava bem evidente que o trabalhador na escada não usava o cinto tipo paraquedista, e a escada não estava amarrada ao poste. O correto seria a utilização de um cesto elevatório, pois a escada não alcançou o ponto de ancoragem e o trabalhador necessitou escalar o poste até chegar ao ponto de ancoragem.

Na Figura 37 observou-se que o cabo óptico já estava suspenso. O trabalhador estava utilizando um talabarte de posicionamento acoplado a um cinturão de couro, sendo este EPI não eficiente contra quedas de altura e em desacordo com a NR-35. O trabalhador que estava fazendo reparos na rede elétrica utilizava corretamente um cesto elevatório, bastante eficiente para a segurança contra quedas de altura.



**Figura 36 - Trabalhador Subindo para Efetuar a Ancoragem do Cabo no Poste**



**Figura 37 - Trabalho em Execução pela Equipe da Rede Óptica e Rede Elétrica**

A Figura 38 mostra uma manutenção, em que foi feita a troca de cabos em um trecho de uma rua central de Curitiba, onde o trabalhador estava com uma das pernas apoiada em cabos telefônicos e a outra perna estava na escada. Ele estava efetuando movimentos perigosos com risco de queda. Neste caso observou-se a falta de utilização do cinto tipo paraquedista, e também a falta de sinalização com isolamento da área de trabalho, tanto no asfalto, quanto na calçada. Neste caso também seria recomendável a utilização do cesto

elevatório, para facilitar o trabalho em altura e para permitir que os movimentos de acomodação do cabo fossem efetuados com maior conforto e segurança.



**Figura 38 - Troca de Cabos em Região Central de Curitiba**

Na Figura 39 o cabo estava rompido e a caixa de emenda óptica estava caída. Nesta figura, observou-se a falta de utilização do cinto tipo paraquedista e de qualquer tipo de fixação do trabalhador à escada. A escada estava amarrada ao poste. Mais uma situação em que a escada quase não alcançou o ponto de ancoragem e que também necessitaria da utilização do cesto elevatório.



**Figura 39 - Cabo Rompido**

Na Figura 40, a manutenção foi feita na fibra que estava na caixa de emenda óptica. As Caixas de emendas ópticas situam-se nos vãos da rede óptica, ou seja, entre os postes. Neste caso o agravante é que a escada precisou ser ancorada no próprio cabo, utilizando-se da cordoalha. O que pode ocorrer é o escorregamento da ancoragem e a queda do trabalhador. Outra situação em que, seria imprescindível, a utilização do cesto elevatório.

A cordoalha serve para dar sustentação ao cabo, quando o cabo muda de direção (nos vãos das esquinas) e em casos onde se tenha mais de um cabo passando no mesmo trecho da rede. A cordoalha utilizada atualmente é a feita de material dielétrico, sendo mais segura, pois no caso de contato com arede elétrica, ela não é condutora.



**Figura 40 - Manutenção em Caixa de Emenda Óptica**

### **3.4 ANÁLISE DAS VISTORIAS E MEDIDAS DE GESTÃO A SEREM ADOTADAS**

Tomando como base as vistorias efetuadas nos trabalhos em campo, observou-se em várias, que a escada não era suficiente para atingir o ponto de ancoragem do cabo no poste, logo, uma proposta de melhoria, nestes casos, é a de utilização de cestos elevatórios ou plataformas elevatórias para elevar o trabalhador até o ponto de trabalho com maior segurança e conforto. Outra situação encontrada foi a de manutenções que exigem a abertura das caixas de emenda ópticas situadas nos vãos dos postes, e as escadas, são ancoradas nas cordoalhas

dos cabos, e a mesma pode escorregar derrubando o trabalhador. Neste caso também a utilização de cestos elevatórios diminuiria muito o risco de queda do trabalhador e ofereceria maior mobilidade e conforto para o trabalhador.

Uma restrição quanto à utilização de cestos elevatórios é a de que os cestos e o caminhão que o acompanha ocupam um espaço relativamente grande para serem utilizados nos centros urbanos em ruas antigas e estreitas muito comuns nestes lugares. Outra restrição, é que a grande maioria das empresas terceirizadas contratadas não possuem cestos elevatórios para trabalhos em altura devido ao alto custo para compra do equipamento.

Em várias vistorias, aconteceram situações em que os pedestres adentraram a área de trabalho delimitada pelos cones, isto aconteceu porque os mesmos estavam sem a fita zebraada. Como já foi comentado, neste espaço existe o risco de queda de material/ferramentas sobre o pedestre, ele também pode se chocar com a escada, com o trabalhador, ou com algum material ou equipamento que esteja sobre o chão, causando algum tipo de lesão, portanto a fita zebraada ajuda muito na isolação da área de trabalho. Estas situações são mais comuns nos centros urbanos onde existe um adensamento maior de pessoas, e o espaço nas calçadas fica reduzido com a colocação dos cones. Em relação à delimitação de áreas de trabalho nas ruas e avenidas, foram observadas também sinalizações incorretas, com poucos cones ou os mesmos dispostos de maneira incorreta.

Para as sinalizações inadequadas, a proposta é que os trabalhadores do local da vistoria recebam orientações do fiscal quanto à maneira correta de efetuar a sinalização de acordo com as condições do ambiente em que a atividade está sendo executada.

Para os problemas de falta sinalização, a proposta para solucionar este problema é fazer com que a empresa terceirizada responsável pela obra que não tiver a sinalização adequada pague uma multa pré-determinada em contrato. Para colocar em prática esta ideia, será necessário que os fiscais da empresa, juntamente com a equipe de segurança da empresa, efetuem vistorias aleatórias nas diversas obras na região de Curitiba e que, as evidências sejam registradas, a empresa terceirizada notificada e posterior aplicação da(s) multa(s). Nos casos em que a sinalização estiver incorreta, tanto os fiscais quanto a equipe de segurança da empresa, deverão orientar sobre o correto procedimento a ser adotado e, se possível, corrigir a sinalização no próprio local da obra.

Em diversas vistorias, foram constatadas a falta de utilização de EPIs como, por exemplo, o cinto tipo paraquedista, talabarte, e muitas vezes foi verificado que a escada não estava ancorada, estando apenas encostada no cabo ou no poste.

Existiram casos em que o trabalhador estava utilizando o cinturão de couro e o talabarte de posicionamento, este EPI era utilizado anteriormente às recomendações da NR-35. Nestas situações, observou-se que a empresa terceirizada ainda não estava adaptada à nova legislação.

Em diversos casos também foram encontrados trabalhadores usando o cinto tipo paraquedista sem talabarte ou trava quedas. Isto acontece porque muitos deles oferecem resistência quanto à utilização destes EPIs por acharem que a colocação é muito demorada e que atrapalha, justificando que a tarefa é rápida, então não haveria necessidade.

Em diversas obras, observando os EPIs dos trabalhadores, foi constatado que a situação de conservação dos mesmos era precária, apresentando luvas furadas, cintos tipo paraquedista e talabartes muito velhos e bem desgastados. As escadas de madeira em diversos casos estavam com aparência de serem velhas e uma delas tinha acabado de quebrar um dos degraus, como já foi descrito anteriormente.

Além disso, foi observada uma situação em que a própria empresa terceirizada havia efetuado a aquisição de EPIs novos inadequados à função; eram camisetas de material sintético para realizar serviços envolvendo eletricidade, quando deveriam ser 100% algodão conforme especificado na NR-10. Ainda em relação aos EPIs, conforme determina a NR-6, a conservação e preservação dos mesmos deve ser feita pelos próprios trabalhadores, foi constatado também a falta de cuidado no manuseio e guarda dos equipamentos, fazendo com que fiquem deteriorados mais rapidamente. E, em um caso específico, o trabalhador estava com a luva furada em um dos dedos, e não avisou o responsável pela obra, nem a empresa terceirizada para efetuar a troca da mesma.

Uma medida a ser adotada pela empresa contratante seria a de intensificar as vistorias nas obras da região Curitiba, a fim de registrar estas deficiências, cobrando uma solução em curto prazo, para a compra de EPIs novos, substituindo assim os que não estão em condições de utilização. Estas vistorias poderão ser efetuadas pela equipe de segurança da empresa e pela equipe de técnicos especializados responsáveis pela fiscalização das obras.

Uma nova sistemática de trabalho foi adotada pela empresa contratante recentemente, em que, as atividades de novos lançamentos de cabos não estão sendo mais acompanhadas por fiscais, ficando apenas as terceirizadas responsáveis por sua própria atividade, com fiscal próprio. Este novo procedimento foi adotado devido a falta de equipe técnica especializada na empresa para efetuar a fiscalização em toda a obra que está sendo executada, aliada ao grande volume de ordens de serviço entrantes devido ao lançamento de um produto de banda larga que atende tanto o mercado corporativo quanto o mercado residencial.

Uma solução seriam as vistorias aleatórias, onde os problemas com EPIs e ferramentais, registrados no preenchimento da APR no local da obra, podem levar à paralisação da obra, conforme critério adotado pelo fiscal, ficando a empresa prestadora de serviço sujeita a penalidades previstas em contrato.

Constatou-se que a empresa não possui um registro atualizado e preciso dos acidentes que ocorrem com as equipes terceirizadas, na verdade, ela só é informada, quando ocorrem acidentes graves, que envolve morte, ou algum tipo de lesão mais séria, ou alguma situação em que ocorre alguma perda significativa de material, equipamento ou veículo da empresa terceirizada. Observa-se que existe a falta da adoção na prática de um procedimento já existente internamente, que é o registro dos quase acidentes. O que se chama de quase acidente, é na verdade, algum tipo de perigo que está sendo identificado, antes da ocorrência de um acidente com lesão do trabalhador.

Um exemplo de acidente muito comum é de o trabalhador levar choque elétrico nas luminárias da iluminação pública da cidade. Isto acontece porque nas manutenções e trocas de lâmpadas, as equipes da prefeitura, ao efetuarem seu trabalho, acabam provocando a ruptura da isolamento dos fios que alimentam estas luminárias, ficando assim a estrutura de fixação da luminária (que é de metal) energizada com a rede de baixa tensão. Em entrevista realizada com um trabalhador de uma equipe terceirizada, foi perguntado como é que eles sabem que a luminária está energizada. A resposta foi: que é efetuado o teste do “toque”, colocando-se o dorso das mãos na parte metálica da luminária, e caso exista tensão, retira-se a mão. Não é colocada a palma da mão porque fica “grudada”. A Figura 41 ilustra um trabalhador apoiado sobre a luminária.

A corrente que passa por uma lâmpada é de aproximadamente 500 mA (quinhentos mili Ampéres) e, a partir de 16 mA o cérebro não encaminha para os membros o comando de retirada da mão do local energizado. A partir de 30 mA ocorre a fibrilação do coração com parada cardíaco-respiratória. O procedimento correto já existente para estes casos é que antes das atividades em postes, seja efetuado o teste de presença de tensão com equipamento detector de tensão e caso exista presença de tensão na luminária, que seja utilizada a manta isolante nas partes de contato com o trabalhador. Observou-se que o procedimento correto muitas vezes é desprezado, por falta de conhecimento dos envolvidos na tarefa e por negligência da empresa terceirizada quanto ao fornecimento dos equipamentos de segurança. Nestas situações, a atuação da equipe de segurança da empresa deve não só aplicar multas nas terceirizadas que não possuam a manta e o detector de tensão, mas também esclarecer aos envolvidos na tarefa do risco a que estão submetidos. Este acontecimento denota a falta de

conhecimento que estes trabalhadores têm em relação aos riscos que envolvem a sua atividade. Portanto, precebe-se uma deficiência nos treinamentos ofertados pelas empresas terceirizadas as suas equipes de campo.



**Figura 41 - Trabalhador apoiado sobre a luminária**

## 4 CONCLUSÕES

Em muitas proposições de melhorias, foram colocados aspectos legais como a aplicação de multas contratuais nos casos em que as terceirizadas não estiverem atendendo as normas técnicas da empresa ou as NRs que abrangem o trabalho em questão. Esta porém, é uma medida importante mas paliativa, pois quanto mais houverem aplicações de multas, menos haverá a participação dos membros das terceirizadas como parceiros nas atividades. As pessoas que trabalham em atividades na rede de fibra óptica são em sua grande maioria, de origem simples e muitos nunca trabalharam antes. A cobrança para que a atividade seja executada com segurança, esbarra na falta de apoio da empresa que o contratou. Falta de apoio exprimido em EPIs de má qualidade, danificados ou com a validade vencida, equipamentos e ferramentas aparentemente muito velhos, como já foi visto, no exemplo da escada que quebrou. Outro fator importante a salientar é a pressão por produção, ou seja, para cada atividade executada existe um custo determinado em contrato (exemplos: uma fusão, duas fusões, aberturas de caixas de emenda, instalação de ferragens de sustentação do cabo óptico no poste, quantidade em metros de cabo lançado, etc), logo quanto mais o trabalhador fizer mais a empresa terceirizada vai lucrar e mais ele vai receber também.

A utilização de cestos ou plataformas elevatórias aumentaria a segurança e o conforto dos trabalhadores em diversas atividades analisadas, por exemplo, nos casos de ancoragens em superpostes em que a escada não alcança o ponto de ancoragem do cabo, nos casos em que existe a necessidade de acessar as caixas de emendas ópticas situadas entre os postes da rede elétrica e nos casos em que o ponto de ancoragem só é acessível através do último degrau da escada.

Outra situação verificada é que estes trabalhadores normalmente não possuem uma visão da importância do seu trabalho para ambas as empresas envolvidas.

Observou-se também, que alguns fiscais da empresa possuem uma habilidade adicional ao acompanhar as obras junto às terceirizadas que vai além das orientações para a correta utilização dos equipamentos de segurança em geral, conseguindo de forma amistosa e amigável uma colaboração muito mais eficaz. Portanto, aliar a exigência da aplicabilidade das normas com a sensibilidade de verificar as dificuldades individuais de cada um é um fator importante na análise dos riscos envolvidos na tarefa.

A equipe de segurança da empresa em conjunto com a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho (CIPA) realizou no ano passado palestras com as equipes das empresas terceirizadas, no intuito de abordar aspectos legais, como a responsabilidade civil e

criminal no caso da ocorrência de um acidente fatal. Nestas palestras também foram abordados assuntos técnicos com orientações sobre segurança e foi também colocada em evidência a importância do trabalho executado por estas equipes terceirizadas para a empresa.

O treinamento é fundamental para garantir a realização do trabalho com qualidade e segurança, portanto deve-se mantê-lo de forma constante, a fim de reciclar os trabalhadores já treinados, bem como garantir que os novos funcionários recebam o treinamento antes de começar a atuar efetivamente em campo. As empresas terceirizadas possuem uma grande rotatividade de funcionários, fato que corrobora com a necessidade de treinamento constante.

Nestes treinamentos, devem ser evidenciados os riscos inerentes a atividade, seja provocando grande impacto, como por exemplo, apresentando casos graves de acidentes já ocorridos. Isto costuma ter certo resultado, porém após algum tempo, o trabalhador passa a desconsiderar os riscos, por achá-los improváveis. Logo, ressalta-se novamente a importância da reciclagem e a busca da conscientização do trabalhador, de que ele é parte fundamental para que o trabalho seja realizado de forma segura.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Departamento Nacional de Trânsito. **Código de Trânsito Brasileiro e Legislação Complementar em Vigor**. Dezembro de 2008. Disponível em: <[http://www.denatran.gov.br/publicacoes/download/ctb\\_e\\_legislacao\\_complementar.pdf](http://www.denatran.gov.br/publicacoes/download/ctb_e_legislacao_complementar.pdf)>. Acesso em: 14 mar. 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora Nº 35 – Trabalho em Altura**. 23 de março de 2012. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A3D63C1A0013DAB8EA3975DDA/NR-35%20\(Trabalho%20em%20Altura\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A3D63C1A0013DAB8EA3975DDA/NR-35%20(Trabalho%20em%20Altura).pdf)>. Acesso em: 15 mar. 2014.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. **Código de Trânsito Brasileiro**. 23 de setembro de 1997. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9503.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9503.htm)>. Acesso em: 16 mar. 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora Nº 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI**. 8 de junho de 1978. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D36A2800001388130953C1EFB/NR-06%20\(atualizada\)%202011.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D36A2800001388130953C1EFB/NR-06%20(atualizada)%202011.pdf)>. Acesso em: 16 mar. 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora Nº 35 Comentada**. Junho de 2013. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A419E9E3401420E0B5A4D4C57/Cartilha%20NR%2035.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora Nº 10 Atualizada**. Texto de dezembro de 2004. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A38CF493C013906EC437E23BF/NR-10%20\(atualizada\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A38CF493C013906EC437E23BF/NR-10%20(atualizada).pdf)> Acesso em: 18 mar. 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. **Manual de Auxílio na Interpretação e Aplicação da NR-10 – NR-10 comentada**. 15 de março de 2011. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A2E7311D1012FEA9F9DCD4DD5/Manual%20de%20Interpreta%C3%A7%C3%A3o%20e%20Aplica%C3%A7%C3%A3o%20da%20NR-10.pdf>> Acesso em: 19 mar. 2014.

CATAI, Rodrigo Eduardo. **Legislação e Normas Técnicas**. Apostila do Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

COPEL. **Procedimento para Trabalho em Altura e Resgate**, 2012a.

\_\_\_\_\_. **Técnicas de Trabalho em Ambiente Vertical**, 2013a.

\_\_\_\_\_. **Fibras Ópticas, Noções e Conceitos**, Jul. de 2000.

\_\_\_\_\_. **Manual de Infraestrutura do Cliente**, 2011.

\_\_\_\_\_. **Norma Regulamentadora NR-10 – SEP (Sistema Elétrico de Potência)**, Mai. 2012b.

\_\_\_\_\_. **Manual de Instruções Técnicas. Módulo Compartilhamento de Postes com Terceiros**, Fev. 2001.

\_\_\_\_\_. **NTC855901 Norma Compartilhamento Copel**, Junho de 2004.

\_\_\_\_\_. **Análise da Norma NR-35. Instrução de Segurança para Trabalho em Altura e Resgate**, Mar. 2013b.

\_\_\_\_\_. **Seminário sobre Sinalização Viária de Segurança**, Jan. 2007.

INATEL - **Instituto Nacional de Telecomunicações. Fibras Ópticas, Tecnologias e Aplicações**, 1997.

MATOSKI, Adalberto. **Metodologia Científica**. Apostila do Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, UTFPR, 2013.

MORESI, Eduardo. **Metodologia da Pesquisa**. Universidade Católica de Brasília. Brasília, Mar. 2003. Disponível em: <[http://ftp.unisc.br/portal/upload/com\\_arquivo/1370886616.pdf](http://ftp.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/1370886616.pdf)> Acesso em: 02 Abr. 2014.

MSA, **The Safety Company**. Disponível em: <<http://br.msasafety.com>> Acesso em: 20 Mar. 2014.

SERTA, Roberto. **Análise das Condições de Utilização do Cinto de Segurança para Trabalhos em Altura em Canteiros de Obras de Edificações**. 127 fls. Dissertação de Mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2012.