

NASRI ALEXANDRE SADER RUSILAS

SEGURANÇA DO TRABALHO EM LINHAS DE TRANSMISSÃO DE
ENERGIA: MOVIMENTAÇÃO E RESGATE EM ALTURA

São Paulo

2013

NASRI ALEXANDRE SADER RUSILAS

SEGURANÇA DO TRABALHO EM LINHAS DE TRANSMISSÃO DE
ENERGIA: MOVIMENTAÇÃO E RESGATE EM ALTURA

Monografia apresentada à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo, para
obtenção do título de Engenheiro de
Segurança do Trabalho.

São Paulo

2013

FICHA CATALOGRÁFICA

Rusilas, Nasri Alexandre Sader

Segurança do trabalho em linhas de transmissão de energia: movimentação e resgate em altura / N.A.S. Rusilas. -- São Paulo, 2013.

121 p.

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

1. Segurança do trabalho 2. Transmissão de energia elétrica 3. Resgate em altura I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Programa de Educação Continuada em Engenharia II. t.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus familiares pelo apoio nesta "longa caminhada" que culminou na conclusão desta importante etapa de minha vida.

À Kelen, companheira e incentivadora, essencial nos momentos "mais difíceis" passados ao longo desses anos de estudos meu "muito obrigado".

Pelo empenho em proporcionar materiais de qualidade além de intermediar e facilitar o acesso através da plataforma *web* minha gratidão aos componentes da Equipe IMAD (Instrutor Multimídia a Distância) da POLI-USP. Também agradeço a equipe de professores componentes do curso de pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - EPUSP pela dedicação e paciência, itens esses essenciais para a formação de profissionais especializados nesta área do conhecimento.

Pelo auxílio na pesquisa com a cessão de dados e imagens relacionados a essa pesquisa, agradeço a empresa Eletrobras Furnas na pessoa do Técnico de Segurança do Trabalho Júlio César, extensivo também, aos colegas do setor de manutenção de linhas de transmissão da empresa Eletrobras Furnas / Foz do Iguaçu.

Meus agradecimentos aos colegas da turma 2011 de Engenharia de Segurança do Trabalho, que a todo momento se mostraram colaborativos em prol da qualidade das discussões nos diversos temas abordados durante todo o curso.

Enfim, agradeço a Deus, por ter dado a oportunidade de viver plenamente dando-me condições para trabalhar e estudar.

"Cada segundo é tempo para mudar tudo para sempre."
(Charles Chaplin)

RESUMO

Esta pesquisa aborda a movimentação e resgate em altura, com foco em linhas de transmissão de energia. É composta de uma coletânea de assuntos relacionados ao tema além de uma aplicação de simulação de procedimento de resgate em altura em uma linha de transmissão. Este estudo foi realizado tendo como base a pesquisa bibliográfica sobre a NR-35, normas internacionais sobre trabalhos em altura, descrevendo seus conceitos básicos, como queda em altura e fenômenos associados a ela, além da abordagem sobre EPIs e equipamentos e procedimentos para resgates em altura. O estudo sobre esse tema revelou a necessidade de participação conjunta entre trabalhador e empresa no tocante à eficácia da gestão de segurança sobre trabalhos em altura, além de constatar que o treinamento, prevendo melhorias em equipamentos e procedimentos de resgates em altura podem traduzir em um nível maior de sucesso nas manobras reais que vierem a serem executadas.

Palavras-chave: Segurança do trabalho, movimentação e resgate em altura, linha de transmissão de energia.

ABSTRACT

This research addresses the handling and redemption in height, with a focus on power transmission lines. It consists of a collection of subjects related to the theme and a simulation application procedure for rescue when a transmission line. This study was based on a literature search on the NR-35, international standards on working at height, describing its basic concepts, such as falling from heights and phenomena associated with it, besides the approach of EPIs and equipment and procedures for redemptions height. The study on this subject showed the need for joint participation between worker and firm regarding the effectiveness of safety management on work at height, beyond noting that training, predicting improvements in equipment and procedures for redemptions may translate into a high level greater success in the real maneuvers that may be performed.

KEY WORDS: Safety, handling and rescue at height, power transmission line.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama da estrutura da pesquisa.	21
Figura 2 - Aplicação da NR-35.	24
Figura 3 - Normas internacionais aplicáveis.	24
Figura 4 - Sistema de restrição de movimentação e retenção de queda.	32
Figura 5 - Partes constituintes de um capacete de segurança.	37
Figura 6 - Composição do cinto de segurança do tipo "paraquedista".	38
Figura 7 - Componentes do talabarte de serviço de corda sintética.	39
Figura 8 - Componentes do talabarte de serviço de cinta sintética.	40
Figura 9 - Modo incorreto para posicionamento de trabalho.	40
Figura 10 - Uso indicado para o talabarte de serviço.	41
Figura 11 - Componentes do conjunto talabarte.	42
Figura 12 - Detalhe do absorvedor de energia.	42
Figura 13 - Mecanismo de uso do absorvedor de energia.	43
Figura 14 - Sistema de travamento do trava quedas.	44
Figura 15 - Instalação correta de acessórios em pontos de ancoragem.	45
Figura 16 - Instalação incorreta de acessórios em pontos de ancoragem.	45
Figura 17 - Partes do trava quedas retrátil.	46
Figura 18 - Cores das lentes dos óculos de segurança e seus principais usos.	47
Figura 19 - Tipos de filtros solares.	49
Figura 20 - Ascensor e descensor.	50
Figura 21 - Tipos de cordas.	51
Figura 22 - Orientações para realização do nó oito duplo.	52

Figura 23 - Orientações para realização do nó pescador duplo.	53
Figura 24 - Orientações para realização do nó prusik.	54
Figura 25 - Roldana simples e sua aplicação.	55
Figura 26 - Características de um moitão utilizado em resgates em altura.	56
Figura 27 - Relação tempo x distância de queda.	57
Figura 28 - Medidas para prevenir quedas.	57
Figura 29 - Limites de peso na eficácia de EPIs.	58
Figura 30 - Situação com fator de queda menor que 1.	60
Figura 31 - Situação com fator de queda igual a 1.	61
Figura 32 - Situação com fator de queda igual a 2.	62
Figura 33 - Situação com fator de queda maior que 2.	63
Figura 34 - Distâncias de queda.	64
Figura 35 - Movimentação na queda.	66
Figura 36 - Sensação térmica em função da velocidade do vento.	69
Figura 37 - Grupos componentes do hexágono de falhas.	74
Figura 38 - Acidentes Fatais no setor elétrico 2010/2011.	77
Figura 39 - Estatísticas do setor elétrico sobre acidentes 2010/2011.	78
Figura 40 - Distribuição dos acidentes do setor elétrico pelos estados da federação.	78
Figura 41 - Acidentes fatais nas empresas do setor elétrico no ano de 2011.	79
Figura 42 - Estatística de acidentes pessoais com afastamento em 2011.	80
Figura 43 - Simulação de procedimento (quadro 01).	82
Figura 44 - Simulação de procedimento (quadro 02).	82
Figura 45 - Simulação de procedimento (quadro 03).	83
Figura 46 - Simulação de procedimento (quadro 04).	84

Figura 47 - Simulação de procedimento (quadro 05).	84
Figura 48 - Simulação de procedimento (quadro 06).	85
Figura 49 - Simulação de procedimento (quadro 07).	86
Figura 50 - Simulação de procedimento (quadro 08).	86
Figura 51 - Simulação de procedimento (quadro 09).	87
Figura 52 - Simulação de procedimento (quadro 10).	88
Figura 53 - Simulação de procedimento (quadro 11).	88
Figura 54 - Simulação de procedimento (quadro 12).	89
Figura 55 - Simulação de procedimento (quadro 13).	90
Figura 56 - Simulação de procedimento (quadro 14).	90
Figura 57 - Simulação de procedimento (quadro 15).	91
Figura 58 - Simulação de procedimento (quadro 16).	91
Figura 59 - Estrutura metálica tipo estaiada e autoportante, destacados pela cor vermelha das linhas do desenho.	93
Figura 60 - Cadeia de isoladores, apresentada em destaque na cor azul (A) e (B) mostra o detalhe ampliado com geometria de cada disco de isolador conectado.....	94
Figura 61 – Sistema de estaiamento representados pela cor vermelha (A) e arranjo para fixação dos estais ao solo, com sinalizador de proteção bicolor em preto e amarelo (B).....	95
Figura 62 - O detalhe (A) da figura caracteriza um trecho da linha de transmissão FIIV 3, a cor vermelha representa os cabos condutores de energia, o detalhe (B) mostra o cabo ampliado em um corte transversal e (C) é a disposição de cada uma das 3 fases do circuito com um espaçador de alumínio entre os quatro condutores.....	96

Figura 63 - Caracterização de um trecho da linha de transmissão LT FIIV 3 (A). As linhas de cor vermelha destacam os cabos pára-raios. No detalhe (B) a esfera de sinalização instalada no cabo pára-raios. Em (C) uma esfera ainda não instalada.	97
Figura 64 - Área da base da torre.....	98
Figura 65 - Mastros da torre.	99
Figura 66 - Simulação de acidente no interior do mastro da torre.	100
Figura 67 - Simulação de acidente no exterior do mastro da torre.	100
Figura 68 - Viga, mísulas e pontinas da torre.	101
Figura 69 - Cadeias de isoladores das fases da torre.	102
Figura 70 - Cabos condutores do sistema de transmissão (3 fases).....	103
Figura 71 - Simulação de queda em cabos condutores da fase.....	104
Figura 72 - Movimentação no mastro de torre estaiada da LT FIIV 3.....	105
Figura 73 - Momento da troca do ponto de ancoragem.....	106
Figura 74 - Trecho de torres da LT FIIV 3.	107
Figura 75 - Local da simulação do resgate em altura.....	108
Figura 76 - Simulação de resgate em altura em LT (parte 1).	108
Figura 77 - Simulação de resgate em altura em LT (parte 2).	109
Figura 78 - Simulação de resgate em altura em LT (parte 3).	110
Figura 79 - Simulação de resgate em altura em LT (parte 4).	110
Figura 80 - Simulação de resgate em altura em LT (parte 5).	111
Figura 81 - Simulação de resgate em altura em LT (parte 6).	112
Figura 82 - Simulação de resgate em altura em LT (parte 7).	112
Figura 83 - Simulação de resgate em altura em LT (parte 8).	113

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Normas Regulamentadoras relacionadas a trabalhos em altura.	23
Tabela 2 - Capacitação dos trabalhadores.	26
Tabela 3 - Características da Permissão de Trabalho.	29
Tabela 4 - Descrição dos sistemas para trabalho em altura.	33
Tabela 5 - Categoria de proteção do bloqueador solar.	49
Tabela 6 - Gestão sobre emergências e salvamento.	81
Tabela 7 - Características básicas da LT FIIV 3.	92

LISTA DE SIGLAS

<u>ABNT</u>	Associação brasileira de normas técnicas
<u>AR</u>	Análise de risco
<u>NBR</u>	Norma brasileira
<u>BSI</u>	British standard institution
<u>EPC</u>	Equipamento de proteção coletiva
<u>EPI</u>	Equipamento de proteção individual
<u>FQ</u>	Fator de queda
<u>LT</u>	Linha de transmissão de energia
<u>NFPA</u>	National fire protection association
<u>NR-6</u>	Norma regulamentadora sobre equipamento de proteção individual
<u>NR-8</u>	Norma regulamentadora sobre edificações
<u>NR-18</u>	Norma regulamentadora sobre condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção
<u>NR-22</u>	Norma regulamentadora sobre segurança e saúde ocupacional na mineração
<u>NR-34</u>	Norma regulamentadora sobre condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção e reparação naval
<u>NR-35</u>	Norma regulamentadora sobre trabalho em altura
<u>OSHA</u>	Occupational safety and health administration
<u>OHSAS</u>	Occupational health and safety advisory services
<u>PCMSO</u>	Programa de controle médico da segurança ocupacional
<u>PT</u>	Permissão de Trabalho

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.2	OBJETIVOS	19
1.2.1	OBJETIVO GERAL	19
1.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
1.3	JUSTIFICATIVA DO ESTUDO.....	20
1.4	ESTRUTURA DA PESQUISA.....	21
2	A NORMA REGULAMENTADORA 35 (NR-35)	23
2.1	DEFINIÇÃO.....	23
2.2	APTIDÃO DOS TRABALHADORES	25
2.3	CAPACITAÇÃO DOS TRABALHADORES.....	26
2.4	PLANEJAMENTO ORGANIZAÇÃO E EXECUÇÃO	27
2.5	PERMISSÃO DE TRABALHO	28
3	EPIS.....	30
3.1	A IMPORTÂNCIA DO EPI DE RETENÇÃO DE QUEDA.....	31
3.2	TIPOS DE EPIS UTILIZADOS EM TRABALHOS EM ALTURA	34
3.2.1	Capacete de Segurança com Jugular	34
3.2.1.1	Propriedades dos componentes do capacete	34
3.2.1.1.1	Casco	34
3.2.1.1.2	Suspensão.....	35
3.2.1.1.3	Jugular	36
3.2.2	Cinto de segurança tipo "paraquedista"	37
3.2.3	Talabarte de serviço ajustável (estático).....	38

3.2.4	Talabarte "tipo y" com gancho e sistema de amortecimento.....	41
3.2.5	Dispositivo trava-quedas	43
3.2.6	Dispositivo trava-quedas retrátil	46
3.2.7	Óculos de segurança	46
3.2.8	Botas de segurança isolantes	48
3.2.9	Luvas de vaqueta.....	48
3.2.10	Bloqueador solar	48
4	EQUIPAMENTOS PARA RESGATE EM ALTURA	50
4.1	DISPOSITIVO PARA ASCENSÃO	50
4.2	DISPOSITIVO DE FRENAGEM	50
4.3	CORDAS.....	51
4.3.1	Tipos de nós utilizados em corda nos resgates em altura:.....	52
4.3.1.1	Oito duplo.....	52
4.3.1.2	Pescador Duplo.....	52
4.3.1.3	Prusik	53
4.4	ROLDANA SIMPLES.....	54
4.5	MOITÃO	55
5	QUEDA EM ALTURA.....	56
5.1	CONCEITO.....	56
5.2	PREVENÇÃO.....	56
5.3	LIMITES EM QUEDA LIVRE.....	58
5.4	FATOR DE QUEDA	59
5.4.1	Fator de queda < 1.....	60
5.4.2	Fator de queda = 1.....	61
5.4.3	Fator de queda = 2.....	61
5.4.4	Fator de queda > 2.....	62
5.5	DISTÂNCIA DE QUEDA LIVRE E QUEDA TOTAL	63

5.6	MOVIMENTOS DURANTE A QUEDA	65
5.6.1	"Bottoming out"	65
5.6.2	"Swing Fall" ou "Pendulum Effect"	65
6	MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS EM ALTURA	66
7	AMBIENTE DE TRABALHO EM LINHAS DE TRANSMISSÃO	67
7.1	TEMPERATURA	67
7.2	RADIAÇÃO SOLAR.....	68
7.3	VENTO	68
8	ACIDENTES E INCIDENTES	69
8.1	CONCEITOS	69
8.1.1	BS 8800:1996	70
8.1.2	ABNT (NBR 14280/2001).....	70
8.1.3	OHSAS 18001:1999.....	70
8.2	TIPOS E CLASSES DE ERROS HUMANOS	71
8.2.1	Lapso e Deslize.....	71
8.2.2	Equívoco	72
8.2.3	Violação	72
8.2.4	Sabotagem.....	73
8.3	Hexágono de falhas.....	73
8.4	ESTATÍSTICAS DO SETOR ELÉTRICO	77
8.4.1	Queda	79
9	EMERGÊNCIA E RESGATE EM ALTURA.....	80
9.1	SIMULAÇÃO DE PROCEDIMENTO PARA RESGATE EM ALTURA	81
9.1.1	Simulação de resgate em plataforma com obstáculos na descida.....	81
9.1.2	Estrutura metálica de uma linha de transmissão de 750 kV.....	92

9.1.2.1	Caracterização da linha de transmissão.....	92
9.1.2.2	Características eletromecânicas do empreendimento.....	92
9.1.2.2.1	<i>Estruturas metálicas</i>	92
9.1.2.2.2	<i>Isolamento</i>	93
9.1.2.2.3	<i>Cabos de estais</i>	94
9.1.2.2.4	<i>Cabos condutores</i>	95
9.1.2.2.5	<i>Cabos pára-raios</i>	96
9.1.2.3	Divisão das áreas de risco por setores:	98
9.1.2.3.1	<i>Solo</i>	98
9.1.2.3.2	<i>Mastros</i>	99
9.1.2.3.3	<i>Viga / Mísulas / Pontinas</i>	101
9.1.2.3.4	<i>Isoladores</i>	102
9.1.2.3.5	<i>Cabos condutores de energia</i>	103
9.1.2.3.6	<i>Movimentação em altura durante a escalada</i>	104
9.1.2.4	Simulação de resgate.....	107
10	CONCLUSÃO.....	114
	REFERÊNCIAS.....	116
	ANEXO	124

1 INTRODUÇÃO

Aspectos de segurança do trabalho devem ser levados em consideração quando se tratam de assuntos relacionados a manutenção de linhas de transmissão. Esses tipos de empreendimentos possuem como característica a grande possibilidade da ocorrência de acidentes, desde a sua construção se estendendo por todo o período de sua operação. Esses riscos de acidente são associados, em síntese, a trabalhos em altura, pois a maior parte do sistema é constituído por torres metálicas que suspendem os feixes de cabos para raios e condutores e são neles onde ocorrem as atividades de manutenção nesse tipo de empreendimento.

A recém criada NR-35, sobre trabalhos em altura, propõe mecanismos para que a gestão sobre os trabalhos em altura sejam mais eficazes, o que permite moldar o sistema frente a cada tipo de situação ou serviço. A mesma norma ainda salienta que devem se levar em consideração as normas internacionais aplicáveis, o que a torna mais completa.

Um tipo de ocorrência, característica em linhas de transmissão, é a queda em altura. Conhecer os equipamentos e uso correto dos EPIs de retenção de queda é necessário e obrigatório nas atividades em altura. Os fenômenos que ocorrem derivados da posição e altura da queda são importantes e são abordados de forma combinada ao uso correto dos equipamentos, de forma a propiciar o máximo de segurança e o mínimo de efeitos danosos à saúde do trabalhador.

Estudar o ambiente de trabalho é fundamental para o delineamento de medidas de controle em relação a segurança do trabalho. Como os trabalhos em manutenção de linhas de transmissão estão expostos ao tempo, pode-se, através da condição climática, adversa ou não, estabelecer medidas de controle através da análise de risco da atividade a ser executada. Velocidade de vento e temperatura são alguns dos parâmetros que devem ser levados em consideração quando da análise nos locais dos trabalhos.

A origem de um resgate em altura, na maioria das vezes, é uma queda e por isso é necessário detalhar os fatores que causam este movimento. Analisar suas causas é buscar entendimento na origem dos fatos, começando pelas

denominações de acidente e incidente, tipos de falhas e erros e posteriormente correlacionar esses conceitos na explicação dos motivos que causaram a movimentação de queda do trabalhador.

Os treinamentos periódicos de resgate em altura são simulações em local similar ao de uma ocorrência "real". Propiciam atualizações em materiais e procedimentos envolvidos nas ações. De acordo com a NR-35, é parte fundamental em um plano de emergência. Ao longo desta pesquisa serão detalhados algumas boas práticas em relação aos resgates em altura.

Sendo assim, diante de um quadro que levanta a necessidade de estudos sobre os assuntos anteriormente descritos, o objetivo desta pequena pesquisa é desenvolver temas relacionados a movimentação em altura e também demonstrar procedimentos para resgate em altura.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar aspectos de segurança do trabalho envolvidos em serviços de manutenção linhas de transmissão de energia em especial a movimentação e resgate em altura.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar tópicos relevantes da NR-35 e outras normas internacionais sobre o assunto;
- Estudar a movimentação em altura;
- Descrever os EPIs utilizados em trabalhos em altura;
- Descrever os tipos e modos de utilização dos equipamentos de resgate em altura.
- Propor mecanismos e procedimentos para resgates em altura.

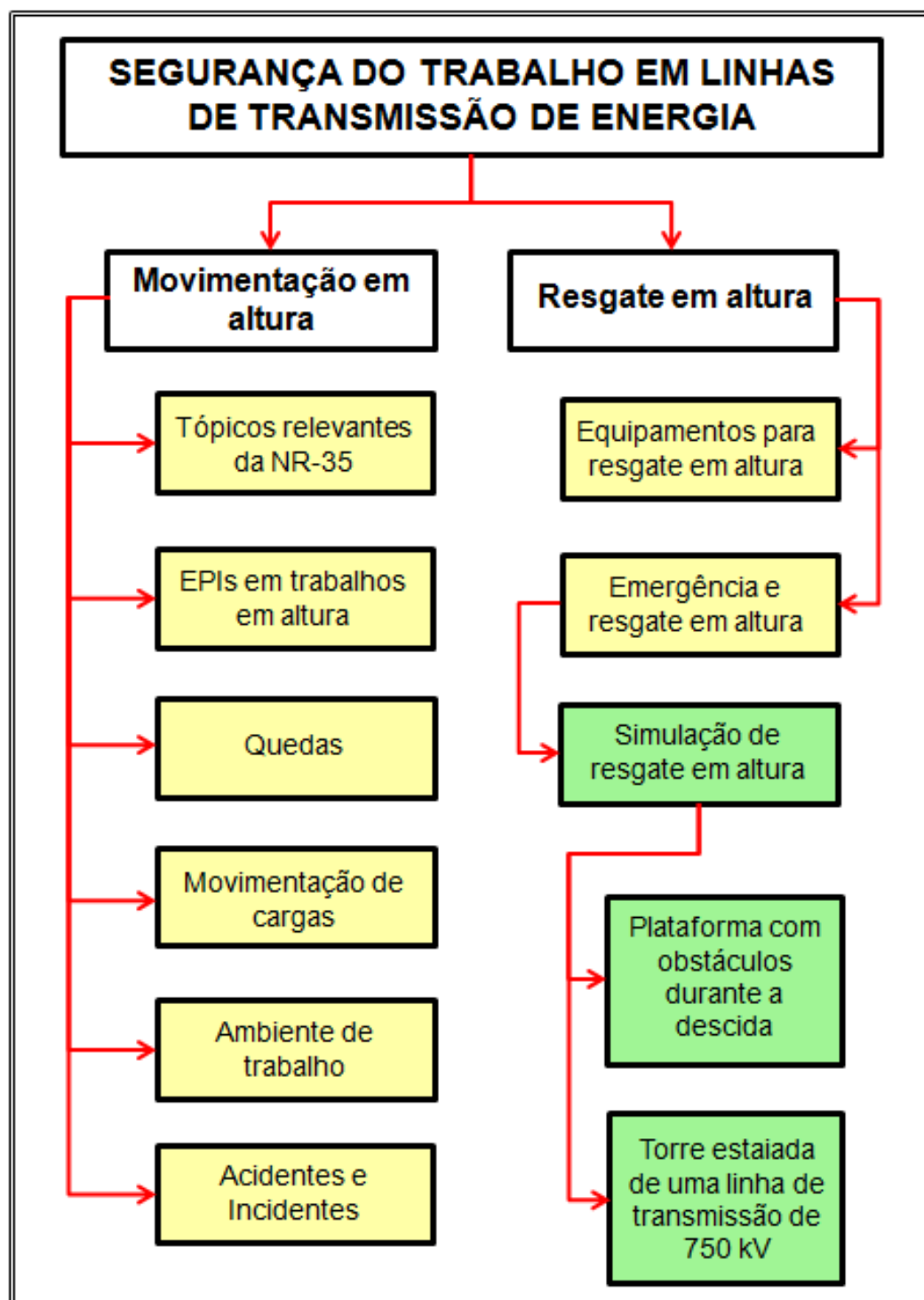
1.3 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO

Os seguintes argumentos justificam esse tipo de estudo:

- Necessidade de compreensão e aplicação da NR-35;
- Estudar os assuntos envolvidos em quedas em altura, como maneira de entendê-los e propor mecanismos para evitar ou minimizar seus efeitos sobre a saúde humana;
- Propor mecanismos e procedimentos para resgates em altura, com foco nas operações de manutenção de linhas de transmissão;
- Divulgar "boas práticas" de segurança em relação a serviços em altura, com o apoio de ilustrações para detalhamento de equipamentos e procedimentos.

1.4 ESTRUTURA DA PESQUISA

Figura 1 - Diagrama da estrutura da pesquisa.



A pesquisa pode ser dividida em duas partes, parte teórica (blocos amarelos) e parte experimental (blocos verdes). Os tópicos relevantes da NR-35, movimentação de cargas, ambiente de trabalho, acidentes e incidentes e uma parte do bloco sobre emergência e resgate em altura são abordados como revisão de literatura, de forma generalista e simples. Já os itens abaixo são descritos com maior profundidade:

EPIs para trabalhos em altura: É abordado de forma detalhada com conteúdo voltado para a manutenção de linhas de transmissão de energia. Este conteúdo é composto de revisão de literatura sobre o tema.

Equipamentos para resgate em altura: Idem ao item anterior.

Quedas: Neste tópico é desenvolvido grande parte da pesquisa, com um aprofundamento maior, em relação aos outros assuntos. Esta etapa é considerada importante no entendimento do assunto sobre "movimentação em altura". A abordagem dar-se-á como revisão de literatura.

Simulações de resgate em altura: É considerada a "parte principal" desta pesquisa. Nela estão contidos dois experimentos (situações de simulação) sobre resgate em altura. A abordagem é definida como descrição de procedimentos.

Todo o conteúdo desta pesquisa foi produzido explorando os assuntos de forma ilustrada, com o intuito de melhorar o grau de assimilação e entendimento por parte do leitor.

2 A NORMA REGULAMENTADORA Nº 35 (NR-35)

2.1 DEFINIÇÃO

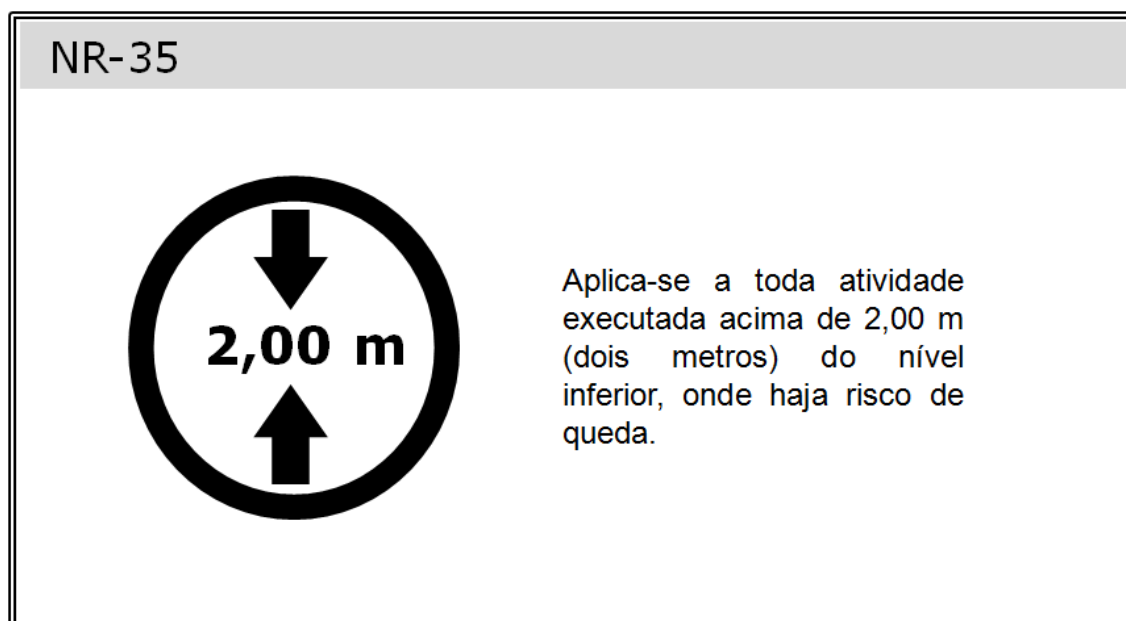
Em vigência desde 27 de Setembro de 2012, a recém criada NR-35 estabelece os requisitos mínimos e as medidas de proteção para o trabalho em altura, envolvendo o planejamento, a organização e a execução, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com esta atividade (BRASIL, 2013). Além da NR-35, existem outras normas regulamentadoras relacionadas a trabalhos em altura, listadas na tabela abaixo:

Tabela 1 - Normas Regulamentadoras relacionadas a trabalhos em altura.

Quedas no mesmo Nível	NR8 itens 8.3.1 e 8.3.5
Quedas com diferença de Nível.	NR18 e NR22
Equipamentos de proteção individual.	NR 8, NR 18, NR22
Medidas Técnicas para trabalho em altura.	NR 6, NR18.
Gestão para trabalhos em altura	NR34

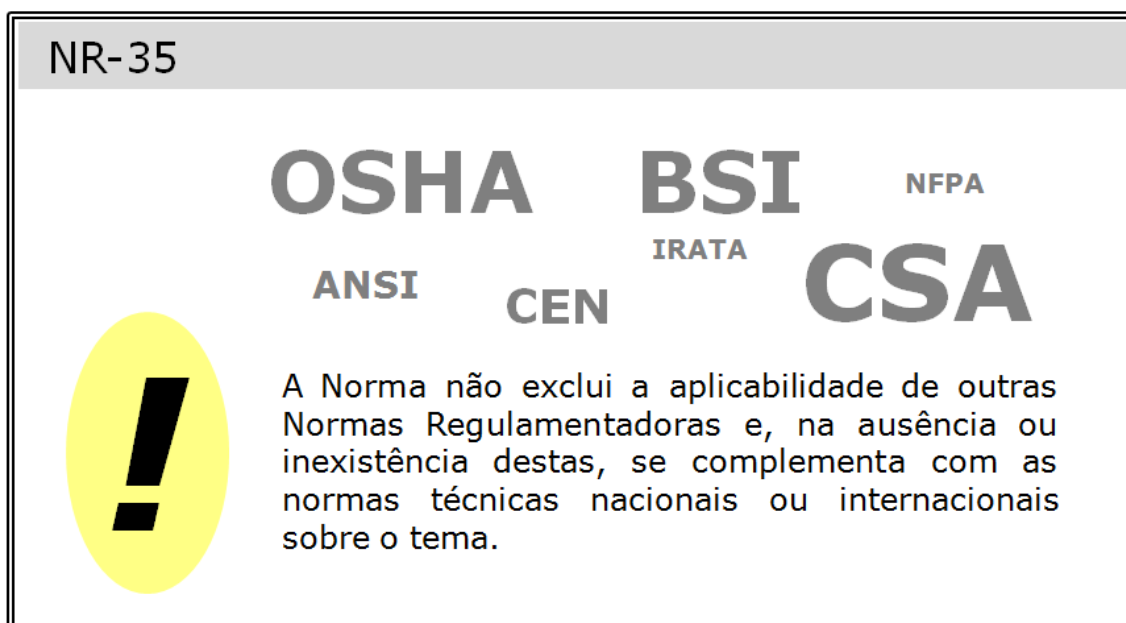
Fonte: Adaptado de Lumbreras, 2012.

A NR-35 aplica-se a qualquer atividade de trabalho acima de 2,00m conforme a Figura 2 ilustra.

Figura 2 - Aplicação da NR-35.

Fonte: Adaptado de Brasil, 2013.

Esta norma se complementa com as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos órgãos competentes e na ausência e omissão dessas com as normas internacionais aplicáveis (Figura 3).

Figura 3 - Normas internacionais aplicáveis.

Fonte: Adaptado de Brasil, 2013.

2.2 APTIDÃO DOS TRABALHADORES

Segundo Brasil (2013), cabe ao empregador avaliar o estado de saúde dos trabalhadores que exercem atividades em altura, garantindo que:

- os exames e a sistemática de avaliação sejam partes integrantes do Programa de Controle Médico da Saúde Ocupacional - PCMSO, devendo estar nele consignados;
- a avaliação seja efetuada periodicamente, considerando os riscos envolvidos em cada situação;
- seja realizado exame médico voltado às patologias que poderão originar mal súbito e queda de altura, considerando também os fatores psicossociais.

A aptidão para trabalho em altura deverá ser consignada no atestado de saúde ocupacional do trabalhador.

A empresa deve manter cadastro atualizado que permita conhecer a abrangência da autorização de cada trabalhador para trabalho em altura.

2.3 CAPACITAÇÃO DOS TRABALHADORES

Na Tabela 2 são descritos os tipos de treinamentos com suas características.

Tabela 2 - Capacitação dos trabalhadores.

TIPO DE TREINAMENTO	CARACTERÍSTICAS / OBSERVAÇÕES
Inicial	Considera-se trabalhador capacitado para trabalho em altura aquele que foi submetido e aprovado em treinamento, teórico e prático, com carga horária mínima de oito horas, com conteúdo programático mínimo. Conteúdo programático mínimo: • Normas e regulamentos aplicáveis ao trabalho em altura; • Análise de Risco e condições impeditivas; • Riscos potenciais inerentes ao trabalho em altura e medidas de prevenção e controle; • Sistemas, equipamentos e procedimentos de proteção coletiva; • Equipamentos de proteção individual para trabalho em altura: seleção, inspeção, conservação e limitação de uso; • Acidentes típicos em trabalhos em altura; • Condutas em situações de emergência, incluindo noções de técnicas de resgate e de primeiros socorros.
Periódico	Deve ser realizado a cada dois anos. Carga horária de 8 horas. Conteúdo programático definido pelo empregador.
Eventual	É realizado quando há: • Mudança nos procedimentos, condições ou operações de trabalho; • Evento que indique a necessidade de novo treinamento; • Quando do retorno de afastamento ao trabalho por período superior a noventa dias; • Mudança de empresa; A Carga horária e o conteúdo programático devem atender a situação que o motivou.

Fonte: Adaptado de Lumbreras, 2012.

2.4 PLANEJAMENTO ORGANIZAÇÃO E EXECUÇÃO

Todo trabalho em altura deve ser precedido de Análise de Risco. Segundo Occupational Safety And Health Administration (2002)

a análise de risco de trabalho é uma técnica que se concentra nas tarefas do trabalho a ser executado, apontando os riscos antes que eles possam culminar em acidentes. Centra-se na relação entre o trabalhador, a tarefa, as ferramentas e ambiente de trabalho. Em seguida, depois de identificados os riscos não controlados, toma-se medidas para eliminar ou reduzir a um nível aceitável de risco.

Todo trabalho em altura deve ser realizado sob supervisão, cuja forma será definida pela análise de risco de acordo com as peculiaridades da atividade.

Para atividades rotineiras de trabalho em altura a análise de risco poderá estar contemplada no respectivo procedimento operacional.

As atividades de trabalho em altura não rotineiras devem ser previamente autorizadas mediante Permissão de Trabalho.

Lumbreras (2012) ressalta que cabe ao empregador assegurar a realização de avaliação prévia das condições no local do trabalho em altura, pelo estudo, planejamento e implementação das ações e medidas complementares de segurança aplicáveis.

A avaliação prévia dos serviços é uma prática para a identificação e antecipação dos eventos indesejáveis e acidentes, não passíveis de previsão nas análises de risco realizadas ou não considerados nos procedimentos elaborados, em função de situações específicas daquele local, condição ou serviço que foge à normalidade ou previsibilidade de ocorrência.

De acordo com Occupational Safety And Health Administration (2002) os supervisores podem usar os resultados de uma análise de risco de trabalho para eliminar e prevenir os riscos em seus locais de trabalho o que provavelmente resultará em menos lesões e doenças nos trabalhadores, métodos mais eficazes de trabalho e aumento de produtividade.

A análise também pode ser uma ferramenta valiosa para a formação de novos empregados nas etapas necessárias para executar seu trabalho com segurança.

A análise de risco de trabalho pode ser realizada em muitos postos de trabalho dentro de cada setor. Deve ser dada prioridade aos seguintes tipos de postos de trabalho:

- Trabalhos com maior lesão ou taxas de doença;
- Tarefas com o potencial de causar lesões graves ou incapacitantes ou doenças, mesmo se não houver registro de acidentes;
- Trabalhos em que um simples erro humano pode levar a um acidente ou lesão grave;
- Trabalhos que envolvam novos funcionários para sua operação ou que tenha sofrido mudanças nos processos e/ou procedimentos, e
- Trabalhos complexos o suficiente para exigir instruções escritas.

2.5 PERMISSÃO DE TRABALHO

Para as atividades não rotineiras as medidas de controle devem ser evidenciadas na Análise de Risco e na Permissão de Trabalho (Tabela 3).

Tabela 3 - Características da Permissão de Trabalho.

PERMISSÃO DE TRABALHO	
Emissão e Disponibilidade	A Permissão de Trabalho deve ser permitida, aprovada pelo responsável pela autorização da permissão, disponibilizada no local de execução da atividade e, ao final, encerrada e arquivada de forma a permitir sua rastreabilidade.
Características Principais	A Permissão de Trabalho deve conter: a) os requisitos mínimos a serem atendidos para a execução dos trabalhos b) as disposições e medidas estabelecidas na Análise de Risco c) a relação de todos os envolvidos e suas autorizações;
Validade	A Permissão de Trabalho deve ter validade limitada à duração da atividade, restrita ao turno de trabalho, podendo ser revalidada pelo responsável pela aprovação nas situações em que não ocorram mudanças nas condições estabelecidas ou na equipe de trabalho.

Fonte: Adaptado de Lumbreras, 2012.

3 EPIs

Os Equipamentos de Proteção Individual - EPIs, acessórios e sistemas de ancoragem devem ser especificados e selecionados considerando-se a sua eficiência, o conforto, a carga aplicada aos mesmos e o respectivo fator de segurança, em caso de eventual queda.

Sistemática de Inspeção:

- Na aquisição;
- Periódicas;
- Rotineiras

Deve-se manter um registro das inspeções periódicas e rotineiras quando os EPI, acessórios e sistemas de ancoragem forem recusados.

Os EPI, acessórios e sistemas de ancoragem que apresentarem defeitos, degradação, deformações ou sofrerem impactos de queda devem ser inutilizados e descartados, exceto quando sua restauração for prevista em normas técnicas nacionais ou, na sua ausência, normas internacionais.

De acordo com Health And Safety Executive (2013) ao selecionar equipamentos para trabalho em altura, deve-se:

- usar o equipamento mais adequado;
- dar prioridade às medidas de proteção coletiva (por exemplo, guarda corpo) em seguida a de proteção individual (por exemplo, cintos de segurança);
- ter em conta:

- As condições de trabalho, e

- Riscos para a segurança de todos os que estão no local onde o equipamento de trabalho irá ser utilizado.

3.1 A IMPORTÂNCIA DO EPI DE RETENÇÃO DE QUEDA

De acordo com Amazonas (2013) ao se interpretar a hierarquia das soluções, a primeira impressão que pode aparecer é a de que o EPI de retenção de queda, por ser a última opção, deveria ser descartado. Isto é impossível de acontecer e em muitas situações é o EPI de retenção de queda que deverá proteger o trabalhador quando as outras opções forem desqualificadas ou justificativas técnicas coloquem a opção do EPI como a mais segura. A norma não proíbe a utilização de EPI, ela pede sim, uma justificativa clara do porque esta sendo utilizado ao invés de se evitar o trabalho em altura ou eliminar o risco com um EPC.

Uma possível justificativa técnica da vantagem do EPI sobre o EPC é o tempo de exposição ao risco e quantidade de pessoas expostas. Na figura a seguir (Figura 4) estão expostas as características dos elementos mínimos de um sistema de restrição de movimentação e um sistema de retenção de quedas.

Figura 4 - Sistema de restrição de movimentação e retenção de queda.

EPI – CARACTERÍSTICAS		
Requisitos mínimos	Sistema de restrição de movimentação	Sistema de retenção de queda
Cinturão	Cinturão abdominal conforme a norma NBR 15835, os elementos de engate utilizados podem ser os de posicionamento deste cinturão abdominal.	Cinturão paraquedista utilizando elementos de engate adequados que são somente o peitoral ou dorsal que devem estar marcados com a letra A em caixa alta, conforme a norma NBR 15836.
Elemento de união	Talabartes conforme a NBR 15835 e talabartes conforme NBR 15834. Os talabartes que atendem a restrição de movimentação e posicionamento devem estar marcados com o pictograma P dentro de um triângulo e NÃO podem ser utilizados para retenção de queda.	Talabartes com absorvedor de energia conforme NBR 14629 e trava queda para linha flexível conforme NBR 14626. Em ambas as situações os elementos devem ser testados para resistirem a quedas em quinas, se for identificado o risco de queda que exponha o elemento de união a esta situação.
Dispositivo de ancoragem (pontos fixos para uma pessoa)	Segundo a BS 8437 devem resistir a 3 vezes o peso de uma pessoa, aproximadamente 3 kN.	Devem resistir a um fator de 2,5 com relação ao impacto dinâmico de 6 kN (aproximadamente 600 kgf) ou seja deve resistir a 15 kN.

Fonte: Amazonas, 2013.

Ainda de acordo com Amazonas (2013) os sistemas utilizados com equipamento de proteção individual para trabalho em altura são descritos na Tabela 4 a seguir:

Tabela 4 - Descrição dos sistemas para trabalho em altura.

SISTEMAS PARA TRABALHOS EM ALTURA	
Restrição de movimentação	Este sistema está localizado dentro da hierarquia de proteção de queda como uma medida que elimina o risco da queda.
	O sistema é formado por um cinturão (paraquedista), um talabarte e um dispositivo de ancoragem que quando utilizados corretamente impedem o trabalhador de atingir um local onde existe o risco de queda.
Retenção de queda	Uma vez que não seja possível eliminar o risco de queda deve ser adotado um sistema que minimize o tamanho e as consequências de uma queda.
	O sistema de retenção de queda é formado por um cinturão paraquedista (obrigatoriamente), um talabarte de segurança para retenção de queda ou um trava-queda e um dispositivo de ancoragem.
	O sistema deve dispor de um meio de absorção de energia para limitar as forças geradas no trabalhador e também proteger a ancoragem.
Posicionamento no trabalho	Este sistema constituído de um cinturão de posicionamento, talabarte de posicionamento e ancoragem funciona como suporte primário do trabalhador que sempre deve ser utilizado junto a um sistema de retenção de queda.
	O sistema de posicionamento oferece suporte parcial ou total para o trabalhador executar sua tarefa de forma estável e segura e é tido como suporte primário, caso este suporte primário venha a falhar o sistema em paralelo de retenção de queda será requisitado.

Fonte: Amazonas, 2013.

3.2 TIPOS DE EPIS UTILIZADOS EM TRABALHOS EM ALTURA

Os Equipamentos de Proteção Individual - EPIs são itens obrigatórios nos procedimentos que envolvam trabalhos em altura. Na manutenção de linhas de transmissão são comumente observados os seguintes acessórios:

3.2.1 Capacete de Segurança com Jugular

A proteção para a cabeça, denominada capacete de segurança

É um dispositivo rígido composto por copa, aba frontal, suspensão e jugular. É usado para dar proteção a cabeça ou partes dela, contra impacto, penetração, choque elétrico, respingos de produtos químicos; deve ser provido de fendas laterais para acoplamento de protetores auriculares e faciais ter alta resistência à penetração e boa ventilação, de maneira que ofereça conforto ao usuário (COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO, 2008).

3.2.1.1 Propriedades dos componentes do capacete

3.2.1.1.1 Casco

É a parte rígida e externa do capacete, sem a suspensão e demais acessórios. O casco deve ser confeccionado em polietileno de alta densidade¹, com reforço na parte superior, sem porosidade, trincas e emendas, nem partes metálicas ou perfuração. O capacete deve ser provido de fendas laterais para acoplamento de

¹ Resistente a altas temperaturas, alta resistência à tensão, compressão e tração (WIKIPÉDIA, 2013).

protetores auriculares e faciais, apresentar alta resistência mecânica e rigidez dielétrica².

a) Copa

Parte superior do casco, provida de reforço de amortecimento de impacto.

b) Aba frontal

Parte inferior do casco que se prolonga para frente sobre os olhos. A aba terá a largura definida entre 38 mm e 76 mm, medidas a partir de sua linha de junção com o casco, o declive da aba deve ser compreendido entre 15° a 37°.

3.2.1.1.2 Suspensão

De acordo com a COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO (2008), suspensão

é a armação interna do capacete composta pela carneira e a coroa tem a função de amortecer o impacto; mantém o capacete na devida posição, evitando que o casco encoste-se à cabeça do usuário. Deve possuir algumas características importantes, tais como: carneira ajustável por sistema de catraca giratória, de alta resistência, com testeira absorvente de suor e abertura para encaixe de jugular. A suspensão deve se ajustar perfeitamente ao capacete utilizado.

a) Carneira

² A rigidez dielétrica de um certo material é um valor limite de campo elétrico aplicado sobre a espessura do material (kV/mm), sendo que, a partir deste valor, os átomos que compõem o material se ionizam e o material dielétrico deixa de funcionar como um isolante (WIKIPÉDIA, 2013).

Parte da suspensão ajustável para todas as medidas de cabeça, confeccionada em polietileno de baixa densidade³, de alta resistência, composta de cinta dupla ajustável, em tecido de poliéster⁴, deslizante entre as fendas dos cliques de fixação da suspensão ao capacete, destinadas a absorver o impacto. A carneira deve ter um mínimo de quatro pontos de fixação e estar posicionada em forma de cruz. O sistema de fixação, por catraca giratória, deve impedir que a suspensão se solte facilmente durante a utilização.

b) Testeira absorvente de suor

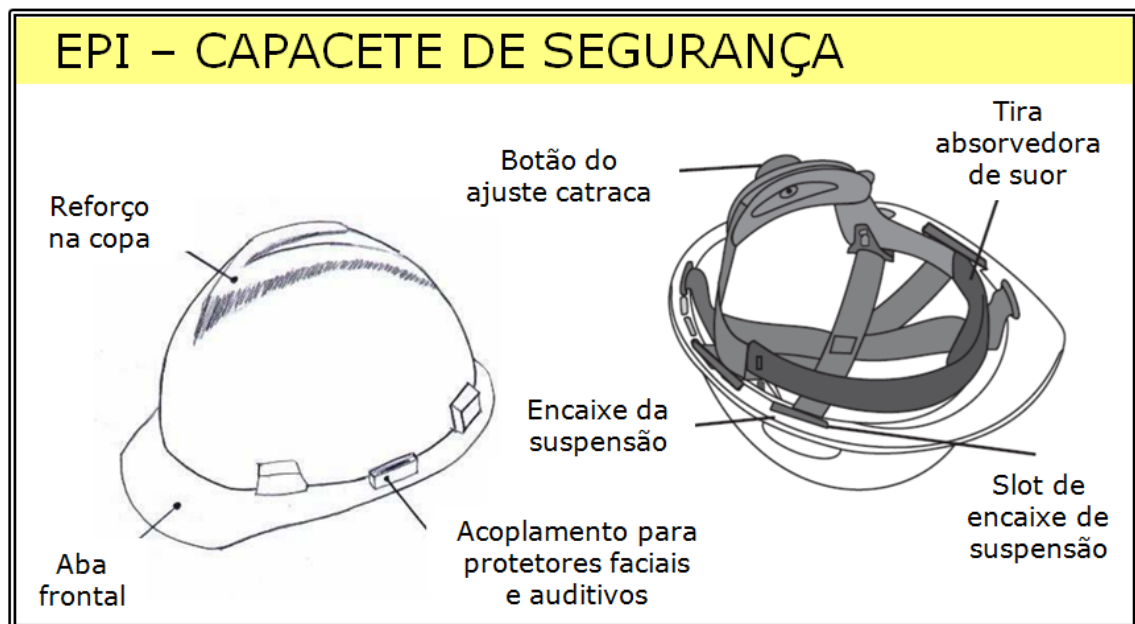
Peça que integra a carneira, revestida de material absorvente e que fica em contato com reforço na copa, acoplamento para protetores faciais e auditivos e aba frontal.

3.2.1.1.3 *Jugular*

Peça regulável em tecido de elástico, com largura de, aproximadamente 2 cm, na cor cinza ou preta, com dois ganchos nas extremidades que se encaixam à suspensão do capacete de segurança para melhor fixação deste à cabeça, não devendo possuir componentes metálicos. Na Figura 5, detalhes dos componentes de um capacete de segurança.

³ O polietileno (ou polieteno, de acordo com a denominação oficial da IUPAC) é quimicamente o polímero mais simples. É representado pela cadeia: $\{CH_2-CH_2\}_n$. Devido à sua alta produção mundial, é também o mais barato, sendo um dos tipos de plástico mais comum. Características: atóxico, inerte, flexível, leve, impermeável e de fácil processamento (WIKIPÉDIA, 2013).

⁴ Poliéster é uma categoria de polímeros que contém o grupo funcional éster na sua cadeia principal. Apesar de existirem muitos poliésteres, o substantivo masculino "poliéster" como material específico refere-se ao polietileno tereftalato (PET). Tecidos e malhas feitos com fios de fibras de poliéster são usados extensivamente em confecções e têxteis-lar, de camisas e calças a casacos, chapéus, lençóis, cortinados e móveis estofados. Fibras e cordas de poliéster são usados em reforços para pneus, tecidos para correias transportadoras, cintos de segurança. Fibras de poliéster são usadas como material isolante e enchimento de almofadas, edredons e estofos (WIKIPÉDIA, 2013).

Figura 5 - Partes constituintes de um capacete de segurança.

Fonte: Adaptado de Companhia Hidro Elétrica do São Francisco, 2008 e 3M Saúde Ocupacional, 2011.

3.2.2 Cinto de segurança tipo "paraquedista"

Segundo Brasil (2013)

o cinturão de segurança tipo pára-quedista fornece segurança quanto a possíveis quedas e, posição de trabalho ergonômico. É essencial o ajuste do cinturão ao corpo do empregado para garantir a correta distribuição da força de impacto e minimizar os efeitos da suspensão inerte.

De acordo com British Standard Institution (2005) os cintos podem ser divididos em duas categorias, ativa e passiva.

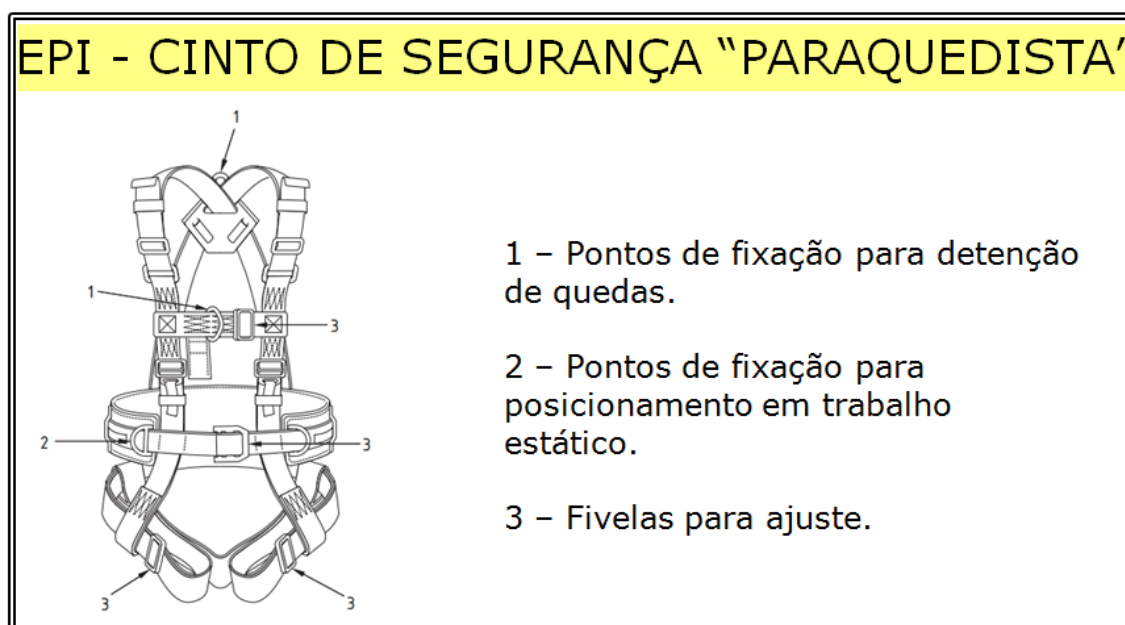
O conjunto "ativo" é aquele em que o usuário usa o cinto de apoio durante o trabalho e também como sendo parte do sistema pessoal de proteção contra queda. Exemplos de conjunto "ativo" são aqueles usados para o posicionamento de trabalho (é usado o talabarte de serviço conectado nos 2 pontos de número 2 na Figura 6), incluindo o acesso por corda.

O sistema passivo é aquele que o utilizador (normalmente em suspensão) usa após uma queda. É comumente empregado na prevenção de quedas. É conectado no ponto 1 (frente ou atrás) da Figura 6.

Sistemas ativos constituem um maior grau de conforto do que a composição passiva. Isto se explica porque o usuário do sistema ativo passa grande parte do seu dia de trabalho apoiado nesse conjunto e tende constantemente a torná-lo confortável ajustando-o regularmente.

Este não é o caso dos conjuntos passivos, porque o único momento em que o utilizador o utiliza é após uma queda. No entanto, este não é um bom momento para o trabalhador descobrir que o cinto é desconfortável ou mesmo insuportável nesta configuração. Por isso é importante testar frequentemente os ajustes (na Figura 6, os pontos de número 3) para maior conforto, antes de serem usados.

Figura 6 - Composição do cinto de segurança do tipo "paraquedista".



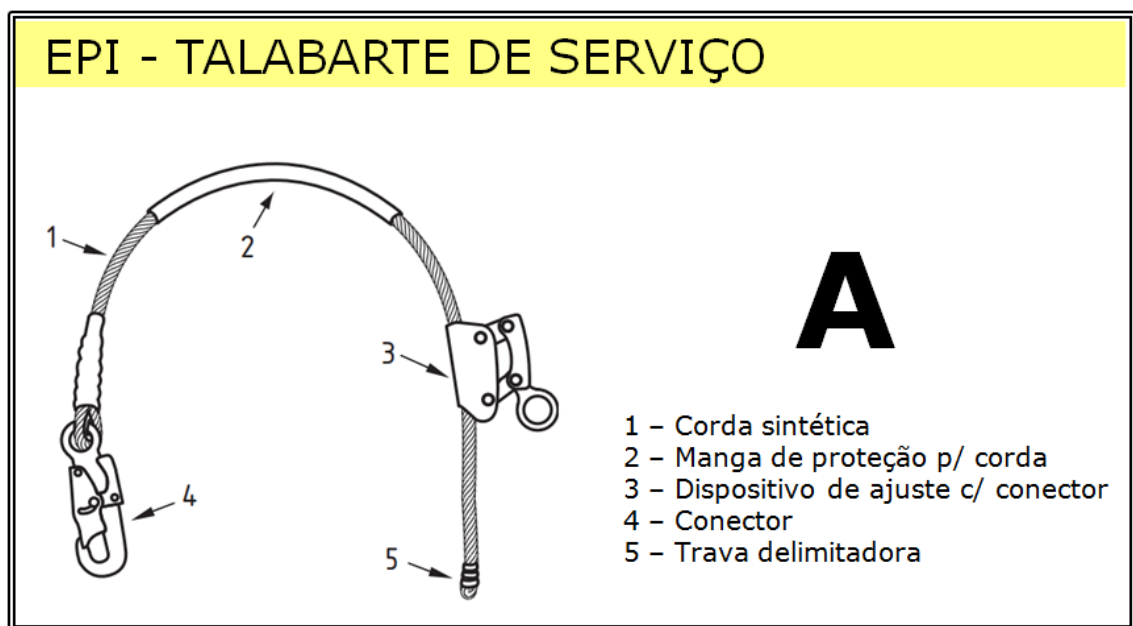
Fonte: Adaptado de British Standards Institutions, 2005.

3.2.3 Talabarte de serviço ajustável (estático).

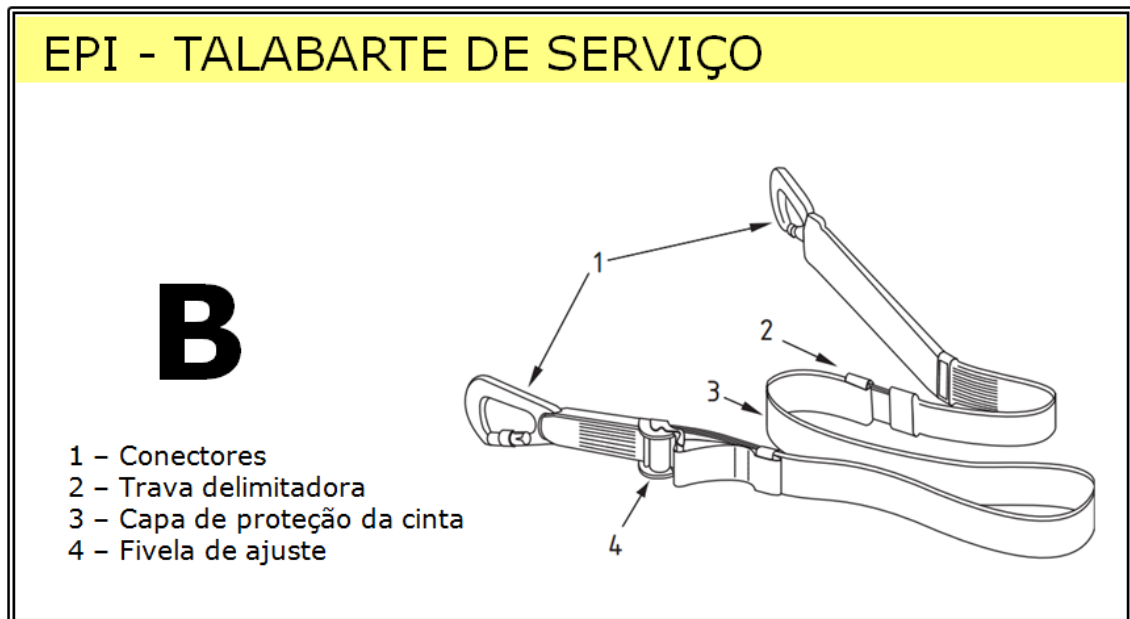
De acordo com Brasil (2013) o talabarte é um equipamento de segurança utilizado para proteção contra risco de queda no posicionamento nos trabalhos em altura, sendo utilizado em conjunto com cinturão de segurança tipo pára-quedista.

O equipamento é regulável permitindo, que seu comprimento seja ajustado. Nas Figuras 7 e 8 são ilustrados os dois tipos de talabarte de serviço, com corda e fita sintéticas.

Figura 7 - Componentes do talabarte de serviço de corda sintética.



Fonte: Adaptado de British Standards Institutions, 2005.

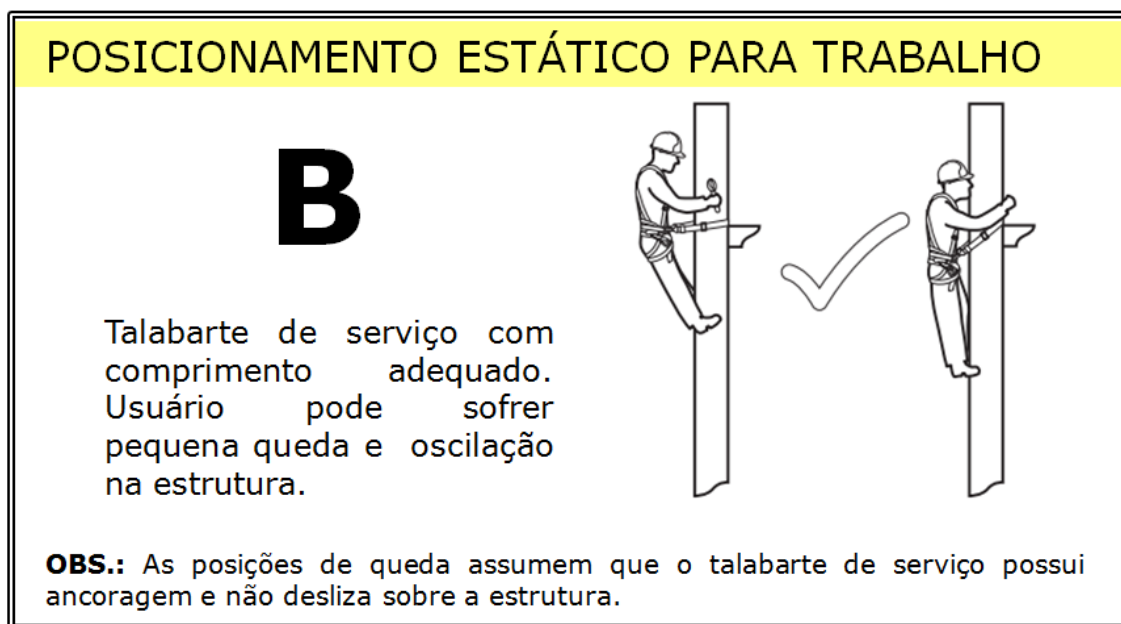
Figura 8 - Componentes do talabarte de serviço de cinta sintética.

Fonte: Adaptado de British Standards Institutions, 2005.

O modo incorreto (Figura 9) e o uso indicado (Figura 10) estão ilustrados a seguir.

Figura 9 - Modo incorreto para posicionamento de trabalho.

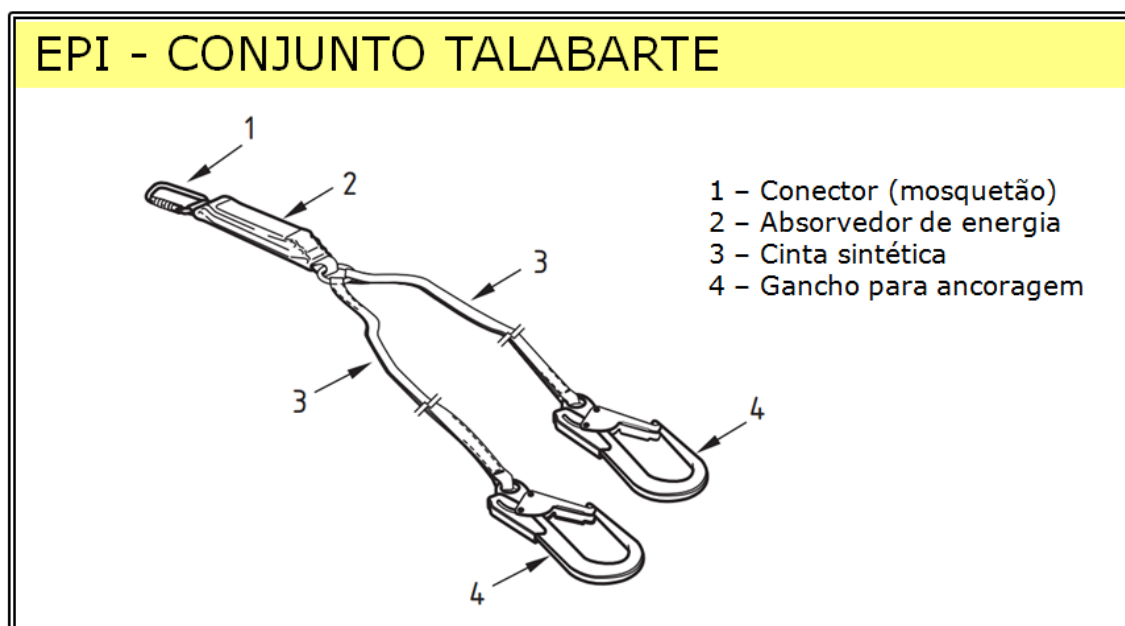
Fonte: Adaptado de British Standards Institutions, 2005.

Figura 10 - Uso indicado para o talabarte de serviço.

Fonte: Adaptado de British Standards Institutions, 2005.

3.2.4 Talabarte "tipo y" com gancho e sistema de amortecimento.

De acordo com Brasil (2013), o talabarte com gancho é um equipamento de segurança utilizado para proteção contra risco de queda na movimentação no trabalho em altura (Figura 11). É necessário salientar que esse tipo de EPI fornece 100% de segurança em relação a sua ancoragem, uma vez que, durante a movimentação do trabalhador, pelo menos um dos ganchos do talabarte deve permanecer conectado até o deslocamento do outro gancho para outro ponto em que deverá ser ancorado. Seu comprimento não deve exceder os 2,0 m e se ultrapassar 0,9 m deverá ser nele acoplado um sistema de amortecimento conforme ilustra a Figura 12.

Figura 11 - Componentes do conjunto talabarte.

Fonte: Adaptado de British Standards Institutions, 2005.

Os talabartes com absorvedor de energia integrado (Figura 12) são projetados para dissipar a força no caso de uma queda, e uma vez que forem submetidos a estes esforços deverão ser imediatamente retirados de uso (MSA, 2013).

Figura 12 - Detalhe do absorvedor de energia.

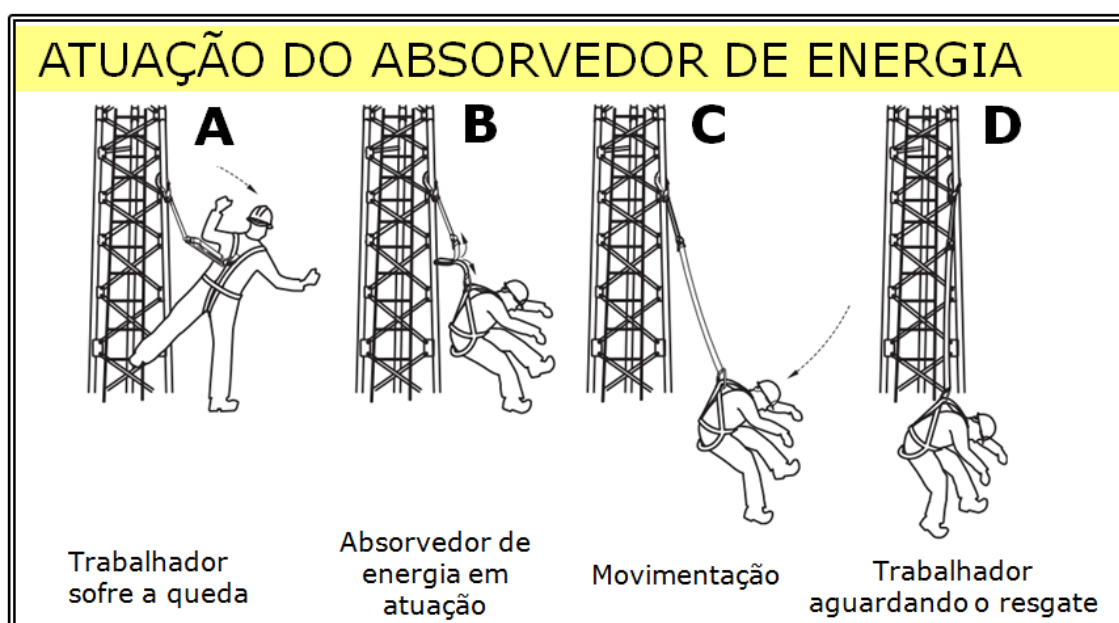
Fonte: Adaptado de British Standards Institutions, 2005 e Proxima Studio, 2013 .

É obrigatório o uso de absorvedor de energia nas seguintes situações:

- quando o fator de queda for maior que 1;
- quando o comprimento do talabarte for maior que 0,9m.

Na Figura 13 é demonstrado a movimentação de queda com o sistema do absorvedor de energia.

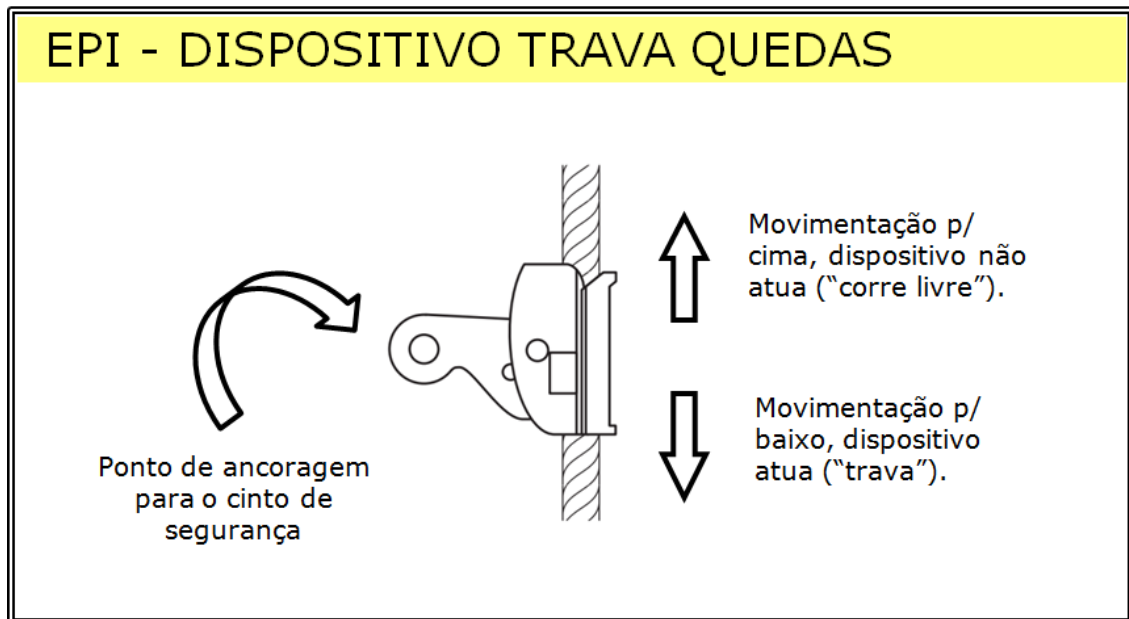
Figura 13 - Mecanismo de uso do absorvedor de energia.



Fonte: Adaptado de British Standards Institutions, 2005

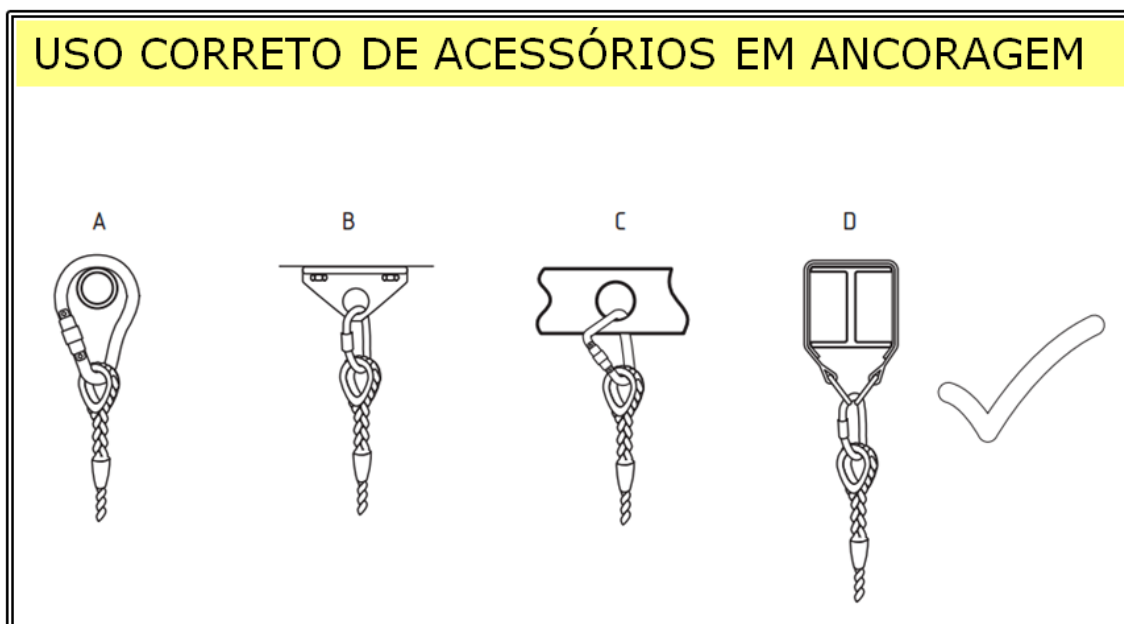
3.2.5 Dispositivo trava-quedas

De acordo com Brasil (2013) É um dispositivo de segurança utilizado para proteção do empregado contra quedas em operações com movimentação vertical ou horizontal, quando utilizado com cinturão de segurança tipo pára-quedista (Figura 14).

Figura 14 - Sistema de travamento do trava quedas.

Fonte: Adaptado de British Standards Institutions, 2005.

É utilizada uma corda de serviço como "trilho" para o deslizamento deste dispositivo. A corda é ancorada no ponto mais elevado do serviço (de modo adequado, em local fixo e resistente), de modo a não atrapalhar os procedimentos dos trabalhos. A Figura 15 indica os modos corretos e os inadequados na Figura 16 de fixação em pontos de ancoragem. Em complemento, no ANEXO A estão dispostos variados tipos de conectores (mosquetões) em suas diversas disposições, contendo modos adequados e inadequados de uso.

Figura 15 - Instalação correta de acessórios em pontos de ancoragem.

Fonte: Adaptado de British Standards Institutions, 2005.

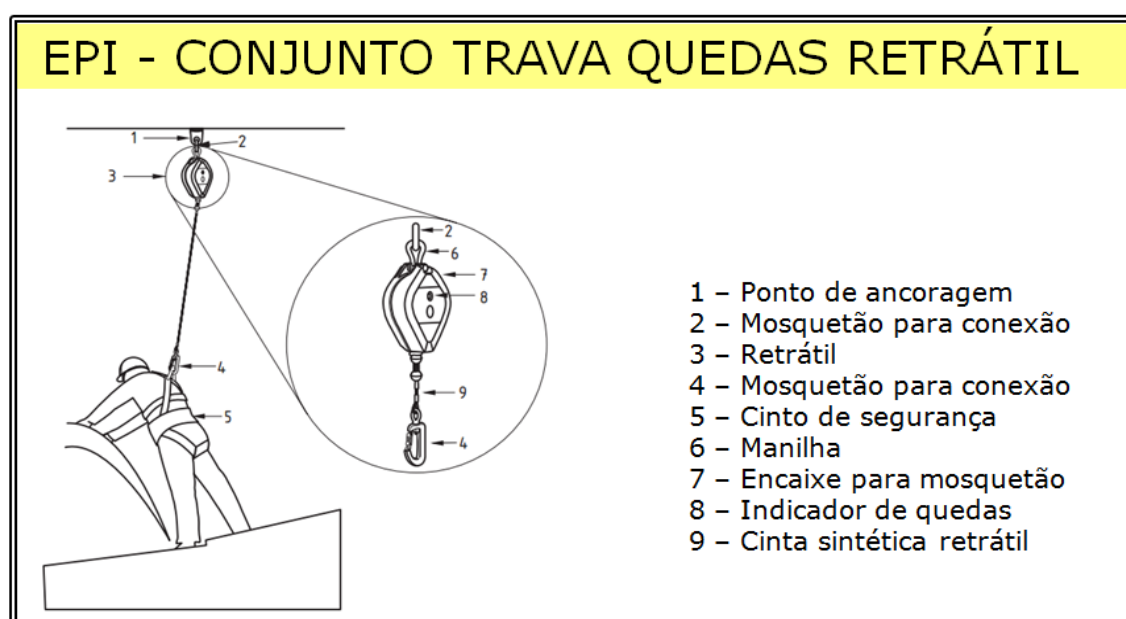
Figura 16 - Instalação incorreta de acessórios em pontos de ancoragem.

Fonte: Adaptado de British Standards Institutions, 2005.

3.2.6 Dispositivo trava-quedas retrátil

Trava quedas retrátil é um equipamento automático de travamento que permite movimentação retrátil de um cabo ou fita, destinado a travar a movimentação do cinturão de segurança quando ocorrer uma queda. A ilustração da Figura 17 mostra partes desse equipamento.

Figura 17 - Partes do trava quedas retrátil.



Fonte: Adaptado de British Standards Institutions, 2005.

3.2.7 Óculos de segurança

De acordo com 3m Saúde Ocupacional (2013), o uso de óculos de segurança deve ser adotado por trabalhadores que exerçam quaisquer atividades com risco de danos aos olhos, em ambiente interno ou externo. No caso de presença de radiações não ionizantes (dependendo do grau de exposição, são responsáveis por causar, entre outras doenças, a catarata.), é necessária a escolha correta de um filtro de luz. Filtros de luz são lentes que atenuam a incidência de luz nas formas de

ultravioleta, visível e infravermelho, ou seja, absorvem parte da luz incidente. A eficiência de filtração de determinada lente é medida através da sua transmitância.

Msa (2013) afirma que a realização dos mais diferentes tipos de tarefas, partículas sólidas de diversos tamanhos, partindo de qualquer direção, são projetados no ar e podem colidir com os olhos dos operadores. Estudos provam que aproximadamente 70% dos acidentes ocorridos nas vistas, resultaram de projeção de partículas ou faísca golpeando o olho.

”De 10 a 20% das lesões nos olhos causam a perda da visão de forma temporal ou permanente, sendo que 90% destes ocorridos são lesões que poderiam ser evitadas ou reduzidas consideravelmente se o indivíduo estivesse utilizando o equipamento de proteção individual apropriado” (MSA, 2013).

São características desse EPI em relação ao uso em manutenção em linhas de transmissão o visor, com proteção contra radiação ultravioleta (UVA e UVB) e a tonalidade cinza (na Figura 18, cores de lentes e suas aplicações), que transmite a visualização de cores reais (Transmissão de Luz Visível - VTL 15% ou tonalidade 3).

Figura 18 - Cores das lentes dos óculos de segurança e seus principais usos.

EPI – ÓCULOS DE SEGURANÇA		
Cor da Lente	Transmitância	Principais características e aplicabilidade
Incolor 	90%	• Usos gerais onde a proteção ocular é requerida;
Amarelo 	89%	• Máximo realce de contraste em ambientes com baixa iluminação • Oferece uma visão clara nos horários tardios do dia • Conveniente para trabalhadores de turnos noturnos, inspeção de trabalhos em ambientes escuros.
Cinza 	21%	• Transmite todas as cores no mesmo nível; • Protege a vista de excessivos reflexos e dos perigos presentes nas radiações ultravioleta sem distorcer a percepção das cores. • Ideal para atividades ao ar livre com muita luz solar ou ambientes fechados com muita iluminação
Shade 3 	15%	• Conveniente para assistentes de soldadores: exposição (indireta) em ambientes com baixos níveis de radiação infravermelha.
Shade 5 	1,2 ~3,2%	• Ambientes com baixos níveis de radiação infravermelha: como fundições, solda a gás, com acetileno e corte
I/O mirror 	53%	• Lentes UV400 com cobertura levemente dourada para trabalhos onde os usuários alternam constantemente entre ambientes abertos e fechados. Exemplo: motoristas de empilhadeira • 100% de proteção contra raios UVA e UVB

Fonte: Msa , 2013.

3.2.8 Botas de segurança isolantes

São requisitos para esse tipo de EPI em relação ao uso em manutenção de linhas de transmissão:

- Corpo da bota de couro animal na cor preta, com comprimento em altura suficiente para proteção contra picadas de cobras.
- Preferencialmente com sistema de abertura lateral, para facilitação em sua retirada e colocação.
- O solado deve conter ranhuras antiderrapantes e propriedades isolantes.

3.2.9 Luvas de vaqueta

As luvas de vaqueta protegem as mãos de cortes, arranhões e do atrito com a corda. Indicada para trabalhos em altura, trabalhos em torres e estruturas metálicas; indicada para trabalho com cordas, movimentação de carga e rapel.

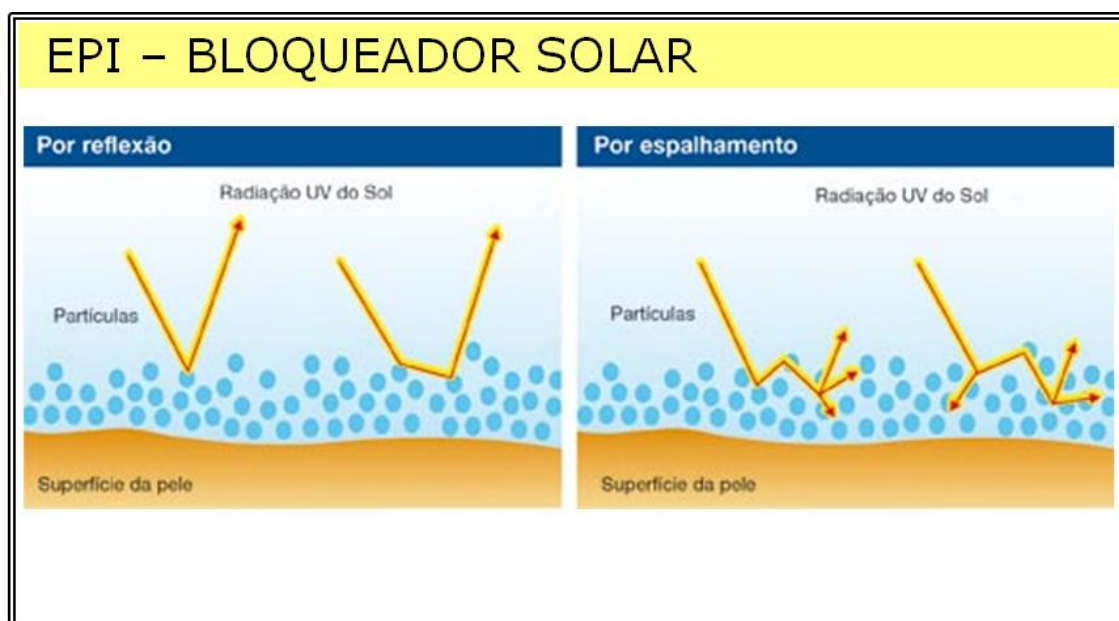
3.2.10 Bloqueador solar

De acordo com Brasil (2013), o Bloqueador solar passou a ser considerado EPI "oficialmente" em 2010, porém já vem sendo utilizado como medida de prevenção às radiações solares há alguns anos por um grande número de empresas. A Figura 19 ilustra o mecanismo de proteção do bloqueador solar. Segundo Khury et al. (2013) há dois tipos de filtros:

- Físico: atuam na pele absorvendo, refletindo e espalhando a radiação UV da pele (mecanismo de reflexão).

- Químico: São aqueles que absorvem a energia luminosa, convertendo-a em energia não danosa para a pele humana (mecanismo de espalhamento).

Figura 19 - Tipos de filtros solares.



Fonte: Khury et al. (2013).

Ainda de acordo com Khury et al. (2013), as categorias de proteção são descritas na Tabela 5.

Tabela 5 - Categoria de proteção do bloqueador solar.

INDICAÇÕES ADICIONAIS NÃO OBRIGATÓRIAS NA ROTULAGEM	CATEGORIA INDICADA NO RÓTULO (DCP)	FATOR DE PROTEÇÃO SOLAR (FPS)
Pele pouco sensível a queimadura solar	Baixa proteção	6,0 - 14,9
Pele moderadamente sensível a queimadura solar	Média proteção	15,0 - 29,9
Pele muito sensível a queimadura solar	Alta proteção	30,0 - 49,9
Pele extremamente sensível a queimadura solar	Muito alta proteção	Maior ou igual a 50,0 e menor que 100

Fonte: Adaptado de Khury et al. (2013).

4 EQUIPAMENTOS PARA RESGATE EM ALTURA

4.1 DISPOSITIVO PARA ASCENSÃO

São aparelhos destinados as atividades de subida pelos trabalhadores em situação de resgate (Figura 20 - ítem A).

4.2 DISPOSITIVO DE FRENAGEM

Também conhecido como descensores, são dispositivos que permitem o controle seguro de descida, com sistema anti-pânico⁵ (Figura 20 - ítem B). É utilizado como ferramenta em acessos e resgates. Sua estrutura é de alumínio (FERNANDES, 2012).

Figura 20 - Ascensor e descensor.



Fonte: Adaptado de British Standards Institutions, 2005.

⁵ O sistema anti-pânico bloqueia o aparelho no momento do acionamento brusco da alavanca de controle de velocidade. Isso ocorre por deslize do operador.

4.3 CORDAS

Internacionalmente, as cordas de segurança (Figura 21) são divididas em dois grupos básicos: dinâmicas e estáticas.

As cordas dinâmicas são construídas para oferecer uma maior elasticidade, projetadas especificamente para deter quedas de pessoas. Elas são mais populares no meio esportivo, por serem utilizadas há décadas na escalada esportiva. As cordas dinâmicas, dependendo do diâmetro e do fabricante, oferecem de 7% a 10% de elasticidade (teste de alongamento com uma carga de 80 kg). No limite da ruptura, elas podem chegar a 75% de alongamento (padrão N.F.P.A.).

As chamadas cordas estáticas, devem ser chamadas mais apropriadamente de semi-estáticas, pois também oferecem elasticidade, mas com uma média de 3% de alongamento. Essas cordas são as mais utilizadas nas aplicações em ambientes industriais (este tipo de corda é usada em resgates em altura).

Figura 21 - Tipos de cordas.



Fonte: Alves, 2013.

Os americanos, através da N.F.P.A. (National Fire Protection Association), determinaram como carga de resgate o valor de 600 lbf ou aproximadamente 270

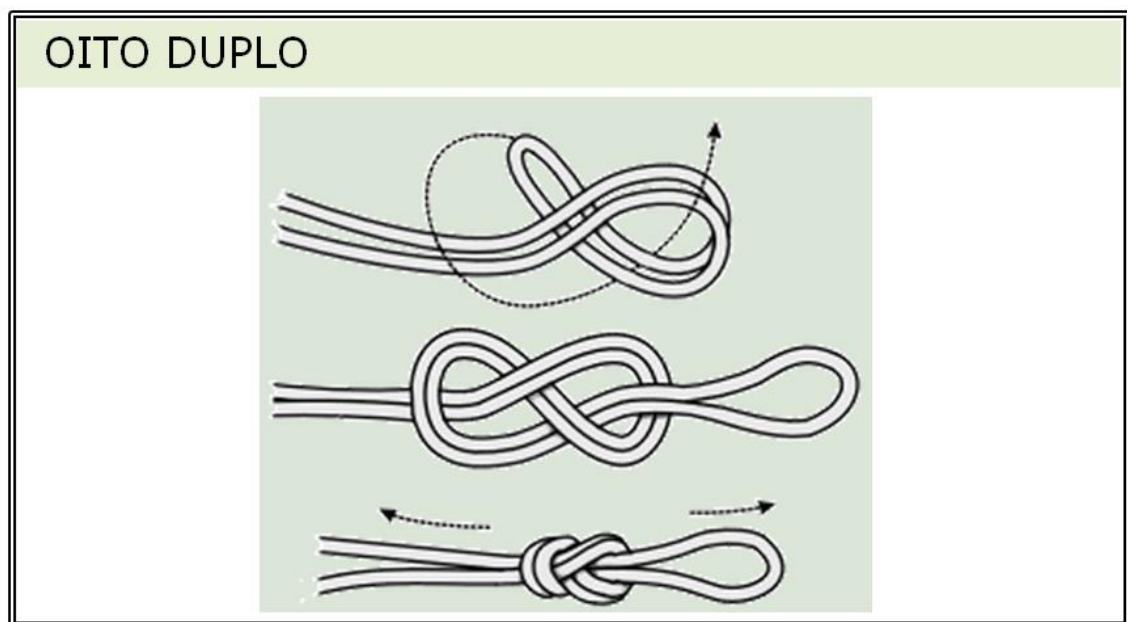
kg, que considera dois homens pesados mais equipamentos. Como adotam um fator de segurança de 15:1, a norma americana 1983 da N.F.P.A. exige para as cordas de resgate (uso geral) uma resistência mínima a ruptura de 9.000 lbf ou aproximadamente 40 kN (a grosso modo 4.000 kg).

4.3.1 Tipos de nós comumente utilizados em corda nos resgates em altura:

4.3.1.1 Oito duplo

O oito duplo é um dos principais nós utilizados em escaladas. Feito pelo meio da corda, ele serve principalmente para rebocar material, encordar um participante ou fixar a corda em um mosquetão (Figura 22).

Figura 22 - Orientações para realização do nó oito duplo.

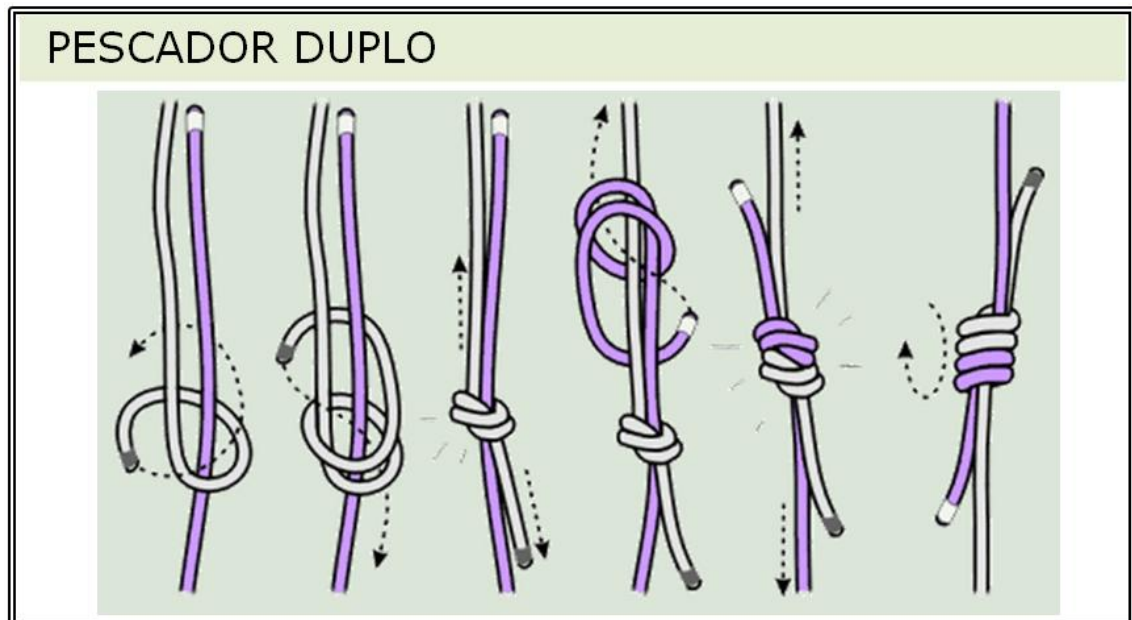


Fonte: União de caminhantes e escaladores Rio de Janeiro, 2013.

4.3.1.2 Pescador Duplo

Nó utilizado para emendar duas pontas de uma mesma corda, como um cordelete para prusik ou de duas cordas diferentes, como em um rapel⁶ mais longo, por exemplo (Figura 23).

Figura 23 - Orientações para realização do nó pescador duplo.

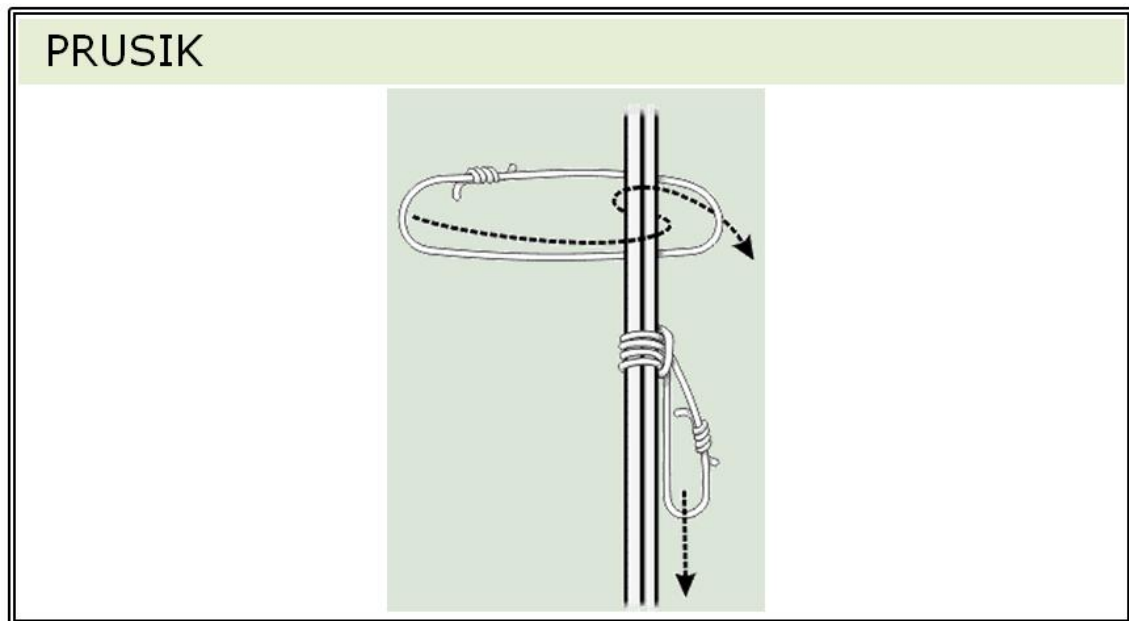


Fonte: União de caminhantes e escaladores Rio de Janeiro, 2013.

4.3.1.3 Prusik

Este é um nó auto-blocante, ou seja, sob tensão ele trava e quando frouxo ele corre "facilmente". Em resgates, ascensões por uma corda fixa ou mesmo em cabo de aço, o prusik é muito utilizado e quase sempre essencial (Figura 24). Ele também pode ser utilizado para evitar que a corda desça quando você estiver rebocando uma carga pesada (ou mesmo um acidentado) enquanto você descansa. Nas simulações de resgate descritas posteriormente, este nó é utilizado como sistema de travamento na corda do moitão.

⁶ Rapel (em francês: *rappel*) é uma atividade vertical praticada com uso de cordas e equipamentos adequados para a descida de paredões e vãos livres bem como outras edificações.

Figura 24 - Orientações para realização do nó prusik.

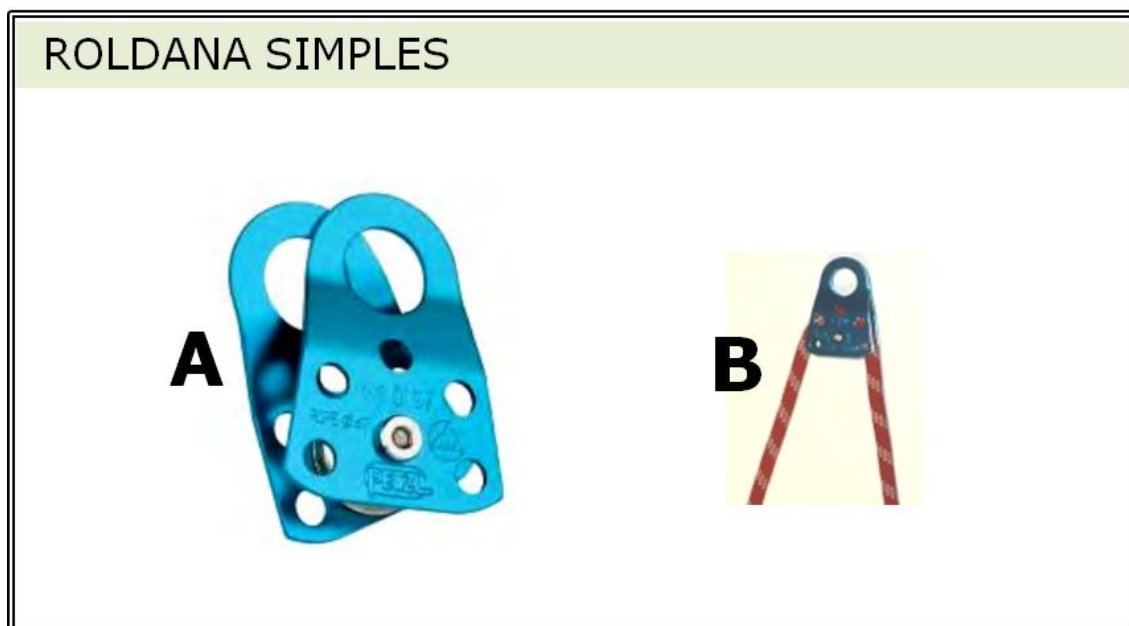
Fonte: União de caminhantes e escaladores Rio de Janeiro, 2013.

A corda utilizada para este nó deve ter aproximadamente a metade do diâmetro da corda principal, tendo suas pontas emendadas com um pescador duplo ou um nó duplo. Quanto mais se aproximem os diâmetros, menos eficiente o prusik será.

Ele é normalmente feito com duas voltas, como mostra a figura, mas no caso de escorregar, pode ser utilizado com três ou mais voltas. É importante verificar que o nó de emenda da cordinha não atrapalhe o prusik nem fique na extremidade inferior onde o mosquetão será preso.

4.4 ROLDANA SIMPLES

A roldana simples é um equipamento para a elevação de cargas utilizando corda (Figura 25).

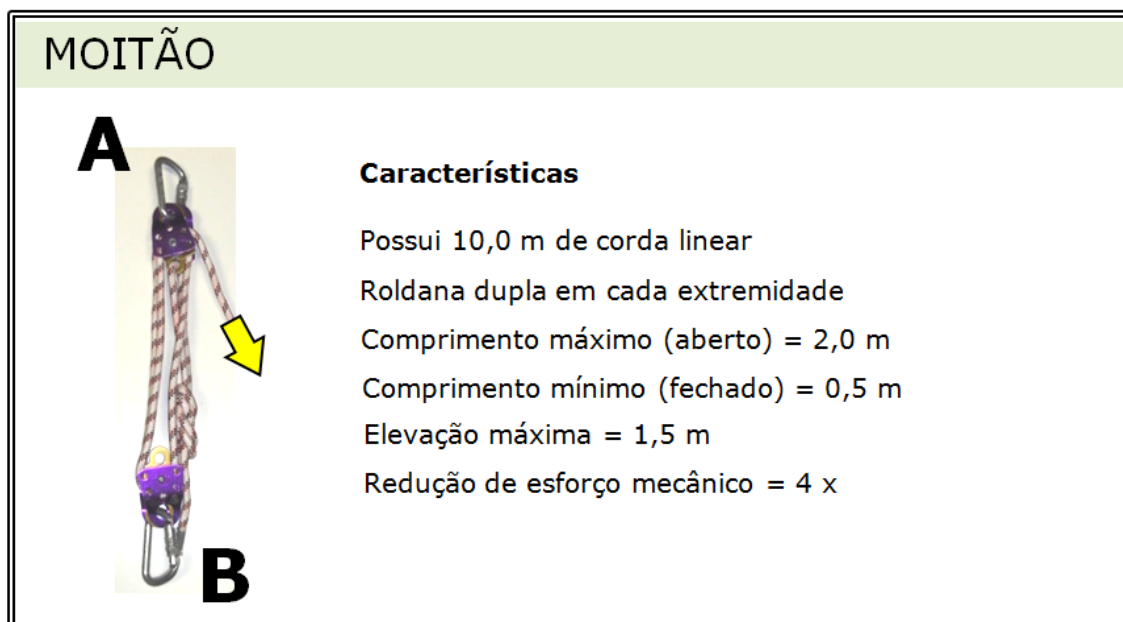
Figura 25 - Roldana simples e sua aplicação.

Fonte: Petzl, 2013.

4.5 MOITÃO

O moitão é um equipamento para elevação de cargas e redução do esforço mecânico através de cordas e roldanas. Este acessório possui dois pontos de ancoragem (A e B na Figura 26) e seu acionamento se dá pela tração da corda cujo seu sentido esta na seta de cor "amarela" da Figura 25 (o moitão da figura está com seu comprimento mínimo de 0,5 m). O ganho mecânico neste moitão é de 4 vezes, ou seja, para elevar um trabalhador de 100 kg será necessário aplicar uma força de 25 kg na corda.

Figura 26 - Características de um moitão utilizado em resgates em altura.



5 QUEDA EM ALTURA

5.1 CONCEITO

Queda em altura é o deslocamento vertical de um nível para outro, logo abaixo.

5.2 PREVENÇÃO

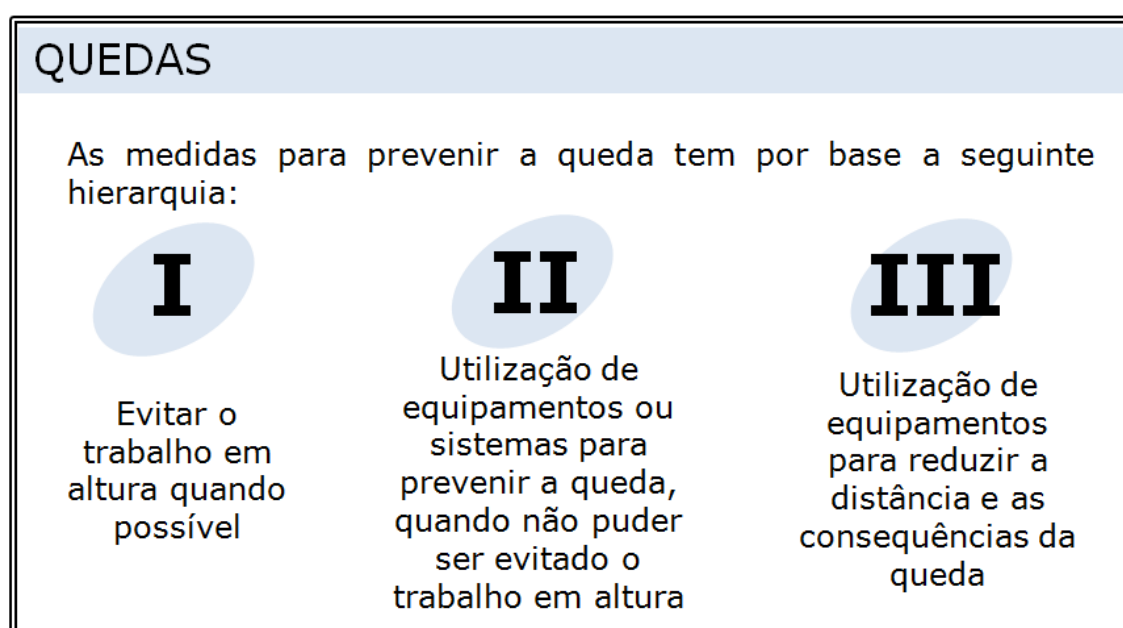
O conceito de prevenção se baseia no tipo de atividade a ser executada pelo trabalhador. Em serviços em altura, deve-se conhecer o risco para que posteriormente se elaborem medidas de controle. A Figura 27 relaciona o quanto podem ser rápidas as quedas em relação ao tempo de deslocamento no ar. Para uma queda de 44 metros, são necessários apenas 3 segundos para se atingir o solo, por exemplo.

Figura 27 - Relação tempo x distância de queda.

QUEDA	
Tempo (segundos)	Distância (metros)
0.5	1.2
1	5
1.5	11
2	20
2.5	31
3	44
4	78

Fonte: Adaptado de WorksafeBC, 2013.

Priorizando a prevenção de quedas, Brasil (2013) indica que qualquer trabalho que envolva atividade em altura deve ser considerado na seguinte ordem, ilustrada na Figura 28.

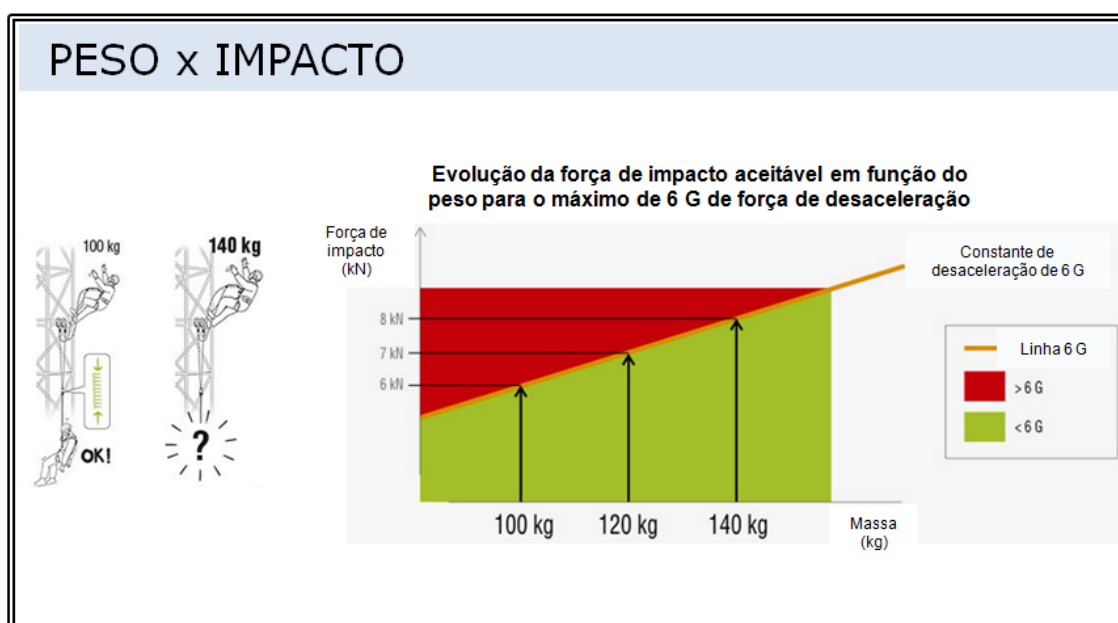
Figura 28 - Medidas para prevenir quedas.

Fonte: Adaptado de Brasil, 2013.

5.3 LIMITES EM QUEDA LIVRE

Esta é a capacidade do organismo para resistir a uma queda de altura. Para uma dada velocidade de queda, o tempo entre o início do travamento e o da parada total determina o valor da desaceleração, expressa em G.

Figura 29 - Limites de peso na eficácia de EPIs.



Fonte: Adaptado de Petzl, 2013.

As normas europeias são baseadas em estudos que estabelecem a desaceleração máxima aceitável em 6 G para um trabalhador em altura. Na base de uma desaceleração G não superior a 6, a força de impacto experimentada pelo utilizador depende da sua massa:

$$S_f = m d$$

Onde:

S_f = força de impacto (kN)



m = massa do usuário com seu equipamento (kg)

d = desaceleração em g, correspondente a "n" vezes a aceleração da gravidade na superfície da Terra: $9,81 \text{ m / s}^2$

Em seguida os cálculos para sistemas (peso total do trabalhador) com 100 kg, 120 kg e 140 kg.

$$Sf \text{ para } 100 \text{ kg e } 6 \text{ G} = 100 \times 9,81 \times 6 = 5,9 \text{ kN}$$

$$Sf \text{ para } 120 \text{ kg e } 6 \text{ G} = 120 \times 9,81 \times 6 = 7,1 \text{ kN}$$

$$Sf \text{ para } 140 \text{ kg e } 6 \text{ G} = 140 \times 9,81 \times 6 = 8,2 \text{ kN}$$

Os EPIs devem estar dimensionados para essas cargas levando em consideração os limites máximos (Desaceleração de 6 G) para não causar danos à saúde do trabalhador.

5.4 FATOR DE QUEDA

De acordo com Ultrasafe (2013) fator de queda é a relação entre a queda do trabalhador e o comprimento do talabarte que é obtida pela fórmula:

$$FQ = \frac{hQ}{CT}$$

Onde:

FQ = Fator de queda

hQ = Altura da queda

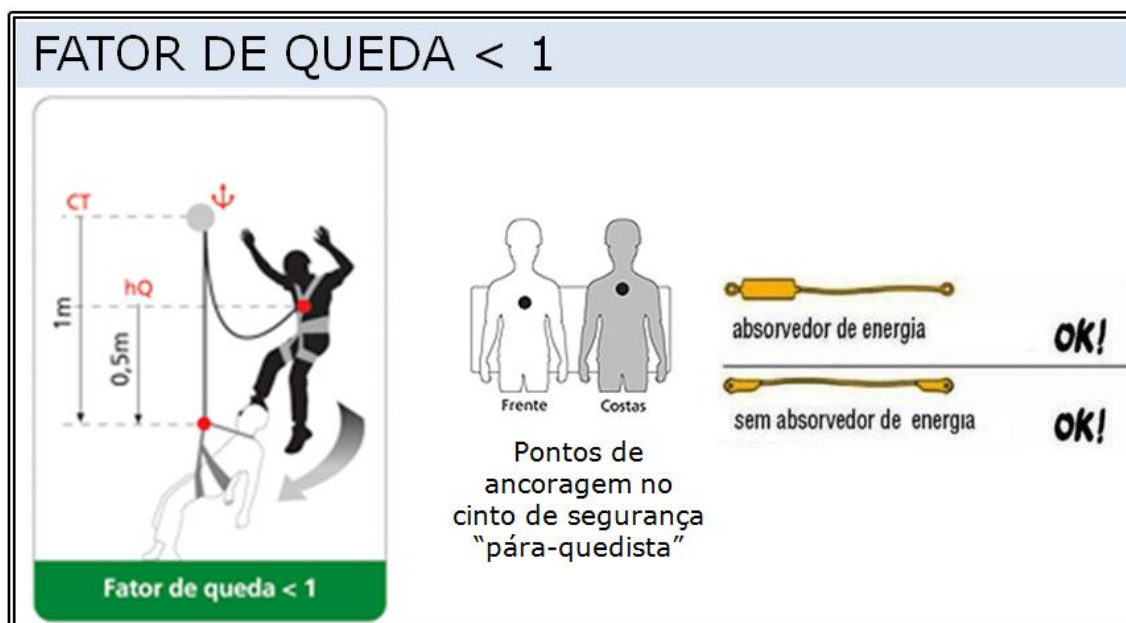
CT = Comprimento do talabarte

Essa relação determina o quanto a queda irá impactar no sistema de absorção de energia. O não uso de absorvedor de energia em talabartes pode causar sérios danos à saúde do trabalhador. O fator de queda pode ser dividido em 4 grupos, com distintas características, conforme abaixo:

5.4.1 Fator de queda < 1

Situação ideal para trabalhos em altura. Nesta configuração o trabalhador tem danos amenizados devido a queda. Utilizando ou não o absorvedor de energia (em detalhes no capítulo sobre EPIs) os efeitos da queda são semelhantes. Nota-se que o ponto de ancoragem localiza-se acima da cabeça do usuário (Figura 30).

Figura 30- Situação com fator de queda menor que 1.

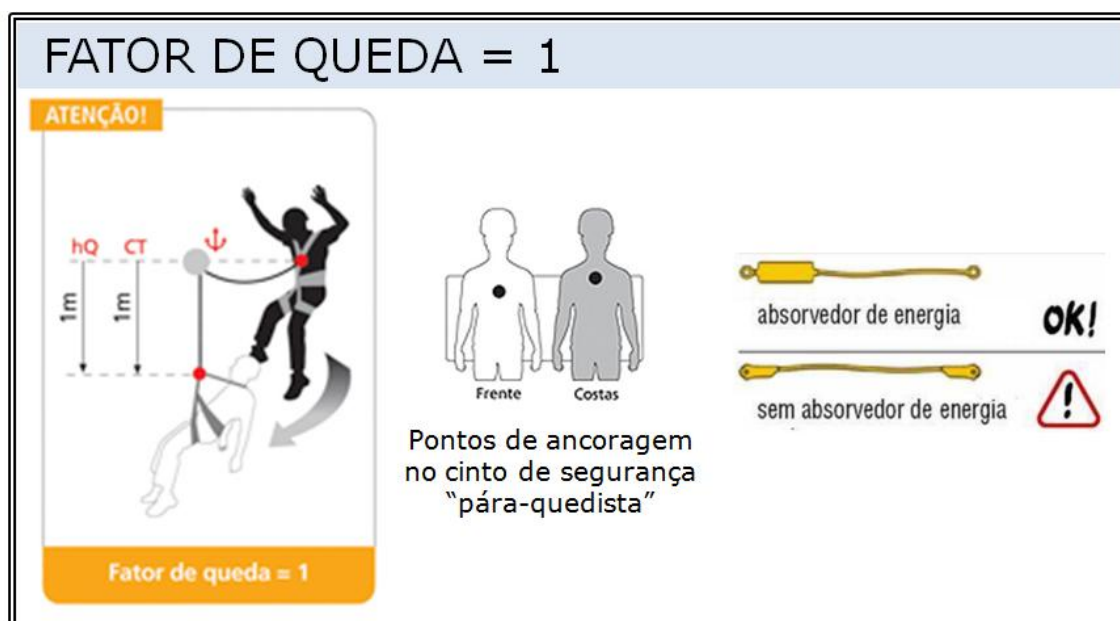


Fonte: Adaptado de Ultrasafe, 2013.

5.4.2 Fator de queda = 1

É também uma posição adequada para trabalhos em altura. Nesta configuração o trabalhador pode sofrer danos durante sua queda. Utilizando o absorvedor de energia os efeitos da queda são amenizados. Já sem o uso deste dispositivo o trabalhador torna-se mais vulnerável em relação aos danos causados pela queda. Nota-se que o ponto de ancoragem localiza-se no mesmo alinhamento do ponto de ancoragem no cinto de segurança (Figura 31).

Figura 31 - Situação com fator de queda igual a 1.

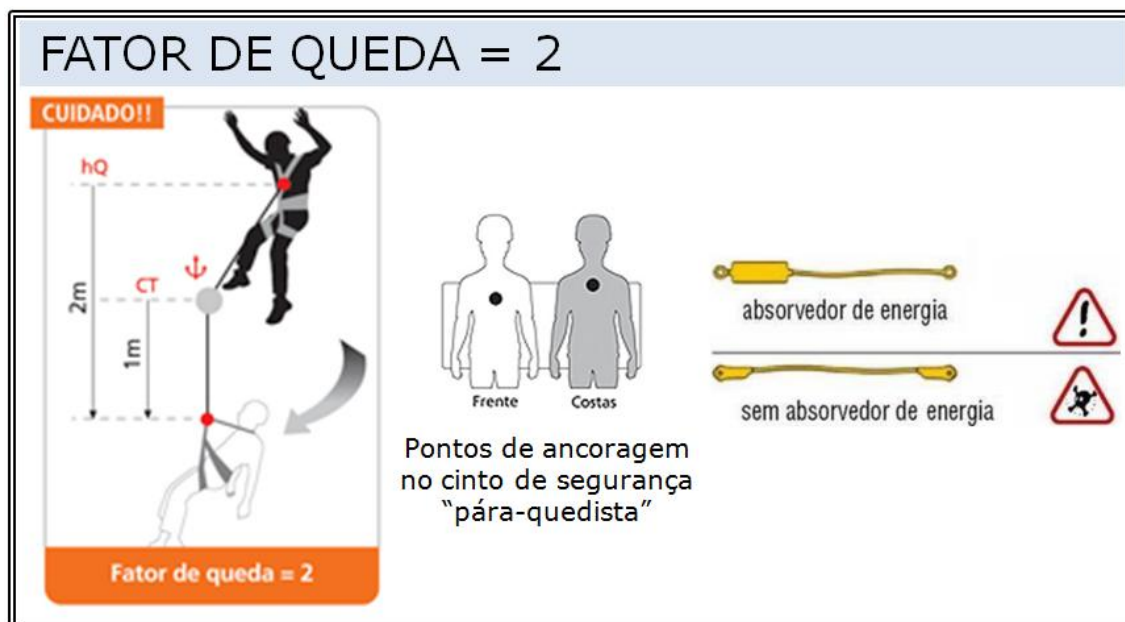


Fonte: Adaptado de Ultrasafe, 2013.

5.4.3 Fator de queda = 2

Não é uma posição adequada para trabalhos em altura. Nesta configuração o trabalhador sofre danos a sua saúde durante sua queda. Se o usuário utilizar o absorvedor de energia os efeitos da queda são amenizados. Já sem o uso deste dispositivo o trabalhador absorve todo o impacto decorrente da movimento de queda, com alta probabilidade de sofrer problemas de saúde. Nesta situação o ponto de ancoragem localiza-se alinhado ao pé do trabalhador (Figura 32).

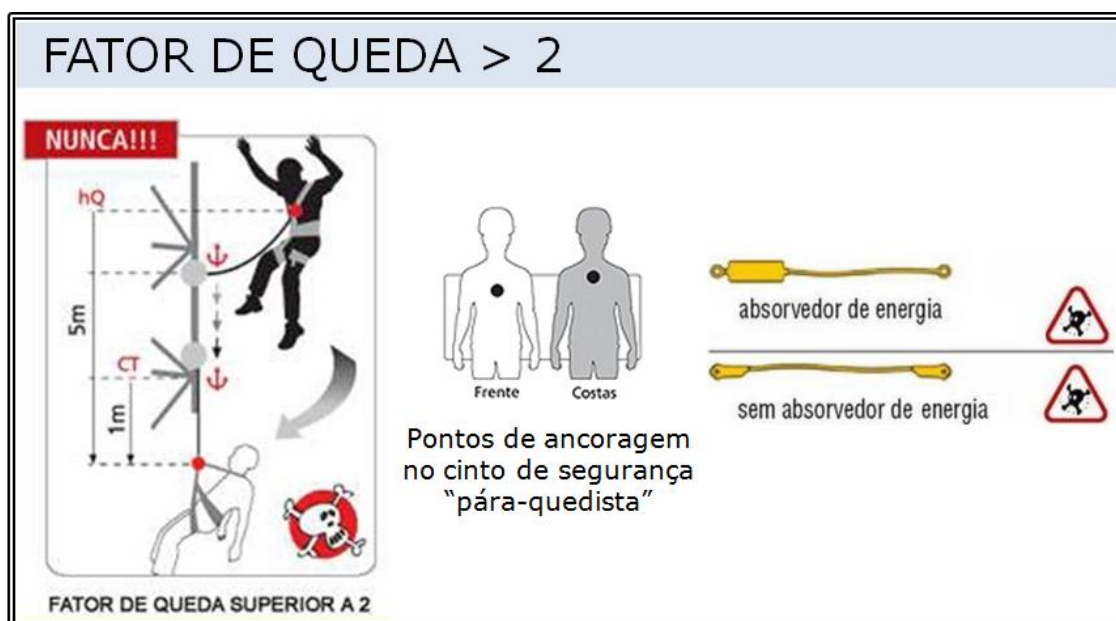
Figura 32 - Situação com fator de queda igual a 2.



Fonte: Adaptado de Ultrasafe, 2013.

5.4.4 Fator de queda > 2

Corresponde a pior configuração para trabalhos em altura. Nesta situação o trabalhador pode sofrer danos severos devido a queda. Utilizando ou não o absorvedor de energia os efeitos da queda são semelhantes. Nota-se que o ponto de ancoragem encontra-se no alinhamento dos pés do usuário (inicialmente) e desloca-se para um ponto inferior a este patamar durante a queda (Figura 33).

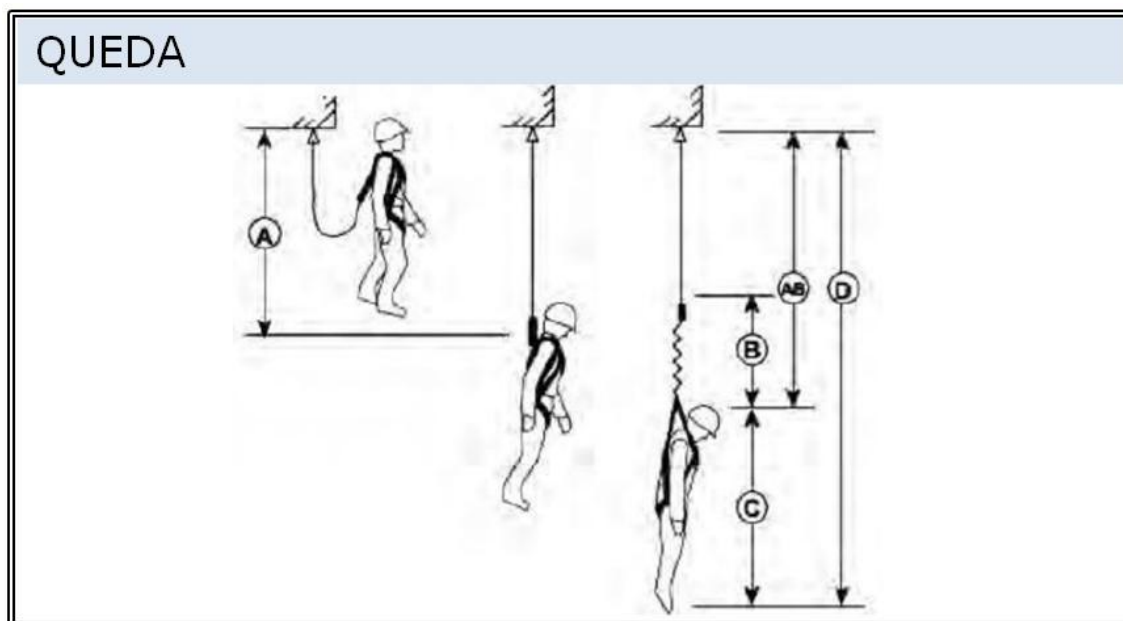
Figura 33 - Situação com fator de queda maior que 2.

Fonte: Adaptado de Ultrasafe, 2013.

5.5 DISTÂNCIA DE QUEDA LIVRE E QUEDA TOTAL

De acordo com Msi (2013) não é aconselhado extrapolar a distância de queda livre especificada por regulamentações e normas aplicáveis. Ao utilizar-se de um absorvedor de energia (em detalhes no capítulo sobre EPIs), é necessário que se mantenha uma folga entre o conector de ancoragem e o cinto ao mínimo, para reduzir a distância de queda livre e a força de impacto sobre o usuário em caso de queda (Figura 34).

É necessário atenção ao espaço livre mínimo necessário por debaixo dos pés do trabalhador para que não haja choque contra a estrutura ou solo em caso de queda de altura. O descumprimento pode causar um grave acidente ou até mesmo a morte.

Figura 34 - Distâncias de queda.

Fonte: Msi, 2013.

Onde:

A = Distância de queda livre (limitada em 1,8m).

B = Distância de desaceleração (devido ao uso do absorvedor de energia),

AB = Distância de queda total ($AB = A + B + \text{margem de segurança}^*$).

C = Altura do usuário.

D = Espaço mínimo exigido abaixo do ponto de ancoragem ($D = AB + C$).

* O valor que deve ser adotado para a margem de segurança é de 0,9m. O estiramento do cinturão é levado em consideração neste valor.

5.6 MOVIMENTOS DURANTE A QUEDA

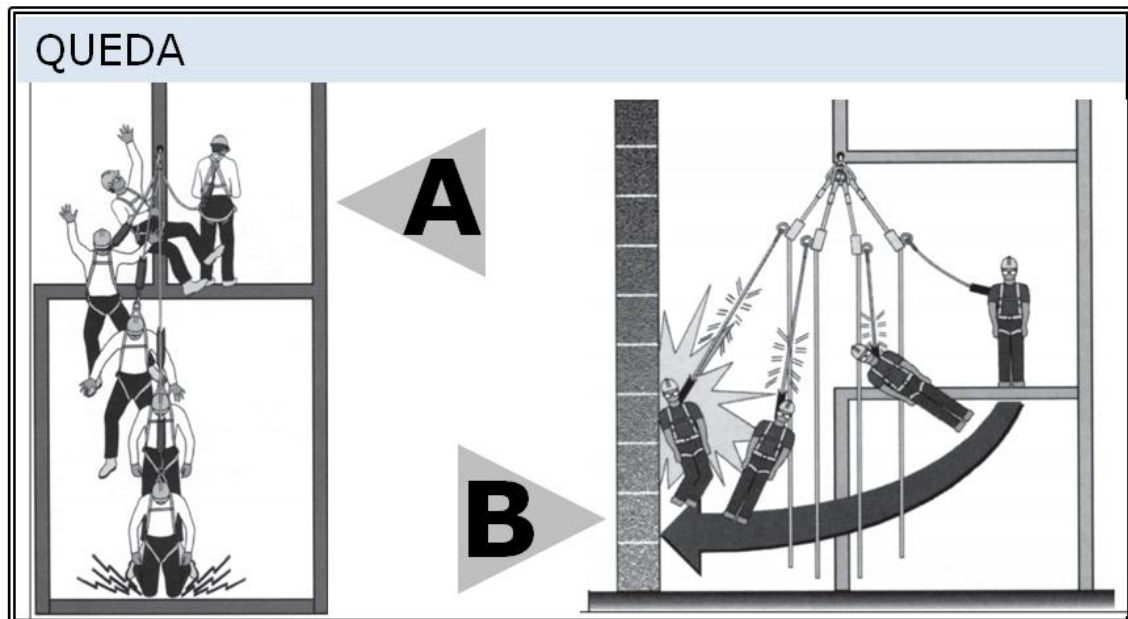
5.6.1 "Bottoming out"

Bottoming out ou "Fundo do Poço" (tradução para a língua portuguesa) ocorre quando um trabalhador em queda atinge um obstáculo no nível inferior, ou solo, ou algum outro perigo durante a movimentação da queda (Figura 35 - ítem A). Isto ocorre quando a distância total de queda é maior que a distância da superfície de trabalho (inicialmente) para outra, em nível inferior abaixo (INFRASTRUCTURE HEALTH & SAFETY ASSOCIATION, 2013).

5.6.2 "Swing Fall" ou "Pendulum Effect"

Além da movimentação vertical de cima para baixo, existe também a possibilidade de outro deslocamento com componentes vertical e horizontal, chamado de *Swing Fall* ou *Pendulum Effect* (na tradução para a língua portuguesa o termo pode ser chamado de oscilação pendular).

Quanto mais o trabalhador se move de lado a partir do seu ponto de ancoragem (deslocamento horizontal), maior a chance de se balançar se houver queda. Isto é conhecido como o oscilação pendular (Figura 34 - ítem B). E quanto maior for o movimento de balanço, maior a força de colisão com o ambiente ao redor que podem ser paredes, estruturas metálicas ou outros objetos em seu caminho. Esta oscilação pode até mesmo causar avarias ou o rompimento total da cinta do talabarte, se a superfície de contato possuir arestas afiadas (INFRASTRUCTURE HEALTH & SAFETY ASSOCIATION, 2013).

Figura 35 - Movimentação na queda.

Fonte: Adaptado de Infrastructure Health & Safety Association, 2013.

6 MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS EM ALTURA

Segundo Abrahão et al. (2009, p. 99) o transporte e levantamento de cargas são sempre problemáticos e vários aspectos devem ser considerados. Em primeiro lugar, devemos evitar ao máximo que essas atividades sejam desenvolvidas sem auxílio mecânico.

Abrahão et al. (2009, p. 100) ressalta ainda que no transporte de cargas devemos considerar:

- A distância horizontal em relação ao corpo;
- A frequência do levantamento;
- O trajeto a ser percorrido;
- A altura da carga a ser levantada;
- O levantamento assimétrico; e
- O tipo de pega do objeto.

De acordo com Abrahão et al. (2009, p. 101), as forças de compressão exercidas sobre o seguimento lombar da coluna variam em relação direta com o peso que levantamos em determinado momento e com a distância da carga em relação ao eixo perpendicular do nosso corpo, ou seja, com o grau de inclinação da coluna no decorrer do levantamento da carga.

7 Ambiente de trabalho em linhas de transmissão

O ambiente de trabalho em linhas de transmissão de energia é externo, estando portanto os trabalhadores expostos às intempéries do tempo. Alguns fatores são importantes e interferem diretamente na saúde do trabalhador. São descritos os seguintes fatores: A temperatura, a radiação solar e o vento.

7.1 TEMPERATURA

O trabalho sob o sol é uma rotina comum nas atividades de manutenção de linhas de transmissão de energia, pois este tipo de empreendimento localiza-se em zona rural.

De acordo com a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2013) o desconforto térmico em ambientes quentes é responsável pela perda de: produtividade, motivação, velocidade, precisão, continuidade e o conseqüente aumento da incidência de acidentes e doenças.

Nunes (2013) afirma que com as temperaturas baixas, é mais comum contrair determinadas doenças, como a gripe. Além disso, as dores musculares também costumam ser mais comuns. *"Nossos músculos são a grande fonte geradora de calor do nosso corpo e, nos dias frios, são mais exigidos. Ou seja, se contraem mais para gerar calor, o que os torna mais tensos e, por vezes, rígidos. Esta exigência*

leva a uma situação de maior cansaço", afirma o fisioterapeuta do trabalho do Sefit Prevenção Laboral, Alison Klein.

7.2 RADIAÇÃO SOLAR

De acordo com Brevigliero, Possebon e Spinelli (2006, p. 394-396) parte da radiação solar (não ionizante⁷) incidente nos sistemas biológicos (seres humanos e plantas) se transforma em energia rotacional e vibracional, com conseqüente aumento da energia cinética molecular e produção de calor.

A radiação ultravioleta⁸ (UV) oriunda do sol está subdividida em três partes: UVA, UVB, UVC. Apresentam ação mutagênica UVA e UVB. Os tecidos/órgãos mais expostos a essas radiações são a pele e os olhos.

As proteções disponíveis para esse tipos de radiação são o uso de uniforme com cobertura (camisa com mangas compridas e calça) para o diminuir a exposição ao sol e creme bloqueador solar compatível com o clima do local (normalmente com FPS > 30) para as regiões que ficaram descobertas pelo tecido das roupas.

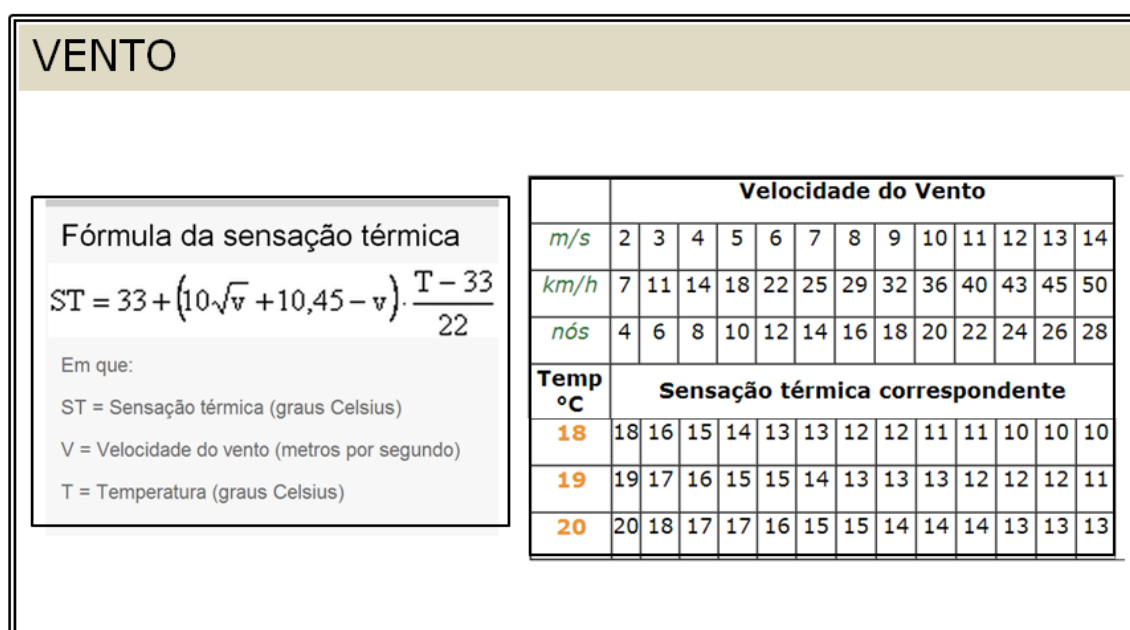
7.3 VENTO

⁷ Radiações não ionizantes possuem relativamente baixa energia. De fato, radiações não ionizantes estão sempre a nossa volta. Ondas eletromagnéticas como a luz, calor e ondas de rádio são formas comuns de radiações não ionizantes. Sem radiações não ionizantes, nós não poderíamos apreciar um programa de TV em nossos lares ou cozinhar em nosso forno de microondas (WIKIPÉDIA, 2013).

⁸ A radiação ultravioleta (UV) é a radiação eletromagnética ou os raios ultravioleta com um comprimento de onda menor que a da luz visível e maior que a dos raios X, de 380 nm a 1 nm. O nome significa *mais alta que (além do) violeta* (do latim *ultra*), pelo fato de que o violeta é a cor visível com comprimento de onda mais curto e maior frequência. A maior parte da radiação UV emitida pelo sol é absorvida pela atmosfera terrestre. A quase totalidade (99%) dos raios ultravioleta que efetivamente chegam a superfície da Terra são do tipo UV-A. A radiação UV-B é parcialmente absorvida pelo ozônio da atmosfera e sua parcela que chega à Terra é responsável por danos à pele. Já a radiação UV-C é totalmente absorvida pelo oxigênio e o ozônio da atmosfera (WIKIPÉDIA, 2013).

O vento pode ser considerado um elemento que pode dificultar a movimentação e trabalhos em altura. Aliado ao calor do sol pode significar refrigeração ao organismo, porém, em relação a temperaturas baixas pode causar problemas de desconforto térmico devido à sensação térmica por ele causada. Em seguida, na Figura 36 pode se analisar a temperatura em função da velocidade do vento para as temperaturas ambientais de 18 °C, 19 °C e 20 °C.

Figura 36 - Sensação térmica em função da velocidade do vento.



Fonte: Grupo Virtuous Tecnologia Educacional, 2013.

8 ACIDENTES E INCIDENTES

8.1 CONCEITOS

Lapa e Goes (2011, p. 23-24) relata que as definições de acidente e incidente são variadas, de acordo com os responsáveis por sua publicação. Algumas definições são descritas na seqüência:

8.1.1 BS 8800:1996

- **Acidente:** Evento não planejado do qual resulta morte, enfermidade, lesão, dano ou outras perdas.
- **Incidente:** Evento não planejado que tem o potencial de resultar em um acidente

8.1.2 ABNT (NBR 14280/2001)

- **Acidente:** Ocorrência imprevista e indesejável, instantânea ou não, relacionada com o exercício do trabalho que provoca lesão pessoal ou decorrência de risco próximo ou remoto dessa lesão.

8.1.3 OHSAS 18001:1999

- **Acidente:** Evento indesejado que resulta em morte, enfermidade, lesão, dano ou outras perdas.
- **Incidente:** Evento que tenha resultado ou tenha potencial em resultar em um acidente. Um incidente sem morte, enfermidade, lesão, dano ou outras perdas é também denominado como um "quase acidente". Portanto, o termo incidente também inclui o quase acidente.

Lapa e Goes (2011, p. 24) ainda ressalta que recentemente a OHSAS 18001 na sua versão 2007 trouxe uma definição mais ampla para os termos acidente e incidente:

- **Incidente:** Evento relacionado ao trabalho no qual uma lesão, dano à saúde ou fatalidade tenham ocorrido ou possa ocorrer, independentemente da severidade da consequência. O incidente, que não teve como consequência uma lesão, dano à saúde ou fatalidade, também pode ser denominado como "quase acidente". Ainda de acordo com a OSHAS 18001:2007, uma situação de emergência é um tipo particular de incidente.
- **Acidente:** Segundo esta norma, um acidente é um incidente que teve como resultado uma lesão, um dano à saúde ou uma fatalidade.

8.2 TIPOS E CLASSES DE ERROS HUMANOS

Segundo Lapa e Goes (2011, p. 89) o erro é

uma falha em atingir um objetivo, decorrente de ações planejadas quando isto ocorre de maneira imprevisível e sem possibilidade de intervenção. Popularmente os erros humanos são denominados de atos inseguros.

Em essência, existem várias situações em que planos ou ações podem falhar em atingir os objetivos esperados e, baseados nestas situações, os erros ou falhas podem ser separados em deslizes e lapsos, equívocos, violação e sabotagem.

8.2.1 Lapso e Deslize

Lapso e deslize são erros humanos típicos resultantes de deficiência no processamento mental de informações, associados à percepção e ao processamento sensorial, à memória e à atenção no trabalho. O caminho mais

efetivo para prevení-los é através da ação sobre equipamentos e instalações, identificando as possibilidades de erros e suas consequências e instalando barreiras e defesas capazes de prevenir sua ocorrência (LAPA; GOES, 2011, p.90-91).

8.2.2 Equívoco

Lapa e Goes (2011, p. 91-92) afirmam que equívoco é

um erro típico de julgamento e está associado ao planejamento da tarefa ou na solução de um problema. Em termos de decisão, significa processar informações incompletas ou admitir como verdadeira a aplicação de condições usuais comuns em situações de rotina para situações nas quais existem mudanças que deveriam ser consideradas.

A prevenção deste tipo de erro é provida por sistemas e práticas de comunicação apropriada e adequada, que incluem sinalização horizontal, vertical, sinais de advertência, alarmes, além de procedimentos rígidos e redundâncias de defesa e barreiras para agir em situações, principalmente quando as consequências do erro forem potencialmente significativas (LAPA; GOES, 2011, p.92).

8.2.3 Violação

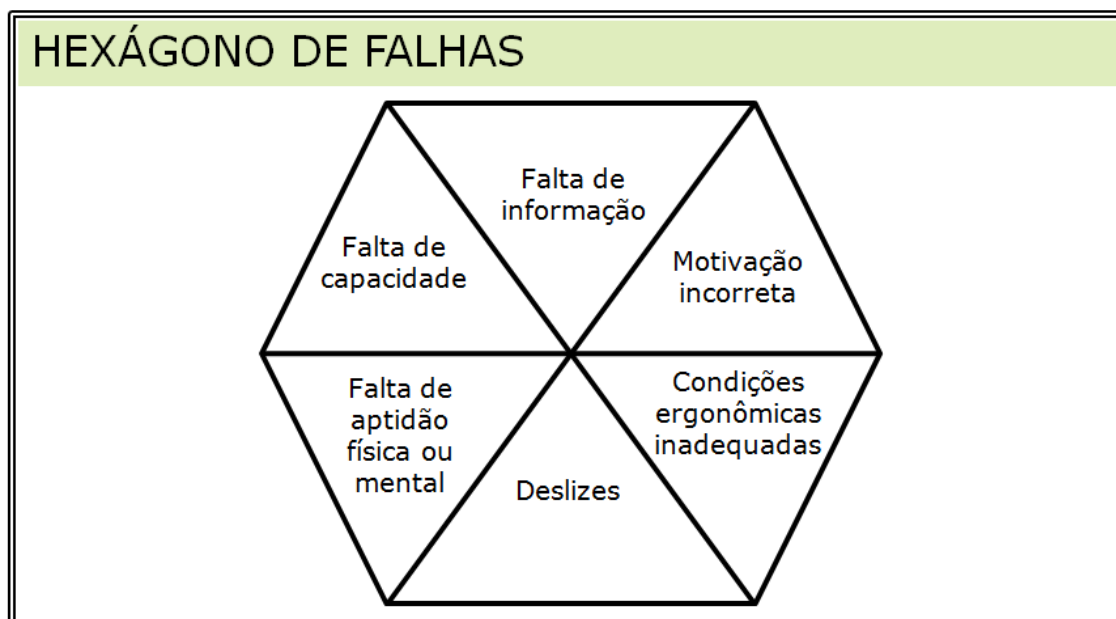
Ainda de acordo com Lapa e Goes (2011, p. 92-93), a violação é a negação consciente de princípios, regras e procedimentos na condução do trabalho. A prevenção de erros desta natureza passa necessariamente pela identificação do motivo, sem o qual não se identifica a causa fundamental. Apenas punir pela violação é agir no efeito, principalmente quando ela é um erro excepcional.

8.2.4 Sabotagem

Pessoas que acreditam que estão sendo tratadas injustamente por seus superiores, especialmente seus supervisores diretos, alimentam sentimentos de frustração, mágoa e mesmo raiva. A consequência é a revolta e, muitas vezes, ou se demitem ou iniciam ações de vingança, vandalismo, comportamento cínico, propagação de fofocas e chegam a sabotar a empresa de diversas formas. A prevenção de erros dessa natureza passa pelas relações de trabalho. O clima organizacional e os estilos gerenciais exercem influência significativa sobre o desenvolvimento de um clima de satisfação e prazer no trabalho. Por outro lado, o descuido com esses aspectos é capaz de destruir a estima e a lealdade das pessoas, tornando o trabalho um sofrimento e, portanto, doloroso (LAPA; GOES, 2011, p. 93-94).

8.3 Hexágono de falhas

O hexágono de falhas é um importante aliado na classificação de causas de acidentes (Figura 37). A divisão é feita em seis partes conforme indica Couto (1995 *apud* Lapa e Goes, 2011, p. 94).

Figura 37 - Grupos componentes do hexágono de falhas.

Fonte: Adaptado de Couto, 1995 *apud* Lapa e Goes, 2011, p. 94.

Cada um desses fatores pode contribuir na ocorrência de um incidente, sempre de forma combinada. (é raro que um deles isoladamente venha a ser a causa do acidente) Este método salienta que o acidente tem sua história que vai sendo construída ao longo do tempo. Os fatores de causa constituintes desse sistema são, de acordo com Lapa e Goes (2011, p. 95-98) :

- Falha na informação ou falha por insuficiência de informação: nestas circunstâncias o acidente acontece porque quem executa a tarefa não possui alguma informação. Evitar incidentes decorrentes de erros dessa natureza significa desenvolver regras e procedimentos claros, procedimentos padrão para situações críticas, código de sinalização, reuniões periódicas, enfim desenvolver e aperfeiçoar o sistema de comunicação entre as pessoas.
- Falta de capacidade: não ter capacidade significa não estar devidamente qualificado para execução da tarefa. Falhas grosseiras dessa natureza resultam em incidentes quando designamos alguém para executar alguma tarefa para a qual a pessoa não está qualificada e capacitada. Prevenir

incidentes decorrentes desse fator significa conceber e implantar um sistema de qualificação e capacitação eficazes que contemplem a seleção de pessoas qualificadas e a sua capacitação na execução de tarefas de maneira objetiva, sistemática e estruturada.

- Falta de aptidão física ou mental: a falta de aptidão está associada a duas circunstâncias: ou o indivíduo não preenche o perfil mínimo para ocupar uma função ou fatos circunstanciais alteram momentaneamente essa aptidão. Prevenir esses casos significa conhecer as aptidões necessárias para as diversas tarefas, conhecer o perfil das pessoas que serão designadas para executá-las e acompanhar essas pessoas permanentemente, monitorando seus níveis de aptidão, sempre que lhe for designado alguma tarefa, especialmente aquelas tarefas não rotineiras.
- Falha devido a condições ergonômicas inadequadas: falhas dessa natureza são associadas ao ambiente, a máquinas, equipamentos não protegidos ou não apropriados. A prevenção desses erros está na origem, ou seja, no projeto de máquinas, equipamentos, do ambiente, de painéis de controle, de mobiliário, etc. Quantas armadilhas e situações perigosas são inseridas nas instalações e equipamentos na etapa de projeto e de implantação e que são detectadas apenas no início da operação e que poderiam ser corrigidas e adequadas na fase de projeto. Em outras circunstâncias essas causas se tornam evidentes apenas depois que um incidente ocorreu e foi investigado. Estes são os elementos que normalmente são classificados como "condições inseguras".
- Falha devido à motivação incorreta: as falhas mais comuns aqui classificadas decorrem de excesso de confiança, comum nas pessoas mais experientes que ignoram alguns passos e precauções na execução da tarefa, tomando atalhos. Aqui, as relações humanas no trabalho e a consolidação de políticas, princípios e valores são instrumentos de prevenção. O indivíduo pode ter a informação correta, estar bem treinado, ter boas condições ergonômicas, ter aptidão física e ter dispositivos contra a distração, mas se não houver

motivação para a ação segura, os riscos de uma ocorrência aumentam consideravelmente.

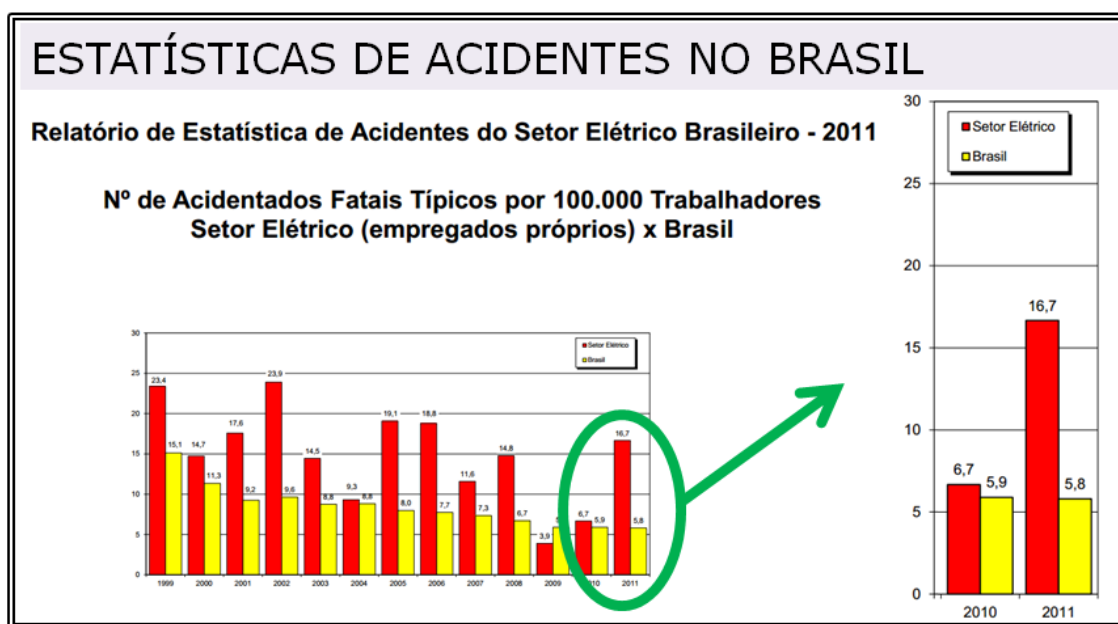
- Falha por deslize: o deslize é o tipo de falha no qual a pessoa tem a informação necessária, tem qualificação e capacitação adequadas, tem aptidão física e mental, tem motivação e, mesmo assim, em determinado momento esquece de cumprir determinado passo ou etapa e então a consequência é um incidente. A prevenção nesses casos pode ser eficaz utilizando "dispositivos a prova de bobeira" (*poke-yoke*⁹), nas situações cujo potencial de risco seja elevado, garantindo que mesmo que o indivíduo esqueça, ele não irá conseguir prosseguir na execução da tarefa, sem que todas as etapas sejam fielmente cumpridas. É de grande valia também nesses casos a diversificação do trabalho evitando por algum tempo a execução de tarefas rotineiras, contrapondo-se assim ao automatismo na sua execução.

⁹ Poka-yoke (pronuncia-se pocá-ioquê) é um dispositivo a prova de erros destinado a evitar a ocorrência de defeitos em processos de fabricação e/ou na utilização de produtos. Este conceito faz parte do Sistema Toyota de Produção e foi desenvolvido primeiramente por Shigeo Shingo, a partir do princípio do "não-custo". Um exemplo é a impossibilidade de remover a chave da ignição de um automóvel se a sua transmissão automática não estiver em "ponto morto", assim o motorista não pode cometer o erro de sair do carro em condições inseguras. No Brasil as primeiras fábricas a utilizarem algum método poka-yoke foram as montadoras de veículos. O Poka-yoke de controle é o dispositivo corretivo mais poderoso, porque paralisa o processo até que a condição causadora do defeito tenha sido corrigida. O Poka-yoke de advertência permite que o processo que está gerando o defeito continue, caso os trabalhadores não atendam ao aviso. A frequência com que ocorrem os defeitos e o fato deles poderem ou não ser corrigidos, uma vez que tenham ocorrido, irá influenciar na escolha entre esses dois métodos. Defeitos mais frequentes ou impossíveis de serem corrigidos exigem um Poka-yoke de controle, enquanto que se a frequência de defeitos é baixa e o defeito é possível de ser corrigido é preferível um Poka-yoke de advertência. O Poka-yoke de controle é o mais eficiente na maioria dos casos (WIKIPÉDIA, 2013).

8.4 ESTATÍSTICAS DO SETOR ELÉTRICO

Nas figuras a seguir estão expostos estatísticas relacionadas ao setor elétrico nacional, com dados de 2011 de acidentes de trabalho. A Figura 38 ilustra um comparativo entre os acidentes fatais do setor elétrico em relação aos trabalhadores de outros segmentos no Brasil. As colunas na cor "amarela" indicam que o setor elétrico responde por cerca de 1/3 (5,8) dos acidentes fatais na proporção de 100.000 trabalhadores da pesquisa.

Figura 38 - Acidentes Fatais no setor elétrico 2010/2011.



Fonte: Adaptado de Fundação Coge, 2013.

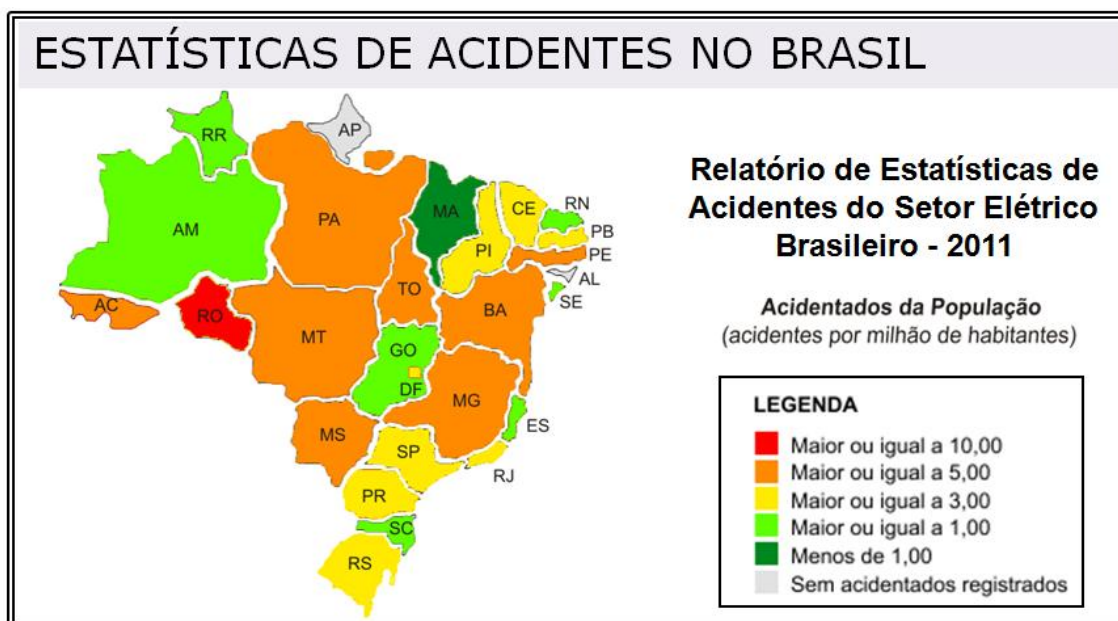
Prosseguindo, a Figura 39 indica os dados globais relativos a 2010/2011 em relação aos acidentes com os trabalhadores diretos das empresas e os das empresas terceirizadas.

Figura 39 - Estatísticas do setor elétrico sobre acidentes 2010/2011.

ESTATÍSTICAS DE ACIDENTES NO BRASIL		
Relatório de Estatística de Acidentes do Setor Elétrico Brasileiro - 2011		
Dados Globais	2010	2011
Empresas	81	82
Empregados próprios	104.857	108.005
Acidentados Típicos com Afastamento	741	753
Consequência Fatal	7	18
Contratadas	2.469	3.102
Empregados das Contratadas	127.584	137.525
Acidentados Típicos com Afastamento das Contratadas	1.283	1.479
Consequência Fatal	72	61

Fonte: Adaptado de Fundação Coge, 2013.

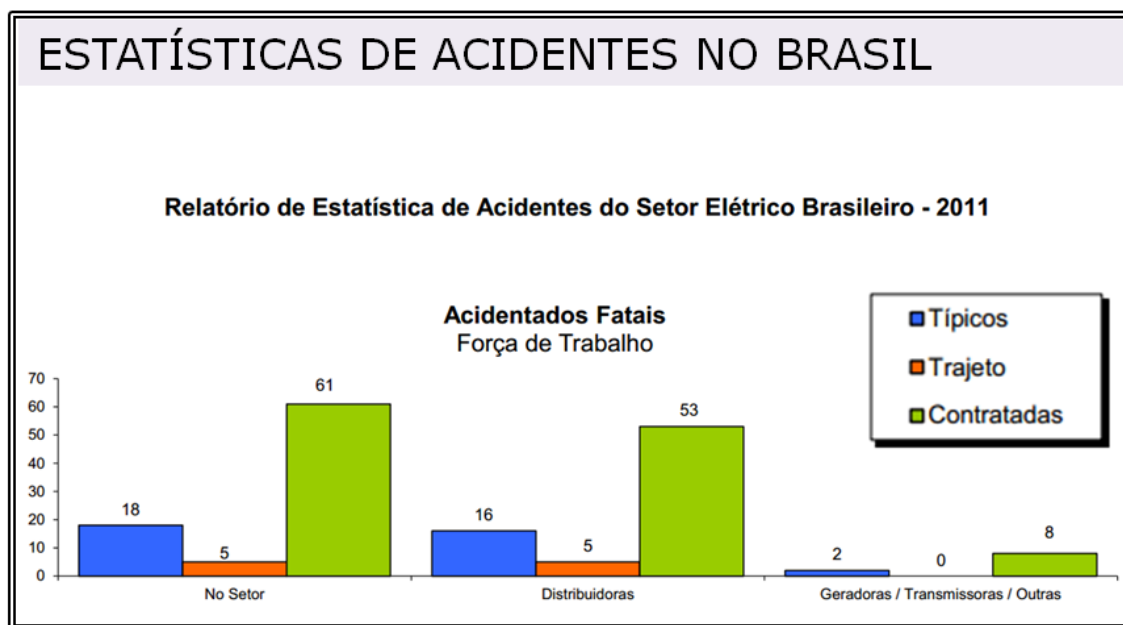
A seguir, na Figura 40, a distribuição de acidentes do setor elétrico pelo território nacional, no ano de 2011.

Figura 40 - Distribuição dos acidentes do setor elétrico pelos estados da federação.

Fonte: Adaptado de Fundação Coge, 2013.

Dados relativos aos acidente fatais no setor, nas empresas distribuidoras, e nas empresas geradoras/transmissoras estão expostos na Figura 41.

Figura 41 - Acidentes fatais nas empresas do setor elétrico no ano de 2011.



Fonte: Adaptado de Fundação Coge, 2013.

8.4.1 Queda

Relacionando ainda o setor elétrico nacional, na Figura 42 é possível notar os números de acidentes (com afastamento no ano de 2011) relacionados a quedas em comparação a outros tipos.

Figura 42 - Estatística de acidentes pessoais com afastamento no ano de 2011.

Fonte: Adaptado de Fundação Coge, 2013.

9 EMERGÊNCIA E RESGATE EM ALTURA

Os possíveis cenários de situações de emergência devem ser objeto da análise de risco que repercutirá no plano de emergências, onde serão definidos os recursos necessários para as respostas a emergências. A utilização de equipes próprias, externas, públicas ou mesmo com os próprios trabalhadores deve considerar a suficiência desses recursos (Tabela 6).

Tabela 6 - Gestão sobre emergências e salvamento.

EMERGÊNCIA E SALVAMENTO	
Recursos Materiais/Pessoal	O empregador deve disponibilizar equipe para respostas em caso de emergências para trabalho em altura A equipe pode ser própria, externa ou composta pelos próprios trabalhadores que executam o trabalho em altura, em função das características das atividades. O empregador deve assegurar que a equipe possua os recursos necessários para as respostas a emergências.
Treinamento	Devem ser periódicos e abrangentes, levando em consideração a análise de risco dos locais de trabalho.
Execução	As ações de respostas às emergências que envolvam o trabalho em altura devem constar do plano de emergência da empresa. As pessoas responsáveis pela execução das medidas de salvamento devem estar capacitados a executar o resgate, prestar primeiros socorros e possuir aptidão física e mental compatível com a atividade a desempenhar.

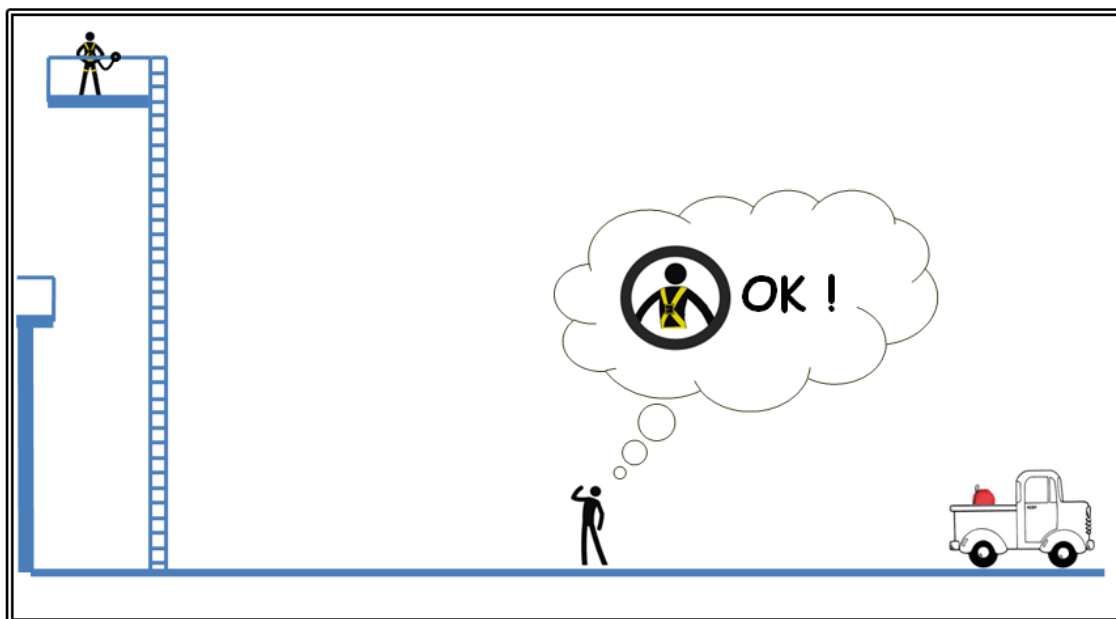
Fonte: Adaptado de Lumbreras, 2012.

9.1 SIMULAÇÃO DE PROCEDIMENTO PARA RESGATE EM ALTURA

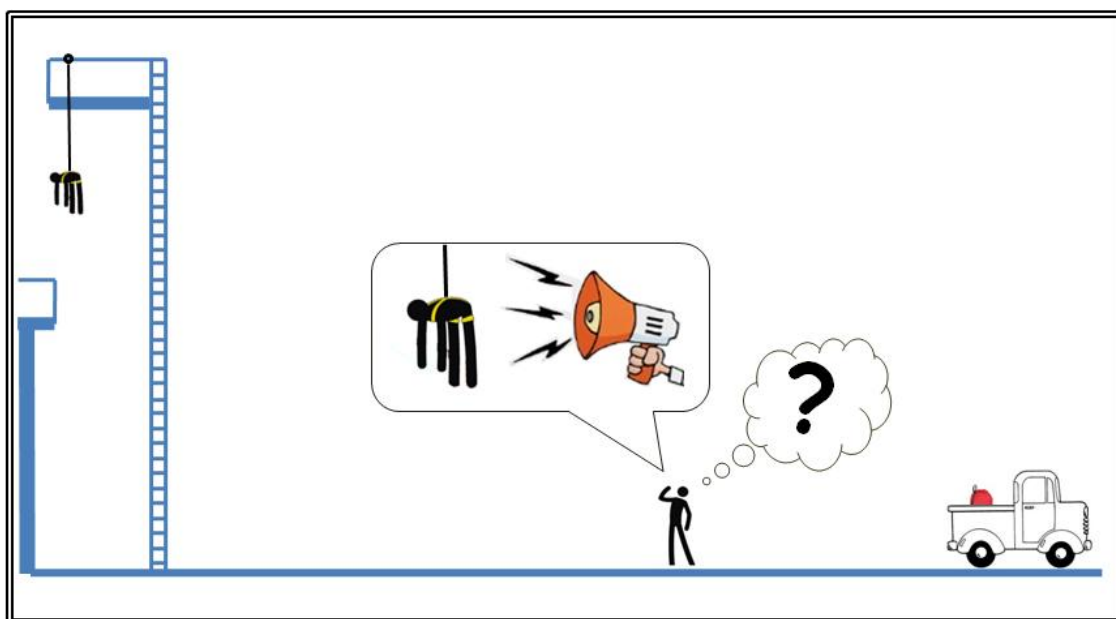
9.1.1 Simulação de resgate em plataforma com obstáculos durante a descida

Este tipo de procedimento contempla o resgate do acidentado por apenas um socorrista. É similar a situação encontrada em uma torre de linha de transmissão, que por motivos didáticos foram simplificados a uma plataforma elevada com acesso por uma escada.

Na Figura 43, o trabalhador em solo verifica a todo momento o andamento do serviço em altura e o uso de cinto de segurança ancorado em local fixo e resistente.

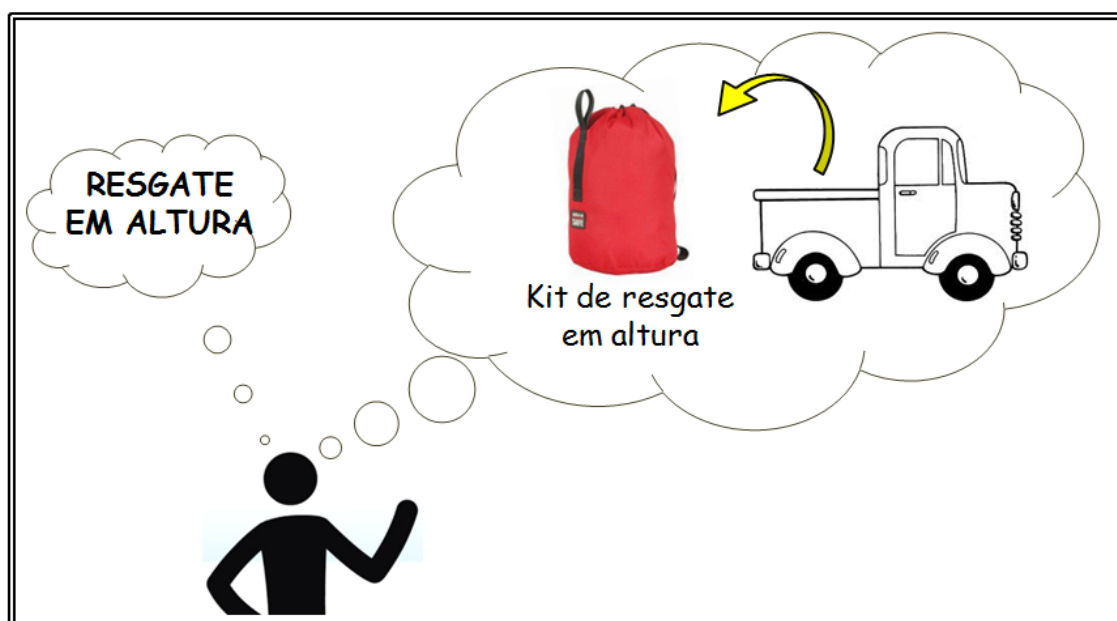
Figura 43- Simulação de procedimento (quadro 01).

Na sequência (Figura 44), o trabalhador no serviço em altura cai. O absorvedor de impacto atua, amenizando a queda. Em solo, o colega nota a movimentação e questiona se o mesmo “está bem”.

Figura 44 - Simulação de procedimento (quadro 02).

Diante de nenhuma resposta, o trabalhador em solo, que já fora treinado e habilitado em resgate em altura “toma a decisão”. Em instantes ele irá efetuar um resgate em altura (Figura 45).

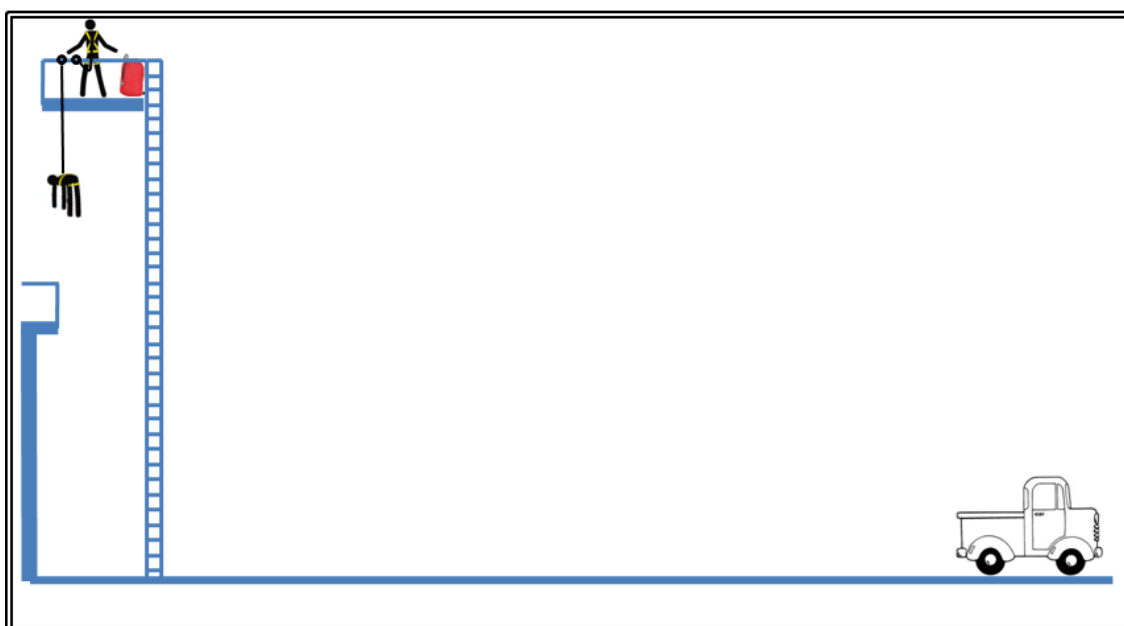
Figura 45 - Simulação de procedimento (quadro 03).



Diante da opção pelo resgate em altura, o trabalhador em solo vai até o veículo de serviço e retira o kit de resgate. Em seguida ele irá começar a subir, já de uso de seus EPIs. Também já decidira transportar a mochila do kit, pois ele irá decidir, na altura do acidente se irá descer junto com o resgatado, para desviar de “esbarrões” nas estruturas, durante o trajeto de sua descida (Figura 46).

Figura 46 - Simulação de procedimento (quadro 04).

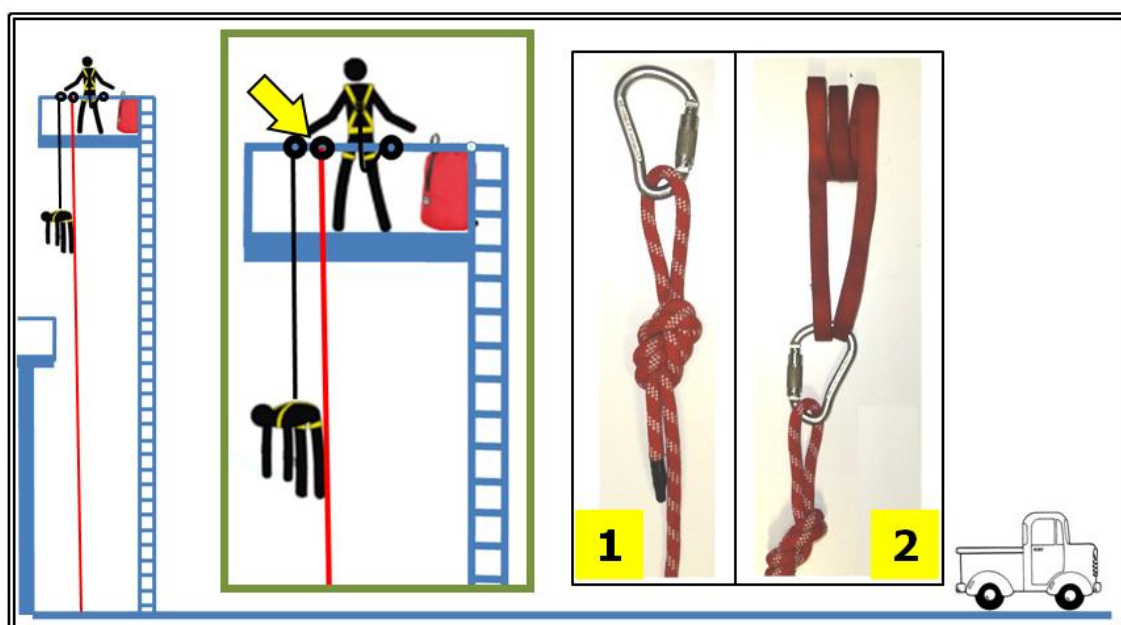
Analisando a situação o resgatista decide pela manobra de decida acompanhada, para preservar seu colega, evitando maiores danos à sua saúde. Neste momento ele analisa possíveis pontos seguros para apoiar e ancorar as cordas de resgate. Ele define o ponto de ancoragem e prepara os equipamentos (Figura 47).

Figura 47 - Simulação de procedimento (quadro 05).

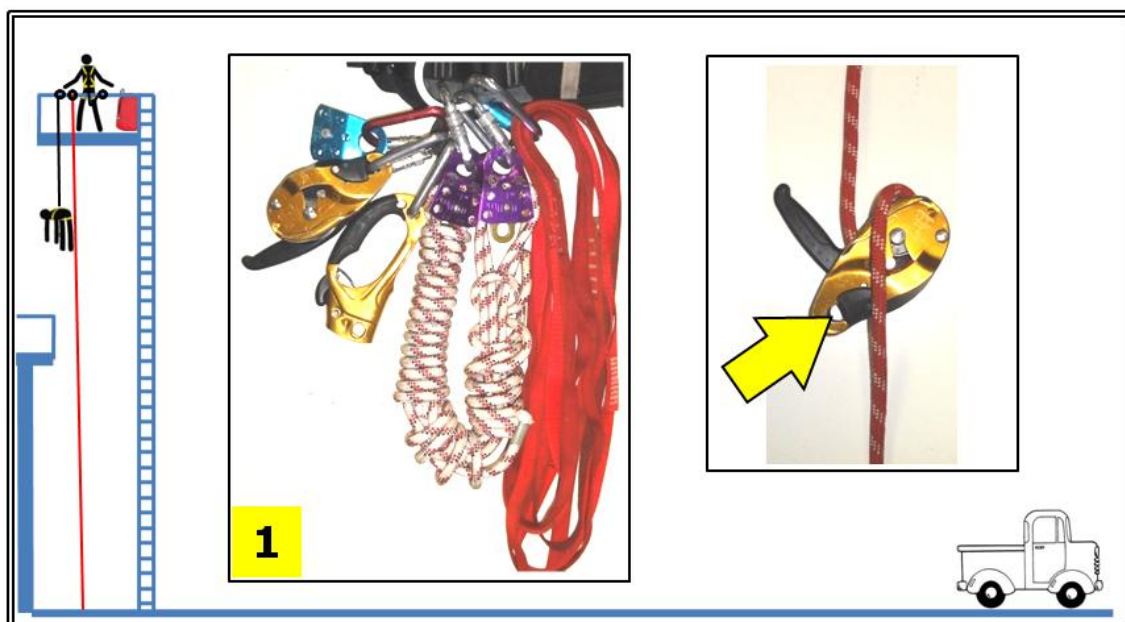
Instalação da corda de descida:

Na cor "vermelha" na figura. É nela onde será instalado o descensor, para descida da dupla resgatista e acidentado. Na figura 48 item 1 é possível observar o tipo de nó utilizado (nó oito duplo) e no item 2 é demonstrado o encurtamento da cinta de ancoragem, "dando voltas" sobre o ponto de ancoragem. No quadro de detalhe (retângulo de borda "verde") é possível notar o ponto de ancoragem da corda pela seta de cor "amarela".

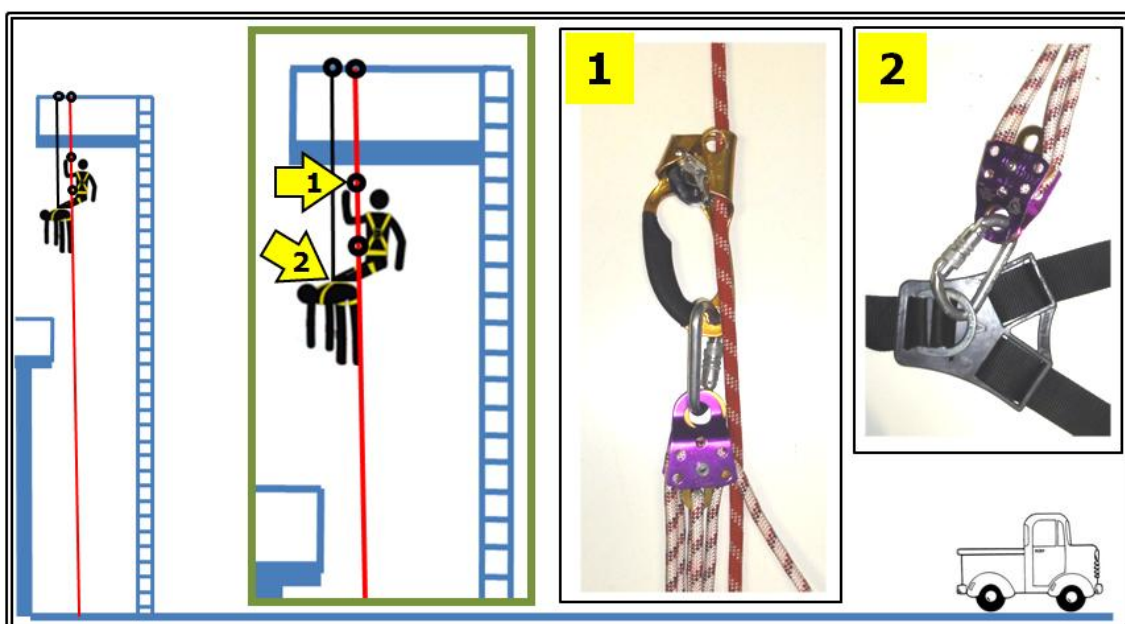
Figura 48 - Simulação de procedimento (quadro 06).



O socorrista se prepara para a descida. Para isso ele seleciona os equipamentos que irá usar no procedimento e os conecta ao cinto de segurança como ilustra a Figura 49 no item 1. (Mosquetões, cintas sintéticas, conjunto ascensor e moitão). Para iniciar a sua descida e aproximação ao acidentado ele instala o descensor (indicado pela seta "amarela" na Figura 49). Ele também coloca seu trava quedas na corda, aumentando sua segurança na descida.

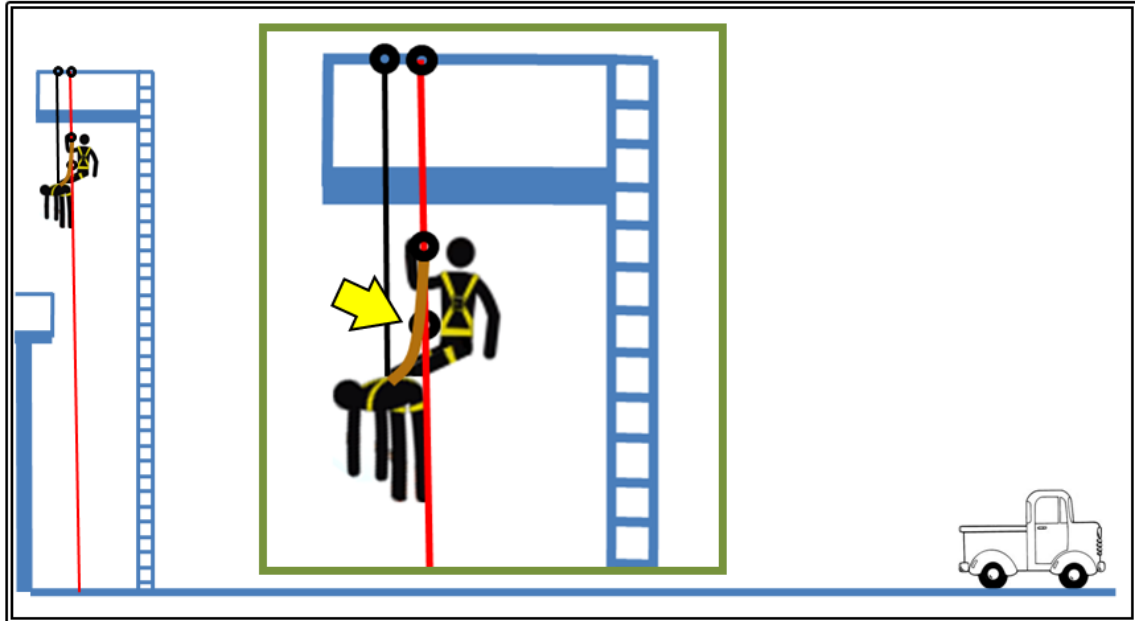
Figura 49 - Simulação de procedimento (quadro 07).

Neste momento (quando chega próximo e logo acima ao colega de trabalho) o socorrista instala na corda, um pouco acima de seu colega, o ascensor com o moitão e conecta o mosquetão no ponto de ancoragem do cinto do acidentado (ponto nas costas). No detalhe 1 (Figura 50) é possível notar a instalação do moitão no ascensor. No detalhe 2 (Figura 50) a instalação do moitão no cinto de segurança

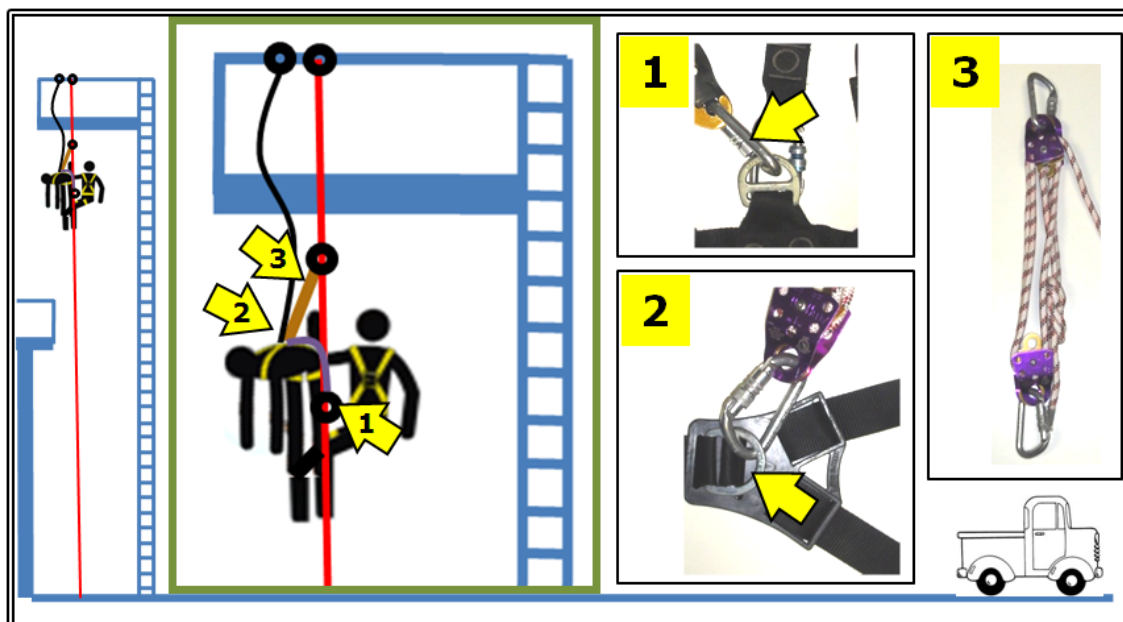
Figura 50 - Simulação de procedimento (quadro 08).

A seta "amarela" na Figura 51 indica a posição em que o moitão foi instalado e ainda não foi acionado, continuando com seu comprimento inicial.

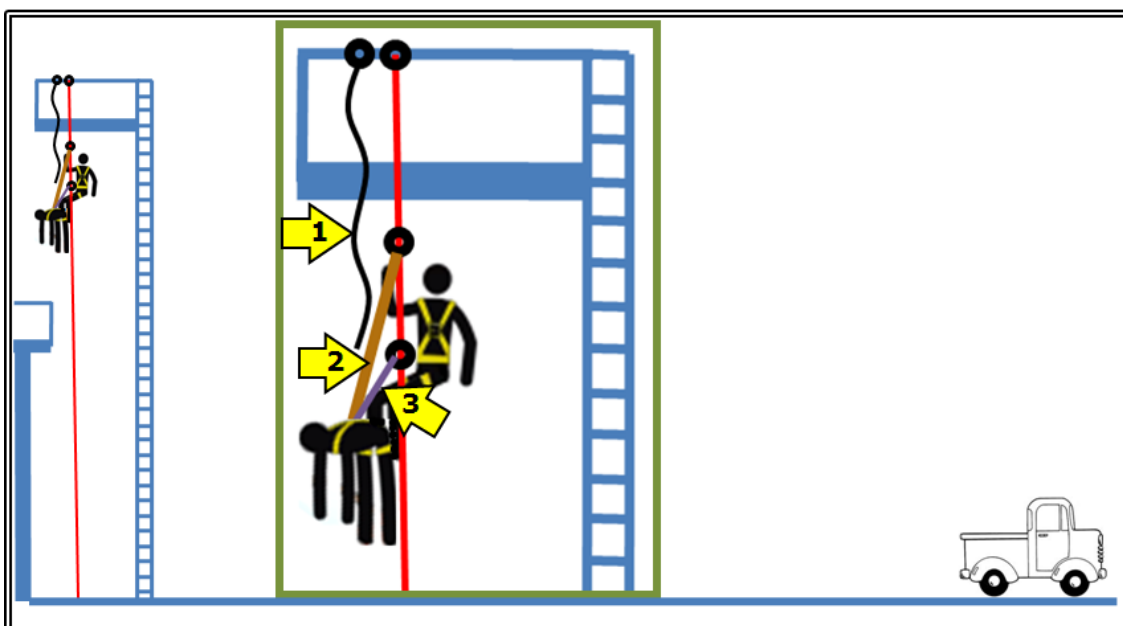
Figura 51 - Simulação de procedimento (quadro 09).



Continuando com o procedimento de resgate, a Figura 52 ilustra o ponto em que é instalado a cinta (cor "roxa") de conexão entre o resgatista (1) e o acidentado (2). Em (3) o moitão encontra-se "encurtado", pois já fora acionado momentos antes. Nota-se que o ponto inicial de ancoragem do acidentado (gancho de ancoragem com absorvedor, na cor "preta" do desenho) está sem carga e pode ser retirado, pois o peso do trabalhador acidentado está no sistema de moitão.

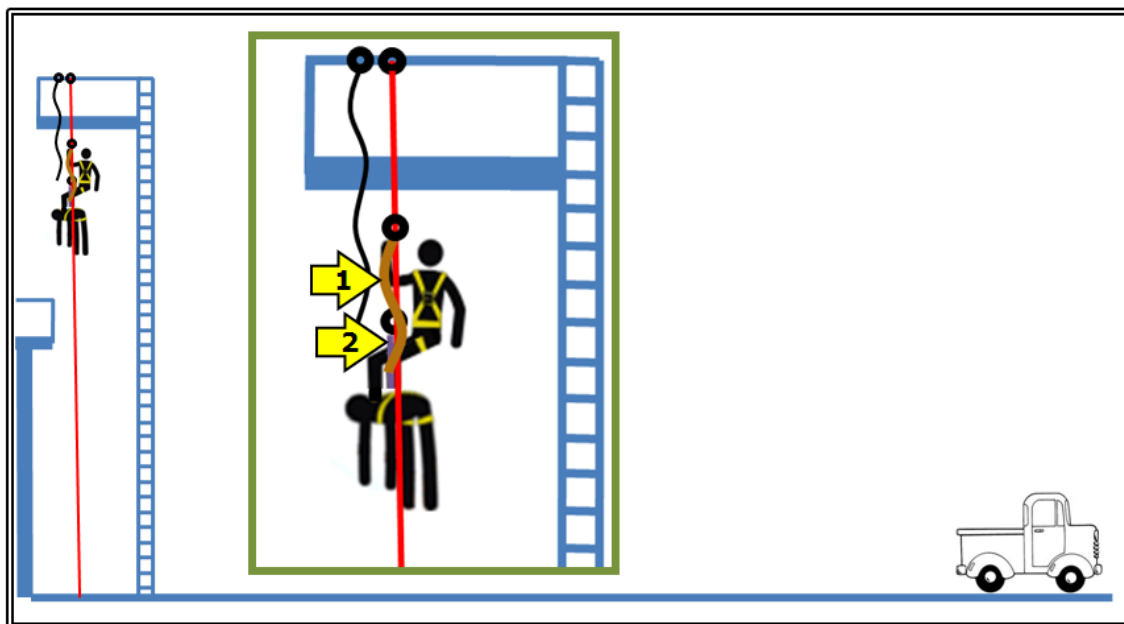
Figura 52 - Simulação de procedimento (quadro 10).

Em sequência, a Figura 53 ilustra em (1) o gancho de ancoragem já sem carga alguma, pois encontra-se desconectado do acidentado. Em (2) há o processo reverso do moitão, iniciando a transferência de carga para a cinta de cor "roxa" (3). Nota-se que o comprimento do moitão está "maior" que o da figura anterior.

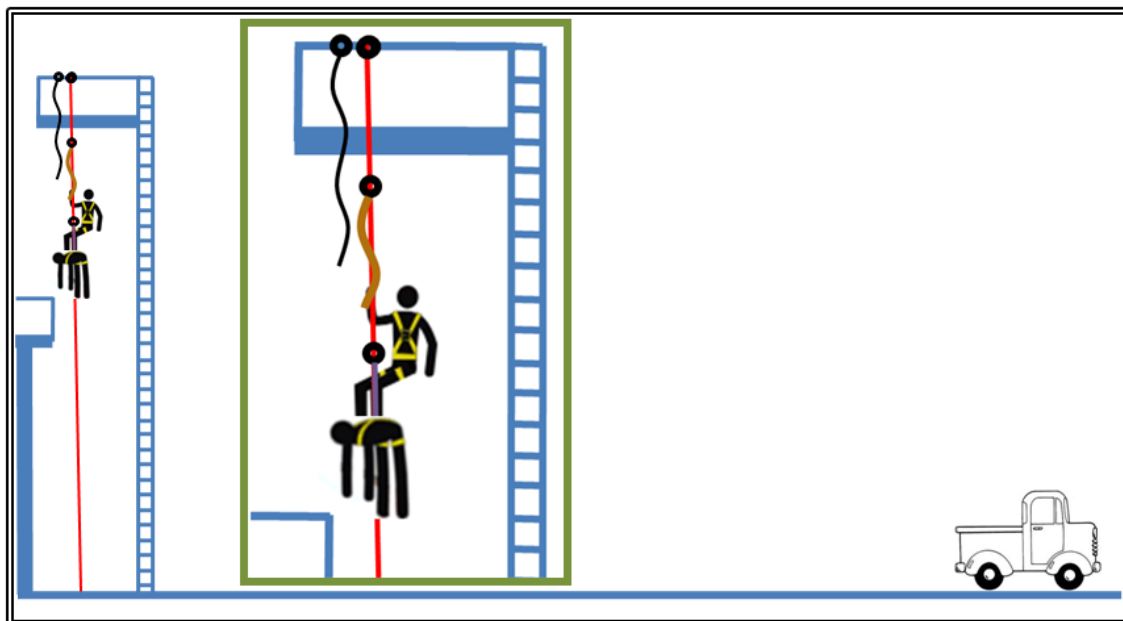
Figura 53 - Simulação de procedimento (quadro 11).

Na Figura 54, em (1), a carga do moitão (representado pela linha de cor "marrom") foi transferida totalmente para a cinta de cor "roxa" (2). OBS.: Quanto menor for a distância de conexão entre o socorrista e acidentado melhor, pois o controle de desvio de obstáculos depende disso.

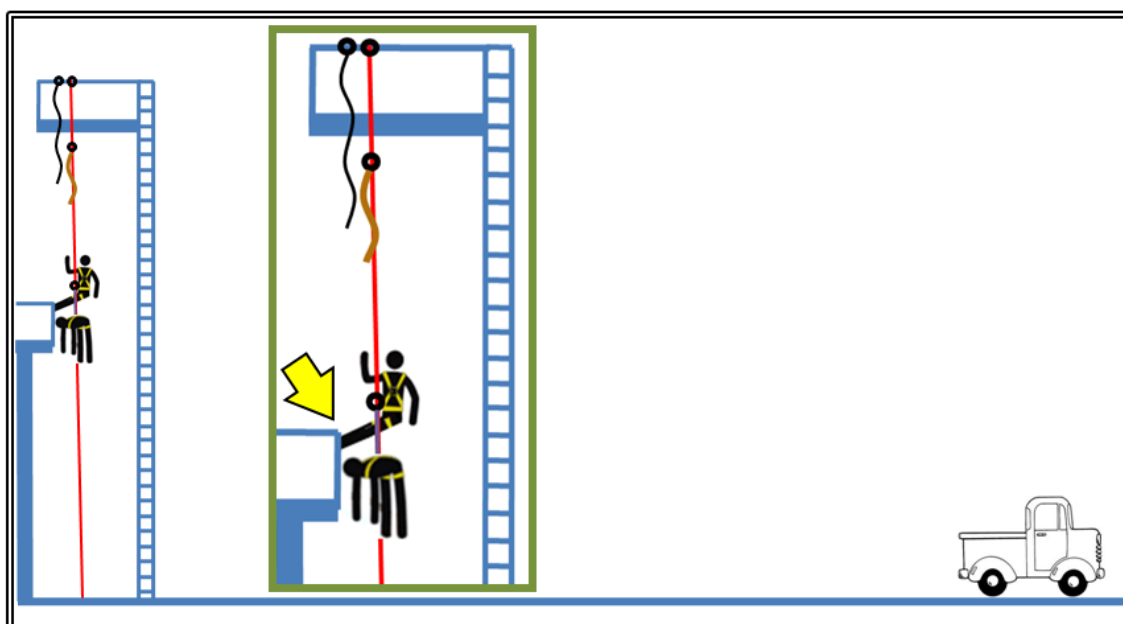
Figura 54 - Simulação de procedimento (quadro 12).



É iniciada a descida dos dois trabalhadores, pois todas as transferências de carga já foram efetuadas. O resgatista controla a descida sem movimentos "bruscos" e desviando de obstáculos ao longo do percurso (Figura 55).

Figura 55 - Simulação de procedimento (quadro 13).

Os obstáculos durante a descida podem ser desviados utilizando principalmente as pernas, protegendo o acidentado de possíveis contusões (Seta de cor "amarela" na figura 56).

Figura 56 - Simulação de procedimento (quadro 14).

O trabalhador resgatista e o acidentado finalizam a descida. Todos os EPIs são desconectados da corda e é tomada a decisão pelo deslocamento até um hospital próximo (Figuras 57 e 58).

Figura 57 - Simulação de procedimento (quadro 15).

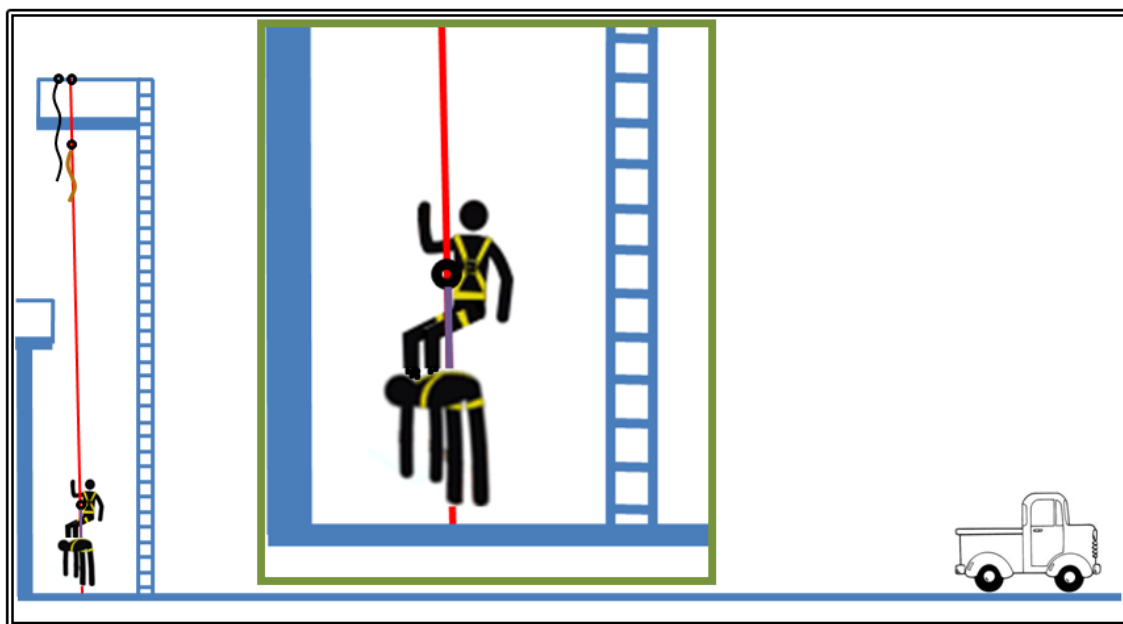
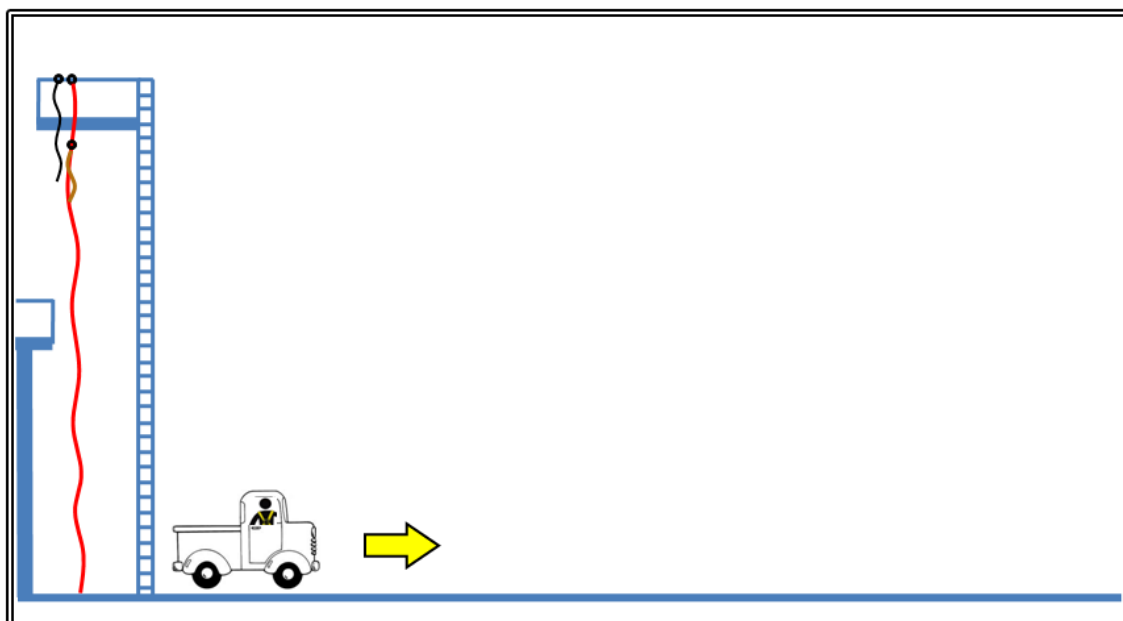


Figura 58 - Simulação de procedimento (quadro 16).



9.1.2 Estrutura metálica de uma linha de transmissão de 750 kV

9.1.2.1 Caracterização da linha de transmissão

A Linha de Transmissão de 750 kV entre Foz do Iguaçu–Ivaiporã (LT FIIV 3) tem por finalidade a interligação elétrica entre a Subestação da Eletrobras Furnas em Foz do Iguaçu com a subestação Eletrobras Furnas em Ivaiporã, ambas situadas no estado do Paraná.

Projetada para escoar parte da energia gerada na usina hidrelétrica de Itaipu. A LT FIIV 3 é a terceira linha de transmissão do denominado “tronco Itaipu” com transmissão de energia em corrente alternada. Criada com o intuito de prover confiabilidade operacional do sistema elétrico do sul do país, por meio de sua integração ao Sistema Interligado Nacional - SIN, em caso de perdas múltiplas dos outros circuitos que integram a transmissão de 750 kV da usina de Itaipu. A Tabela 7 mostra as características básicas dessa LT.

Tabela 7 - Características básicas da LT FIIV 3.

NOME DO CIRCUITO	CÓDIGO	TENSÃO (kV)	EXTENSÃO DA LINHA (km)	DATA DA ENERGIZAÇÃO	POTÊNCIA (MW)
FOZ DO IGUAÇU-IVAIPORÃ 3	FIIV 3	750	331	21.03.1999	520 - 3800

Fonte: Adaptado de Eletrobras Furnas, 2008.

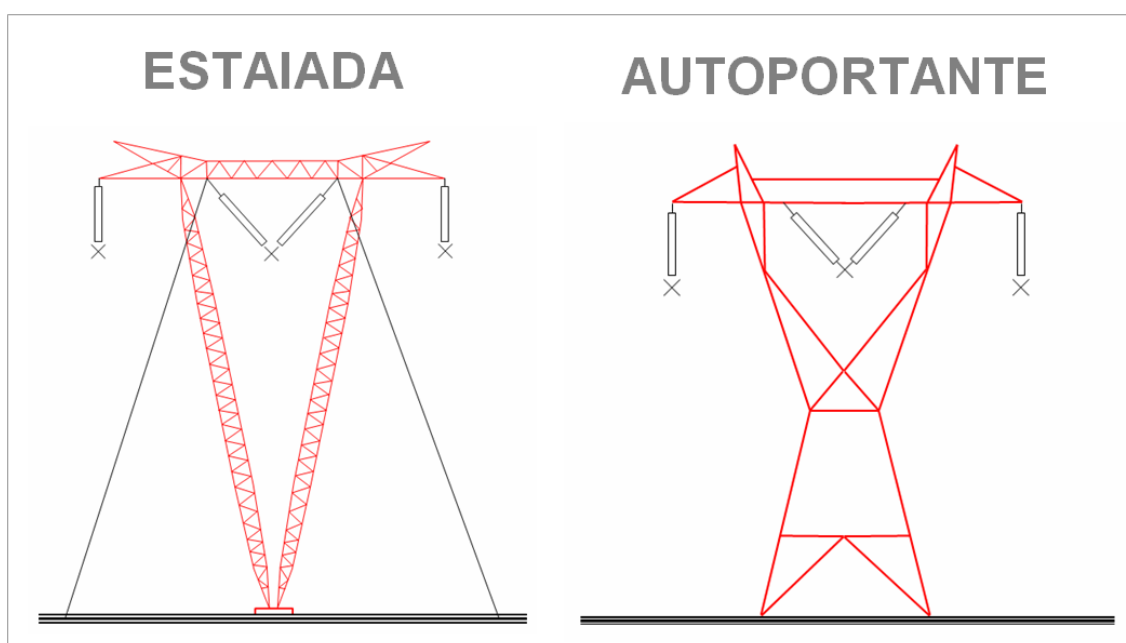
9.1.2.2 Características eletromecânicas do empreendimento

9.1.2.2.1 Estruturas metálicas



As estruturas metálicas são treliçadas, estaiadas e autoportantes, com altura total variando entre 23,5 a 57,0 m e possuem vão mínimo de 78,9 m e máximo de 1.015,0 m entre as torres. No total são 720 estruturas e foram projetadas para suportar ventos com velocidade de até 178 km/h. A Figura 59 demonstra as composições dos tipos de torres mais comuns (estruturas metálicas) existentes no traçado da LT FIIV 3.

Figura 59 - Estrutura metálica tipo estaiada e autoportante, destacados pela cor vermelha das linhas do desenho.



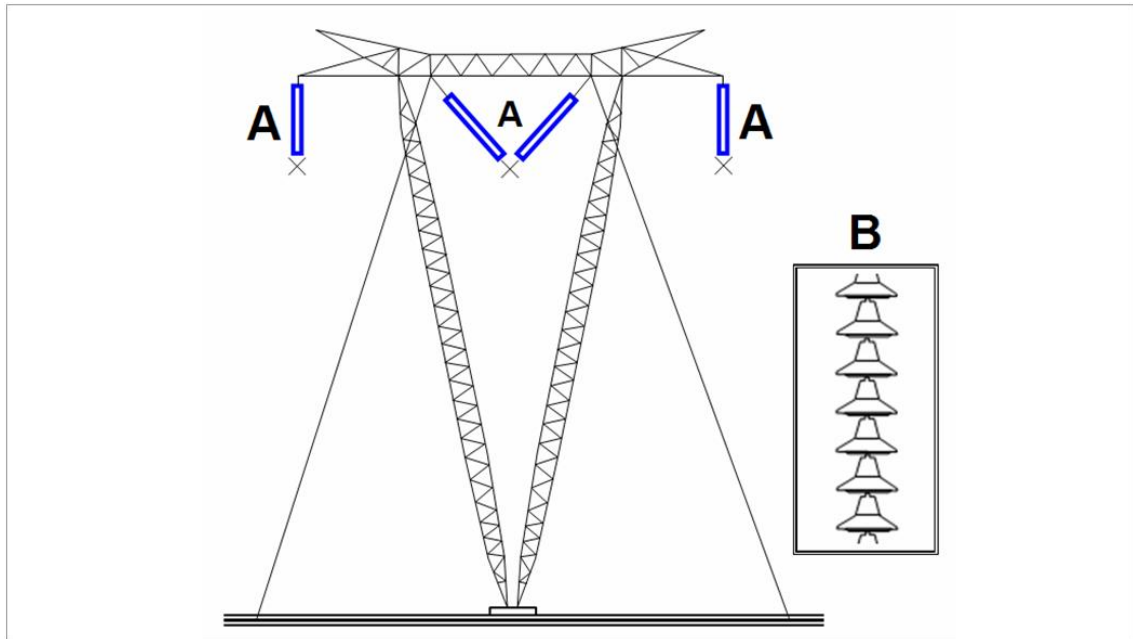
Fonte: Adaptado de Eletrobras Furnas, 2008.

9.1.2.2.2 Isolamento

O isolamento constitui-se de arranjos, suspensão e *jumpers* – cadeia simples com 30 isoladores de vidro temperado do tipo concha boleto, com resistência mecânica de 120 kN; e arranjos em ancoragem – cadeias quádruplas com 32 isoladores de vidro temperado do tipo concha boleto, com resistência mecânica de 120 kN. Abaixo, na Figura 59 os detalhes da

disposição de isolamento para torres de suspensão, sistema este que representa a maioria da LT.

Figura 60 - Cadeia de isoladores, apresentada em destaque na cor azul (A) e (B) mostra o detalhe ampliado com geometria de cada disco de isolador conectado.

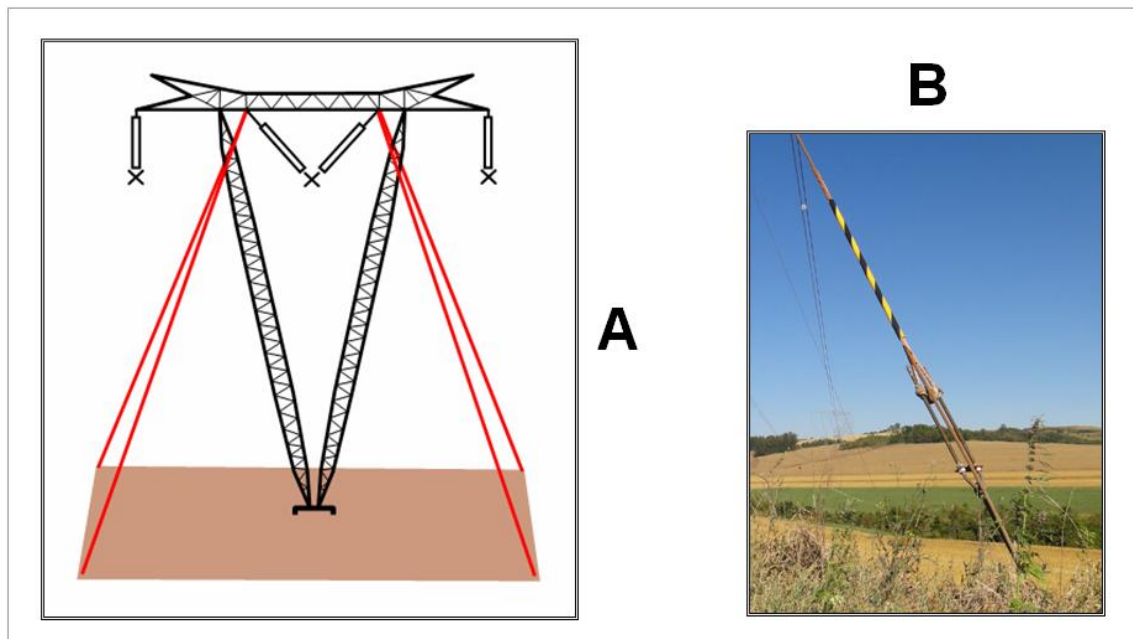


Fonte: Adaptado de Eletrobras Furnas, 2008.

9.1.2.2.3 Cabos de estais

Os cabos de estaiamento são feitos de aço e sua principal finalidade é de equilibrar a estrutura metálica na posição vertical. Esse tipo de arranjo integra as torres estaiadas, que constituem cerca de 75% das estruturas do empreendimento. A Figura 61 ilustra sua disposição. Os cabos são de aço e possuem diâmetros variando de 7/8" e 1".

Figura 61 – Sistema de estaiamento representados pela cor vermelha (A) e arranjo para fixação dos estais ao solo, com sinalizador de proteção bicolor em preto e amarelo (B).



Fonte: Adaptado de Eletrobras Furnas, 2008.

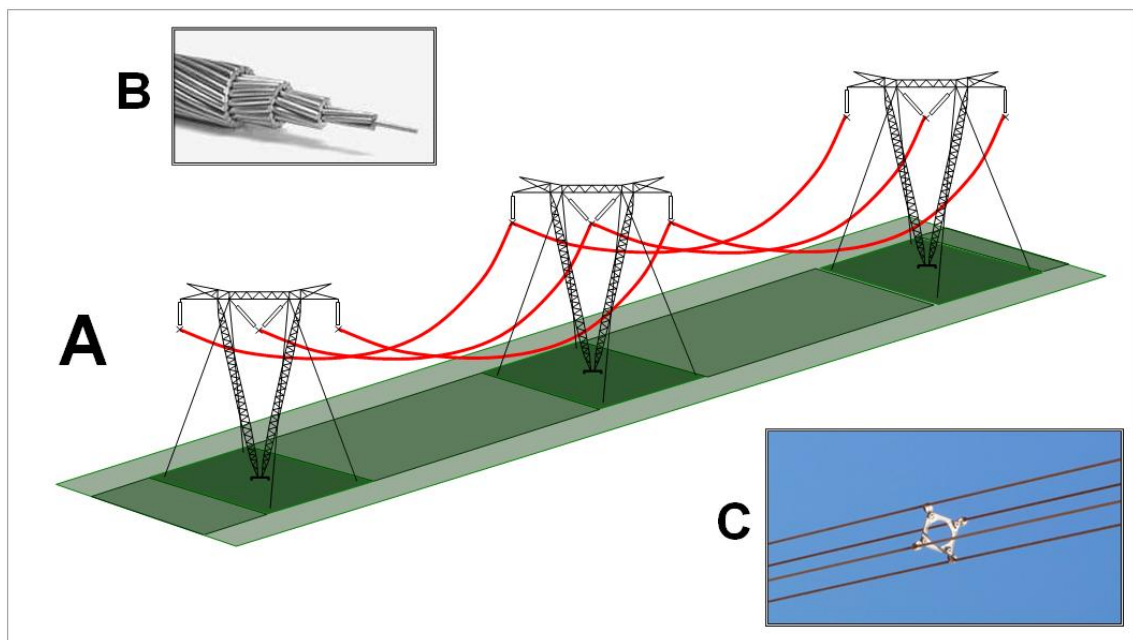
9.1.2.2.4 Cabos condutores

O uso do alumínio como um material para condutores elétricos tem grande desenvolvimento principalmente por suas propriedades elétricas. No entanto, os condutores de alumínio para maioria das linhas de transmissão com vãos longos, necessitam de um reforço mecânico adicional. Para reforçar o condutor, são usados fios de aço galvanizado na alma dos cabos. Algumas características dos condutores:

- 04 condutores tipo *BLUEJAY* por fase, bitola 1113 MCM;
- Diâmetro: 31,98 mm;
- Peso unitário: 1,871 kgf/m.

A disposição dos condutores é horizontal e constitui os circuitos simples. As estruturas apresentam um circuito com três fases compostas de quatro condutores por fase, conforme a Figura 62.

Figura 62 - O detalhe (A) da figura caracteriza um trecho da linha de transmissão FIV 3, a cor vermelha representa os cabos condutores de energia, o detalhe (B) mostra o cabo ampliado em um corte transversal e (C) é a disposição de cada uma das 3 fases do circuito com um espaçador de alumínio entre os quatro condutores.



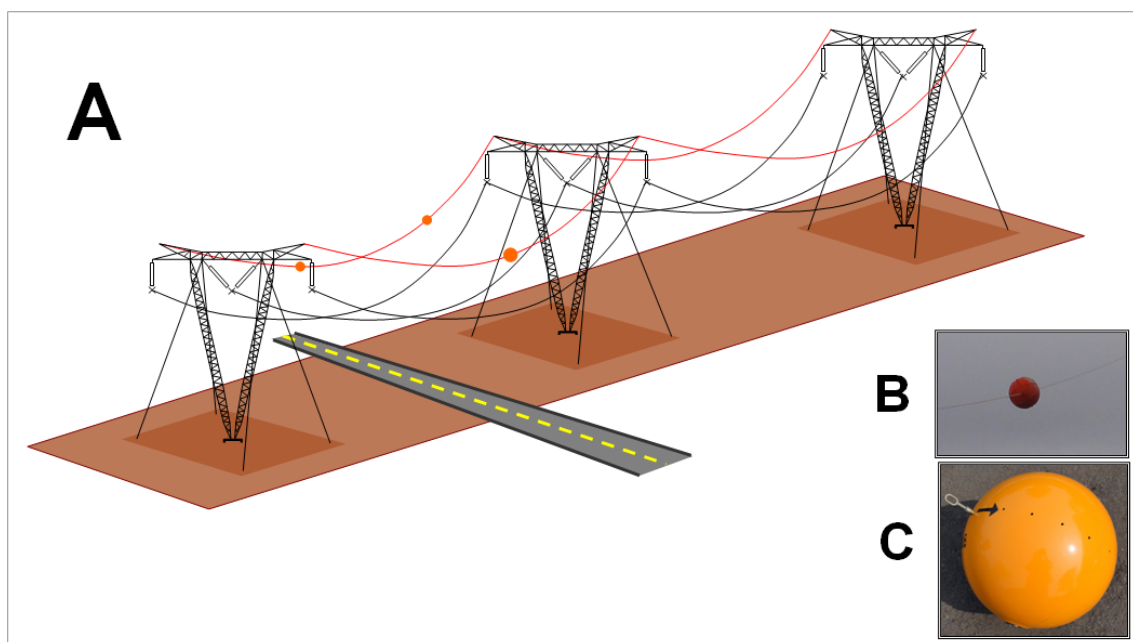
9.1.2.2.5 Cabos pára-raios

Na parte de cima dos circuitos (cabos condutores de energia) existe um cabo fino. É um cabo de proteção denominado “Cabo Pára-Raios” e ficando acima dos circuitos formam uma espécie de proteção eletrostática, com a finalidade de absorver os raios provenientes dos relâmpagos que ocorrem em dias de chuvas e tempestades. A Figura 63 ilustra o mecanismo. Para a segurança do voo, as linhas que atravessam estradas e rios devem possuir sinalizadores. Os mais utilizados são esferas de material sintético, pintadas na cor laranja. Esses sinalizadores são instalados no próprio cabo pára-raios, que representa o ponto mais alto da linha.

Os Pára-Raios possuem as seguintes características principais:

- Condutor tipo *MINORCA* (cabo de aço, com diâmetro de 12,7 mm) até a torre 035, *EAR* (cabo de aço, com diâmetro de 9,5 mm) da torre 035 até a torre 711 e novamente *MINORCA* da torre 711 até o final da linha, no lado esquerdo do pára-raios;
- Condutor tipo *OPGW*¹⁰ (cabo de alumínio e núcleo de fibra ótica, para a transmissão de dados, controlados por Eletrobras Furnas em parceria com a Eletronet) com diâmetro de 12,5 mm no pára-raios do lado direito;
- Peso unitário: 0,769 kgf/m (*MINORCA*), 0,406 kgf/m (*EAR*) e 0,369 kgf/m (*OPGW*).

Figura 63 - Caracterização de um trecho da linha de transmissão LT FIIV 3 (A). As linhas de cor vermelha destacam os cabos pára-raios. No detalhe (B) a esfera de sinalização instalada no cabo pára-raios. Em (C) uma esfera ainda não instalada.



¹⁰ Tecnologia de fibra ótica que faz uso das torres de alta tensão. A sigla em inglês *OPGW* significa Optical Ground Wire.

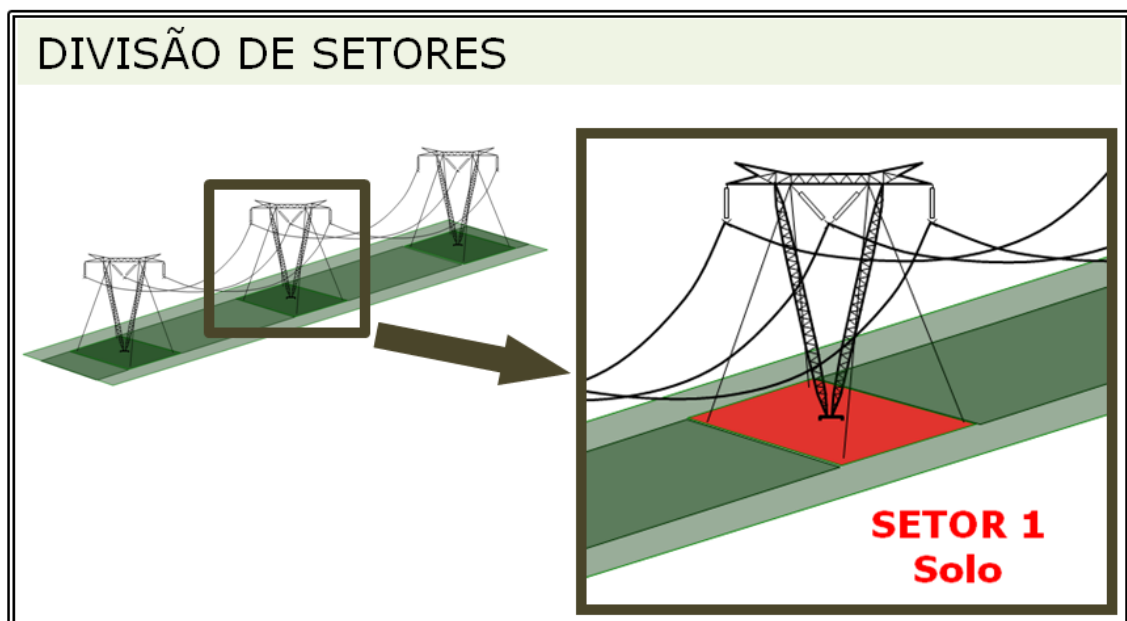
9.1.2.3 Divisão das áreas de risco por setores:

É conveniente separar em trechos, para melhor compreensão das posições em que podem ocorrer o resgate em altura, diante da possibilidade de eventual queda ou acidente.

Foram definidos os seguintes setores:

9.1.2.3.1 Solo

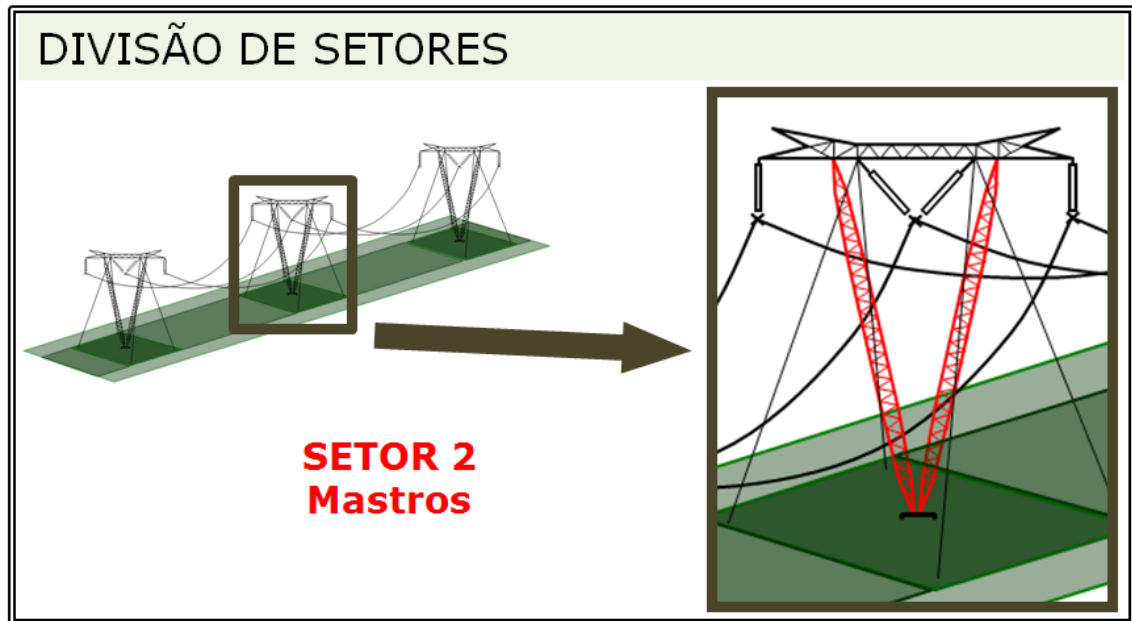
Figura 64 - Área da base da torre.



Características: Não ocorre o procedimento de resgate em altura, porém, é neste local onde ocorre a preparação e até mesmo se opera parte do equipamento utilizado nas manobras.

9.1.2.3.2 Mastros

Figura 65 - Mastros da torre.



Características: Local onde pode ocorrer o procedimento de resgate em altura. Há possibilidade da ocorrência de obstáculos. Pode necessitar de descida acompanhada para não causar contusões ao resgatado. Em detalhes uma simulação de queda e necessidade de resgate acompanhada (Figura 66) e também uma simulação de queda sem obstáculos (Figura 67).

Figura 66 - Simulação de acidente no interior do mastro da torre.

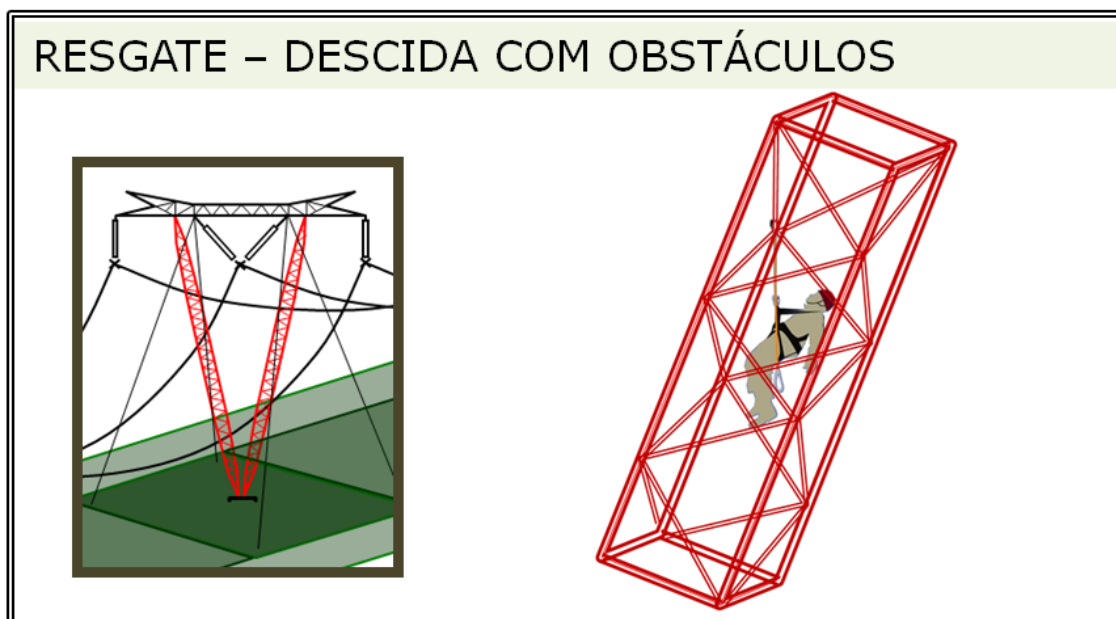
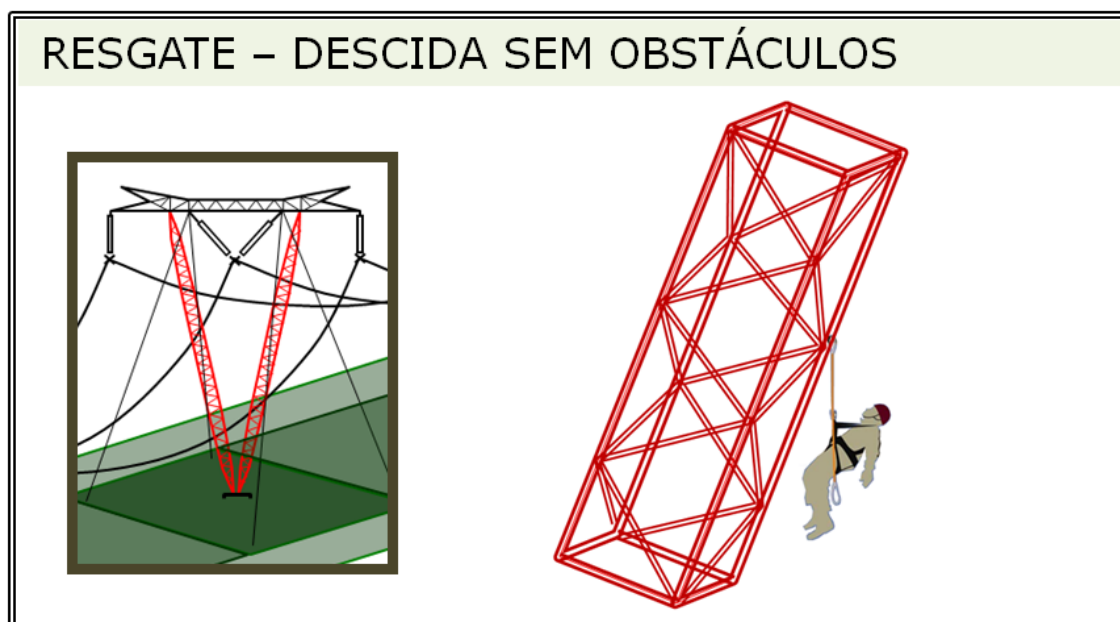
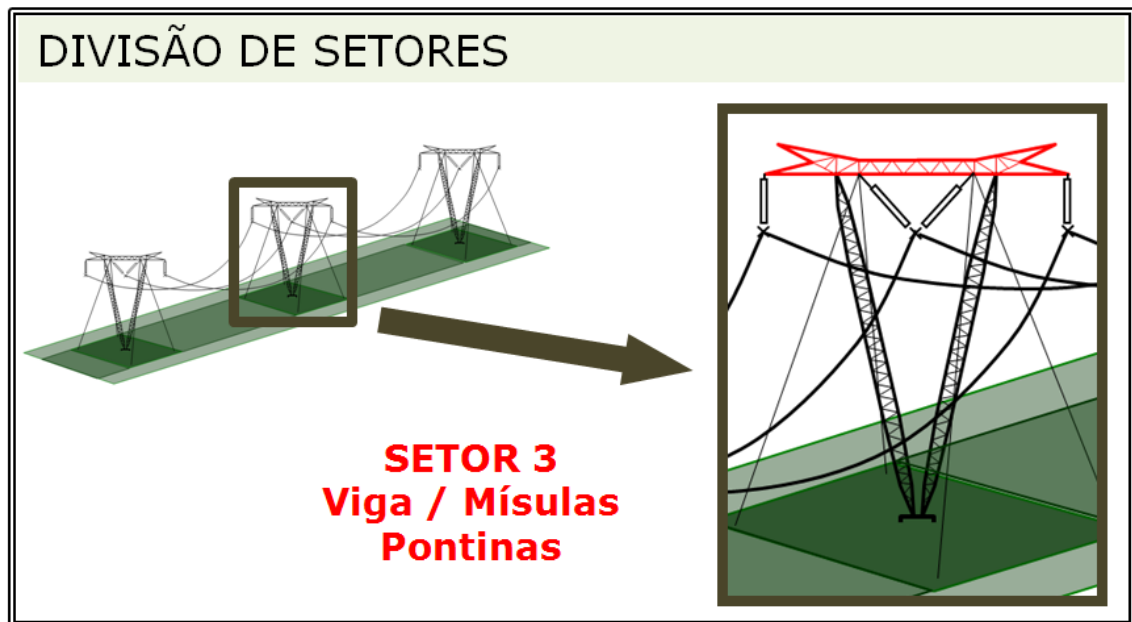


Figura 67 - Simulação de acidente no exterior do mastro da torre.



9.1.2.3.3 Viga / Mísulas / Pontinas

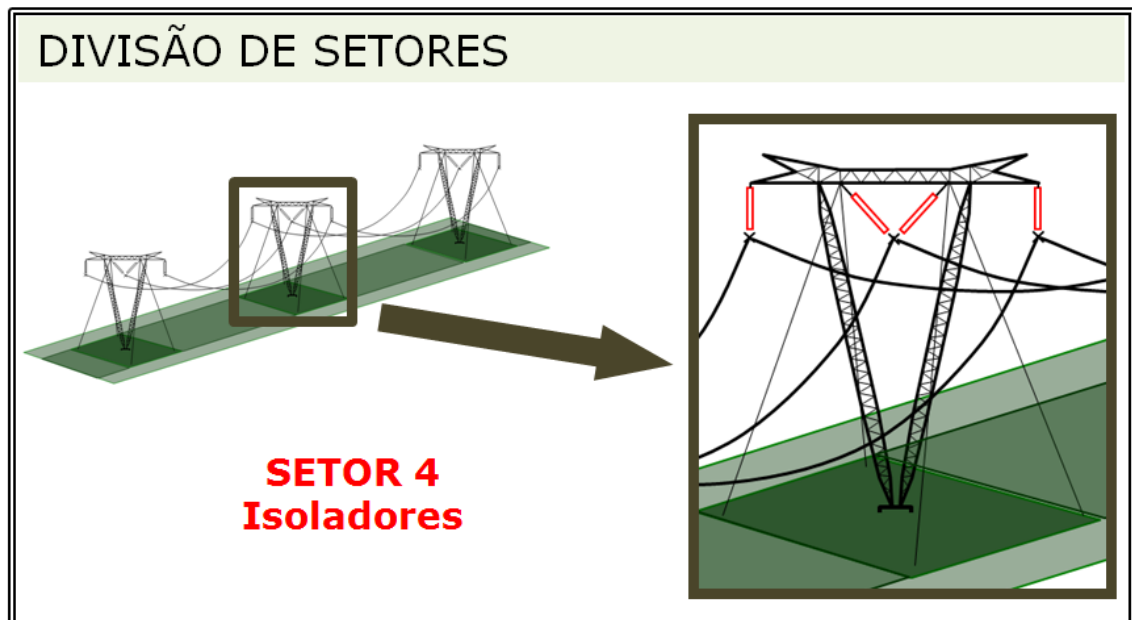
Figura 68 - Viga, mísulas e pontinas da torre.



Características: Nestes locais podem ocorrer o procedimento de resgate em altura. Há possibilidade da ocorrência de obstáculos. Pode necessitar de descida acompanhada para não causar contusões ao resgatado. São os locais mais altos da estrutura metálica e por isso representam um resgate mais longo e demorado.

9.1.2.3.4 Isoladores

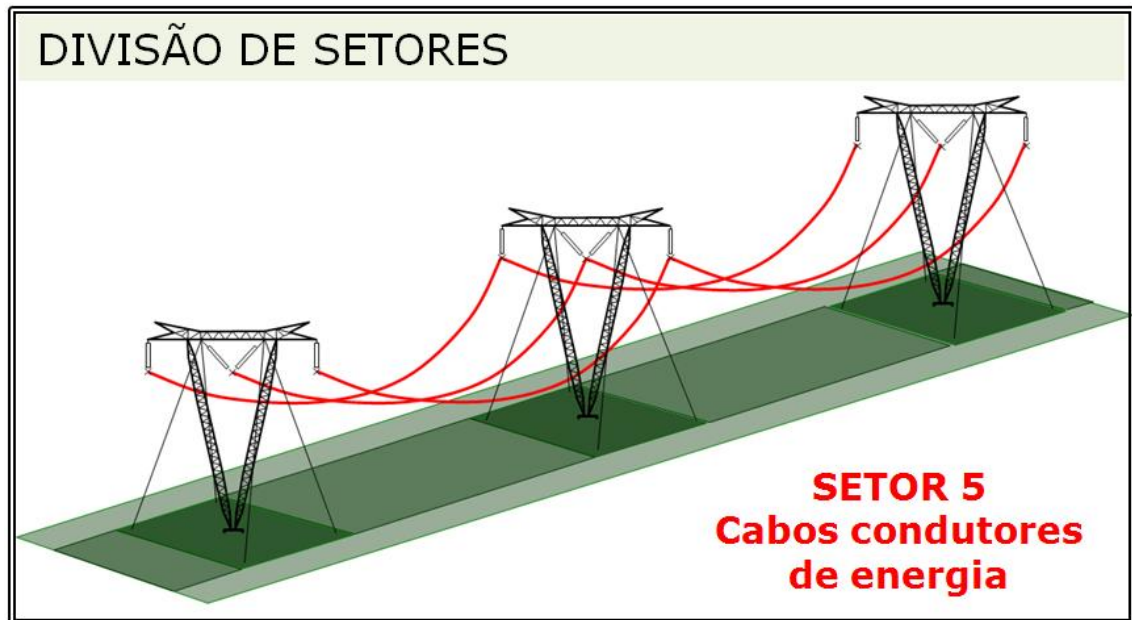
Figura 69 - Cadeias de isoladores das fases da torre.



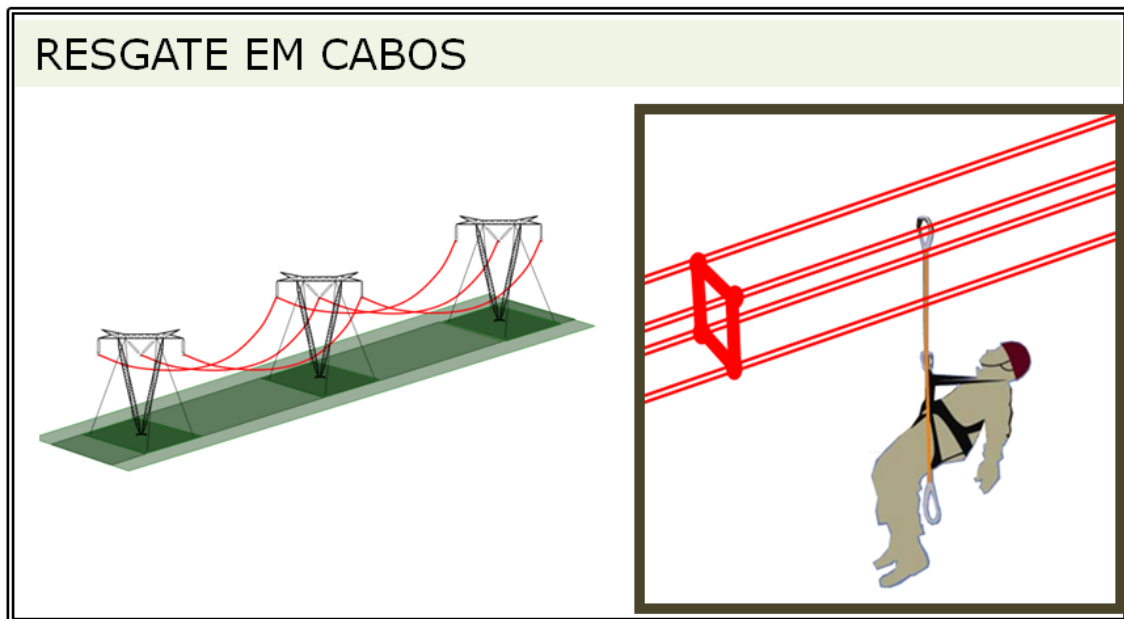
Características: Nestes locais (na cor "vermelha" da ampliação da figura) também podem ocorrer o procedimento de resgate em altura. Diante da possibilidade de quebra dos isoladores de vidro é necessária cautela diante da possibilidade de utilizá-los como apoio para os pés, durante os procedimentos de descida do acidentado.

9.1.2.3.5 Cabos condutores de energia

Figura 70 - Cabos condutores do sistema de transmissão (3 fases).



Características: Nestes locais (na cor "vermelha" da ampliação) também podem ocorrer o procedimento de resgate em altura. Nestes locais estão os pontos de maior dificuldade de acesso e também de resgate do trabalhador acidentado, pois podem ocorrer bem distantes da torre e em alturas elevadas, devido a topografia do terreno do local. O resgate pode ser feito acompanhando a vítima ou não, dependendo da condição em que se encontra a área logo abaixo (Lavouras e plantios de grãos por exemplo não são um impedimento para a descida sem acompanhamento. Já mata densa com árvores representam obstáculos a serem desviados). Na figura 71 está ilustrada a simulação de queda em cabos condutores.

Figura 71 - Simulação de queda em cabos condutores da fase.

9.1.2.3.6 *Movimentação em altura durante a escalada*

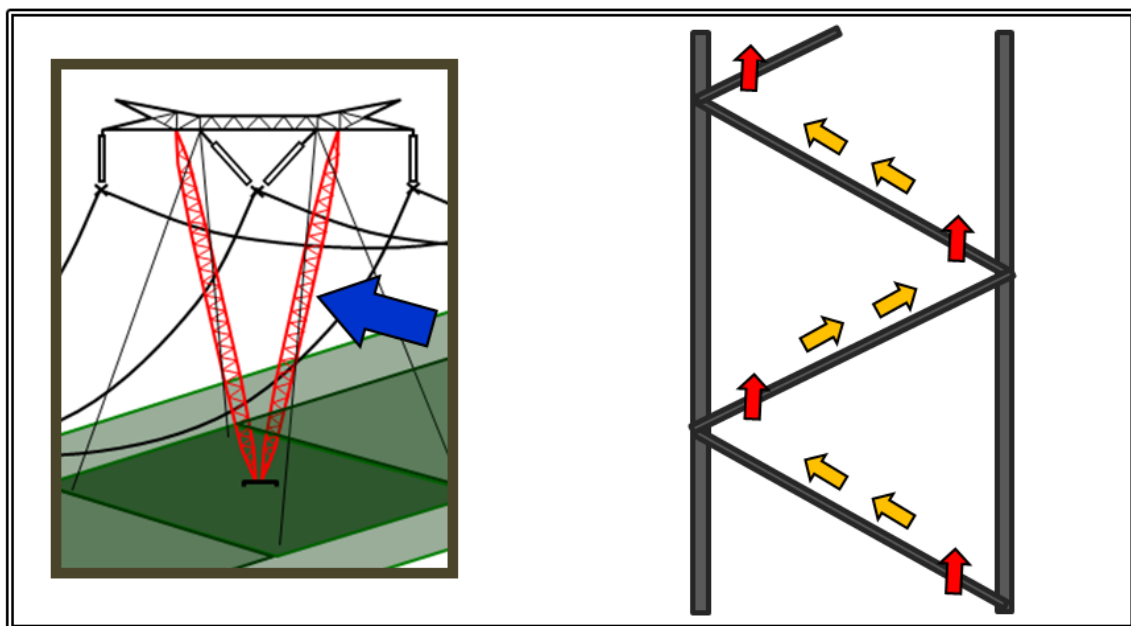
Alguns procedimentos relevantes podem preceder o resgate em altura. Alguns deles são consideradas boas práticas de movimentação em altura, direcionada especificamente para a LT FIIV 3, que posteriormente será alvo da simulação de resgate em altura.

- Usar, preferencialmente, escadas e pedaróis, quando a estrutura possuir.
- Deslocar com "passos curtos", nas diagonais em movimentos verticais.
- Permanecer com 3 apoios durante o movimento de mudança do ponto de ancoragem (Os dois pés e uma mão, enquanto a outra mão retira ou coloca um dos ganchos no ponto de ancoragem, por exemplo).

- Evitar a escalada em torres com bolsas e capangas "muito pesadas", com o risco de maximizar os danos à saúde do trabalhador diante de uma possível queda.
- Sempre manter posições que favoreçam o Fator de Queda = 0 ou 1 (preferencialmente menor que 1) durante a subida na torre

O exemplo da Figura a seguir (Figura 72) ilustra um deslocamento típico em uma torre estaiada (da LT FIIV 3), no setor de risco "mastro". A seta de "cor azul" representa o trecho em destaque. À direita, as setas na "cor amarela" representam a movimentação em diagonal e as setas na "cor vermelha" a movimentação vertical na estrutura.

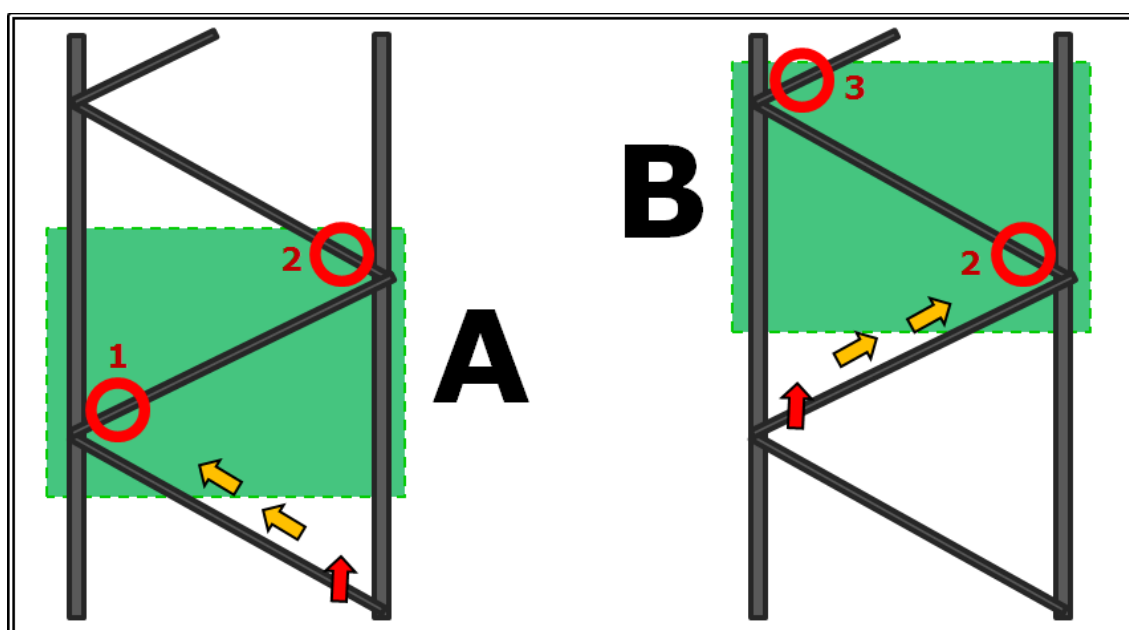
Figura 72 - Movimentação no mastro de torre estaiada da LT FIIV 3.



É relevante salientar que a mudança dos pontos de ancoragem durante a "subida" deve ser feita de forma sistêmica e planejada, de modo a garantir que "a todo momento" o técnico esteja conectado em ponto seguro de ancoragem na estrutura. A Figura 73 ilustra o momento de mudança do ponto de ancoragem,

utilizando o talabarte de ancoragem duplo tipo "Y", com absorvedor de impacto. No momento "A" da figura, o retângulo verde indica o instante da mudança de ponto de ancoragem, com a inserção do gancho na posição 2 (círculo vermelho) e a retirada posterior do segundo gancho da posição 1. Já no momento "B", o técnico prossegue com a movimentação e ao chegar no "interior" do retângulo verde inicia a mudança de ancoragem, colocando o gancho em "3" (o mesmo gancho usado em "1" e que estava na mão do técnico) e retira o outro do ponto "2". Este procedimento se repete sucessivamente até a chegada ao ponto desejado no mastro.

Figura 73 - Momento da troca do ponto de ancoragem.



Desta forma, seguindo esta metodologia, o trabalhador raramente, colocar-se-á em situação com Fator de Queda que sugira situação perigosa.

9.1.2.4 Simulação de resgate

Na sequência de figuras a seguir, uma simulação de resgate, no alto de um dos mastros de uma torre estaiada. A seta de cor "amarela" indica o local da ocorrência nas Figuras 74 e 75. O procedimento é realizado com dois socorristas e um trabalhador acidentado.

Figura 74 - Trecho de torres da LT FIIV 3.

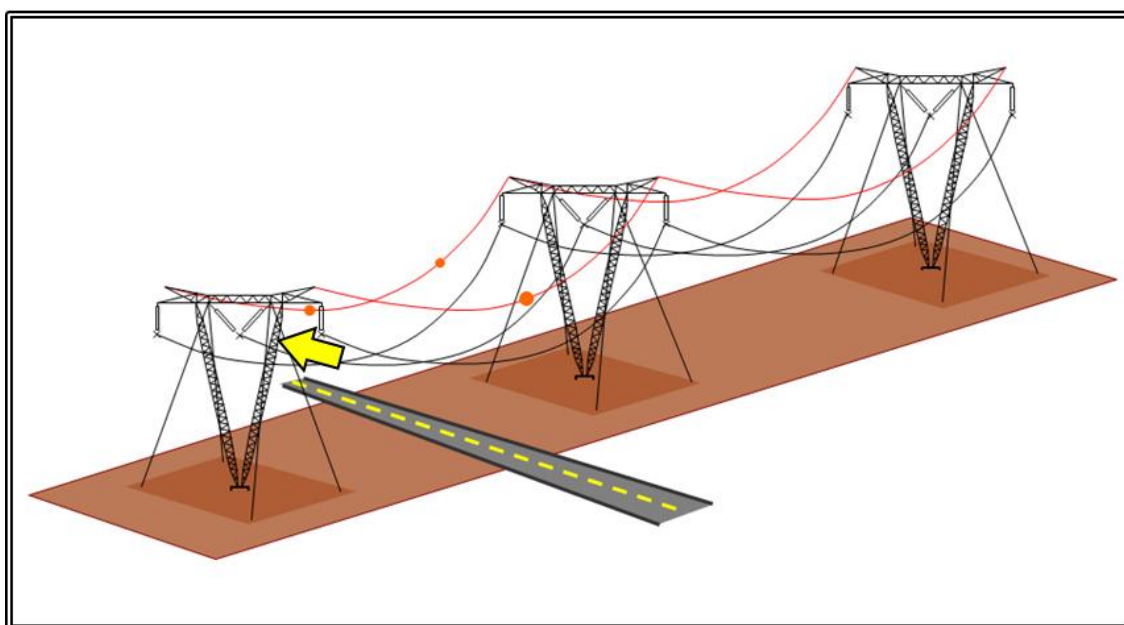
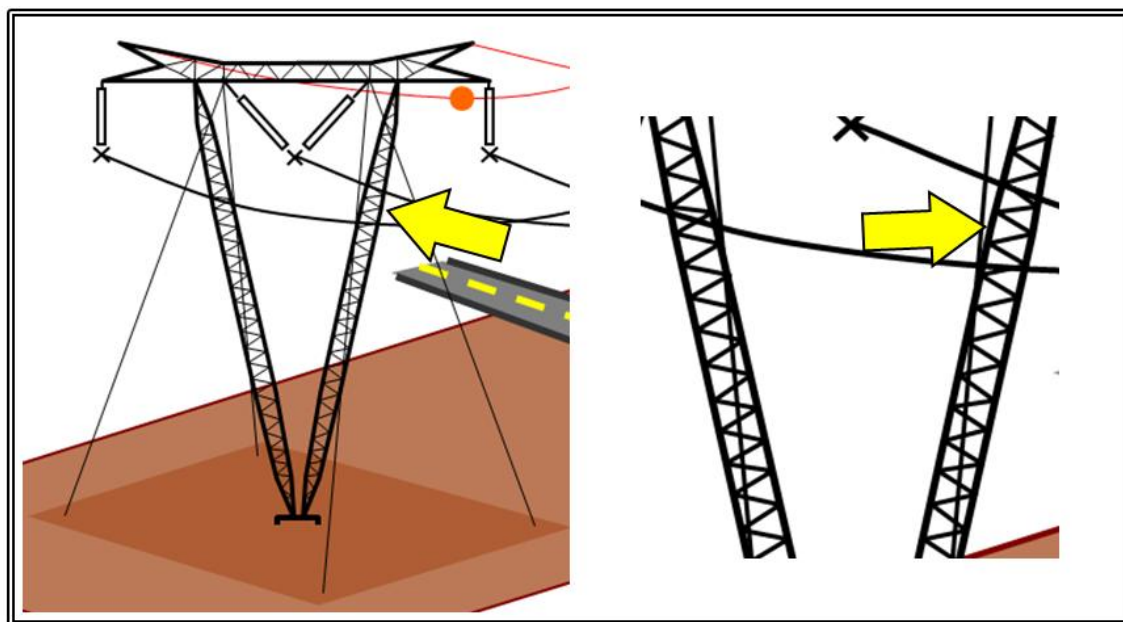
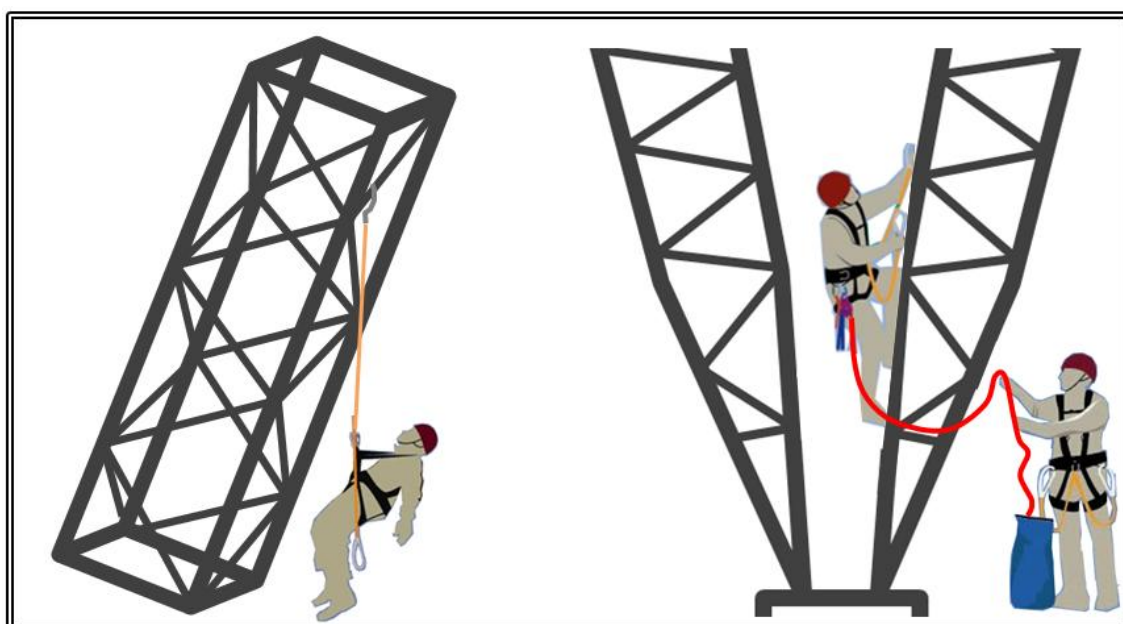


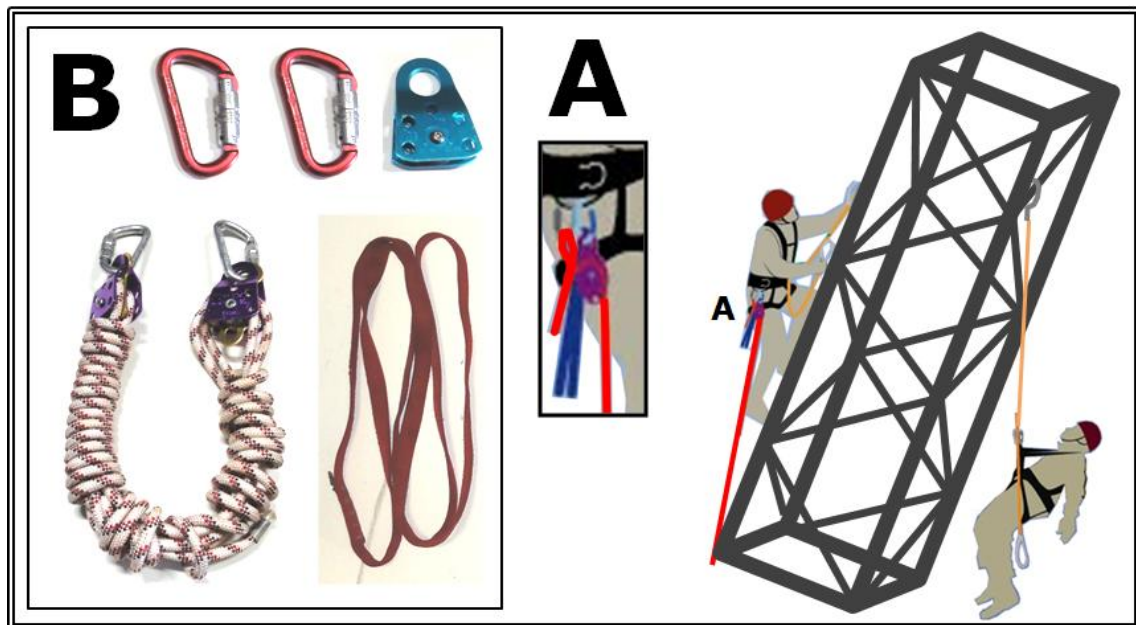
Figura 75 - Local da simulação do resgate em altura.

Inicialmente há a queda do trabalhador, que permanece em estado de inconsciência. Em seguida seus colegas preparam um resgate simples, diante de um cenário que não apresenta obstáculos. Um dos trabalhadores inicia a escalada da torre rumo ao local do acidente. Ele leva consigo, em seu cinto de segurança tipo "paraquedismo" todo o material necessário ao resgate (Figura 77 - ítem A).

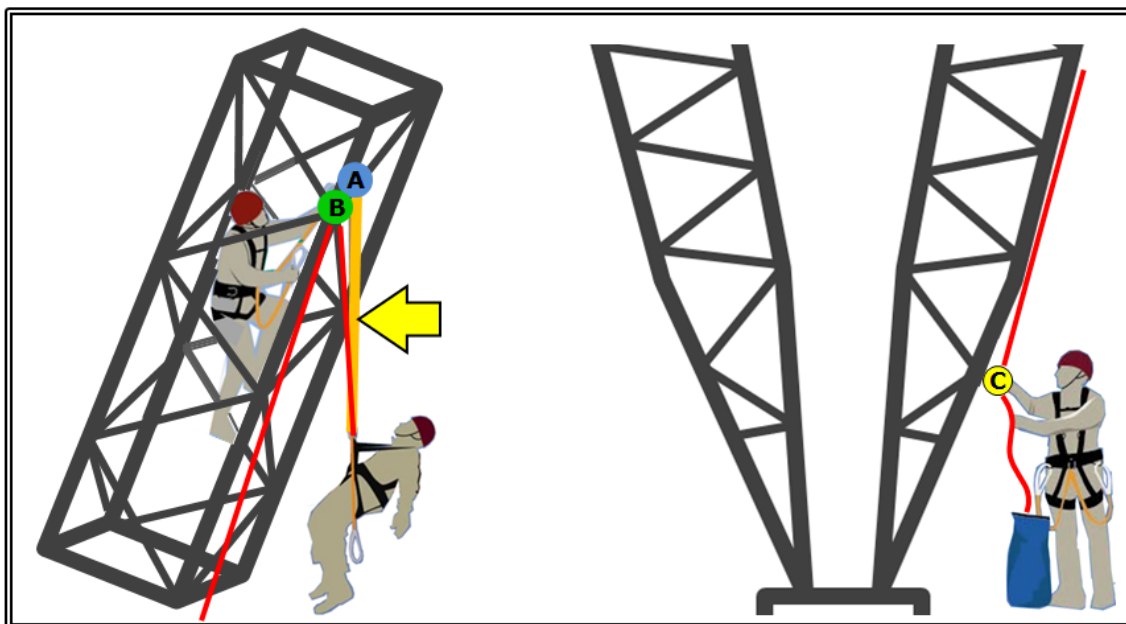
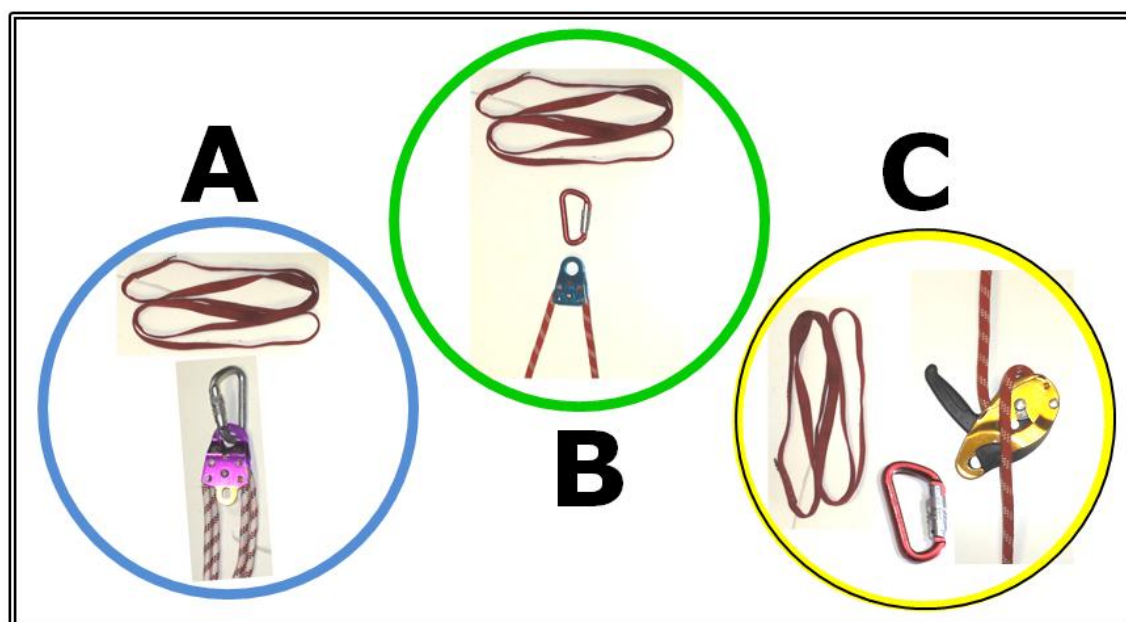
Figura 76 - Simulação de resgate em altura em linha de transmissão (parte 01).

Na chegada ao local, o resgatista, com todo o material (Figura 77 - ítem B) avalia a situação para o resgate, conferindo possíveis pontos de ancoragem na estrutura. Ele confirma o estado de inconsciência da vítima e inicia o resgate.

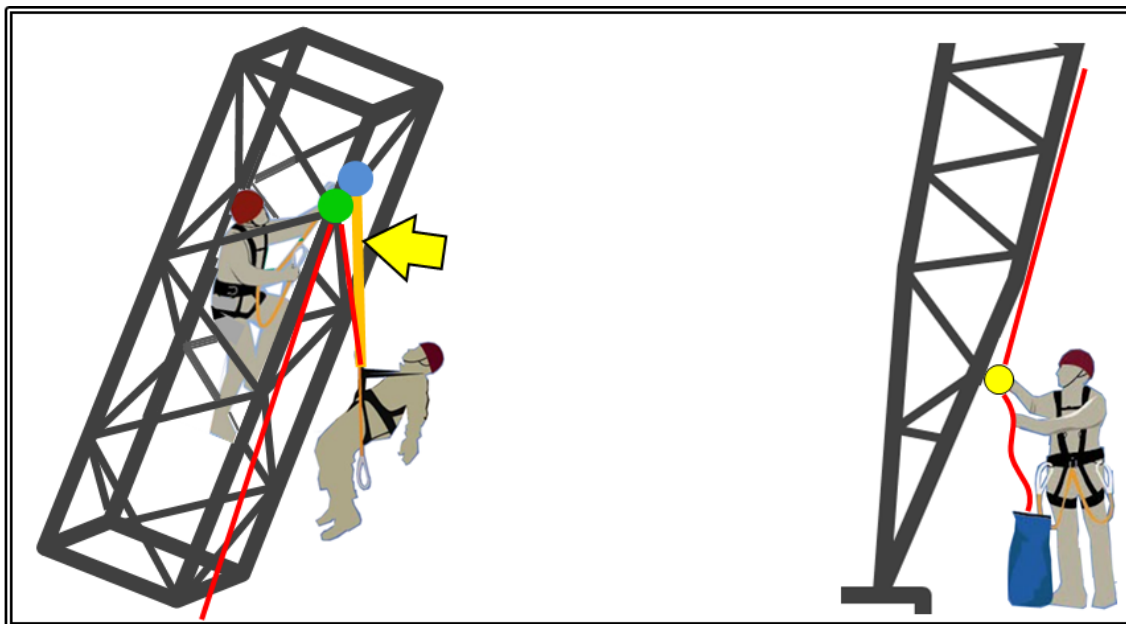
Figura 77 - Simulação de resgate em altura em linha de transmissão (parte 02).



O resgatista prepara a corda de descida com a roldana conectada a um mosquetão, este por sua vez é fixado junto a uma cinta sintética atrelada em um local fixo e resistente (Figura 78 - ítem B). Em seguida é instalado neste mesmo mosquetão o sistema de moitão (Figura 78 - ítem A), para elevação do acidentado e posterior retirada de seus ganchos de ancoragem, deixando-o "livre" para iniciar a descida. No ítem C da Figura 78 é instalado o descensor, equipamento este que será operado em solo pelo outro socorrista. Ele irá controlar a descida do acidentado. Na Figura 79 são mostrados detalhes dos equipamentos a serem instalados.

Figura 78 - Simulação de resgate em altura em linha de transmissão (parte 03).**Figura 79** - Simulação de resgate em altura em linha de transmissão (parte 04).

Com o sistema de moitão já instalado na torre e no ponto de ancoragem do cinto de segurança da vítima, o resgatista "puxa" a corda do sistema, encurtando a distância entre os dois pontos além da transferência de carga, possibilitando a posterior retirada do sistema de gancho de ancoragem do trabalhador acidentado. O colega em solo vai "recolhendo" a corda de descida enquanto o moitão é acionado (Figura 80).

Figura 80 - Simulação de resgate em altura em linha de transmissão (parte 05).

Na seqüência, o moitão retira todo o peso do gancho de ancoragem, possibilitando sua remoção. O moitão é estendido novamente, já com a corda de descida travada, e também é desconectado da vítima. A descida é efetuada (Figura 81). O resgate avança com a descida gradual e sem obstáculos (Figura 82). O trabalhador em solo controla a "suavidade" da descida (sem "trancos" ou paradas). O colega acidentado chega ao solo em segurança e a partir desse momento se iniciam os procedimentos de primeiros socorros.

Figura 81 - Simulação de resgate em altura em linha de transmissão (parte 06).

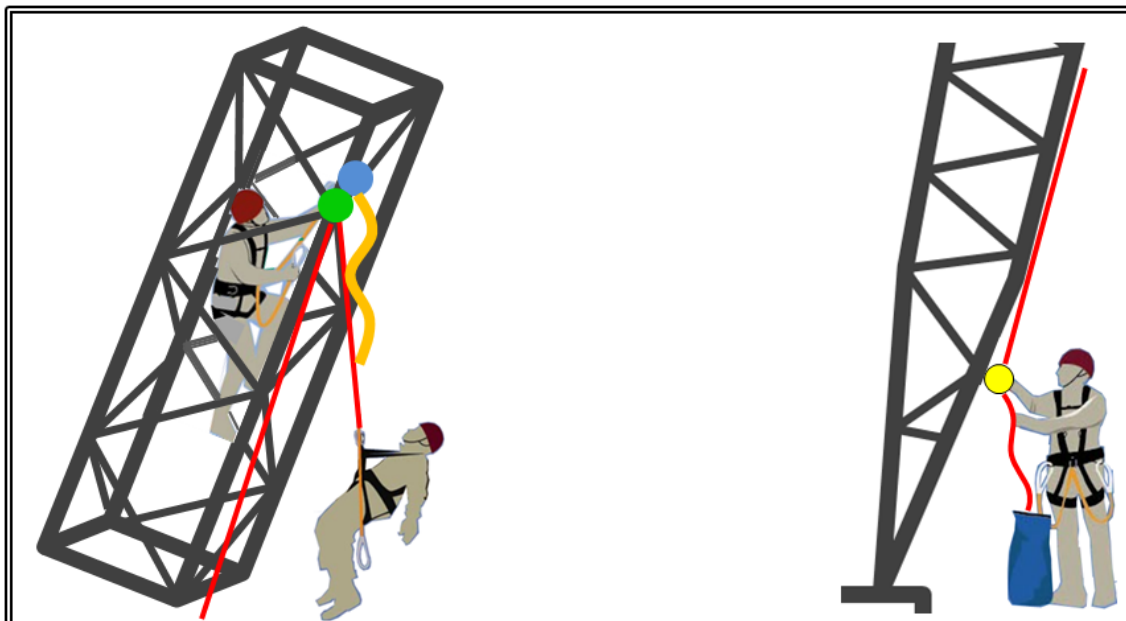


Figura 82 - Simulação de resgate em altura em linha de transmissão (parte 07).

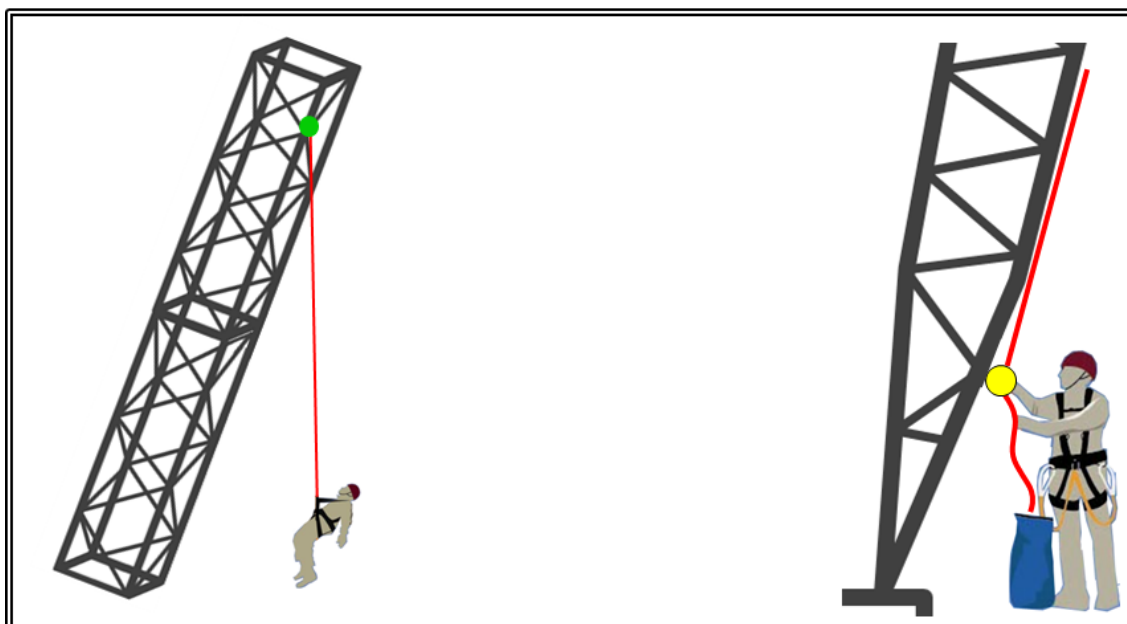
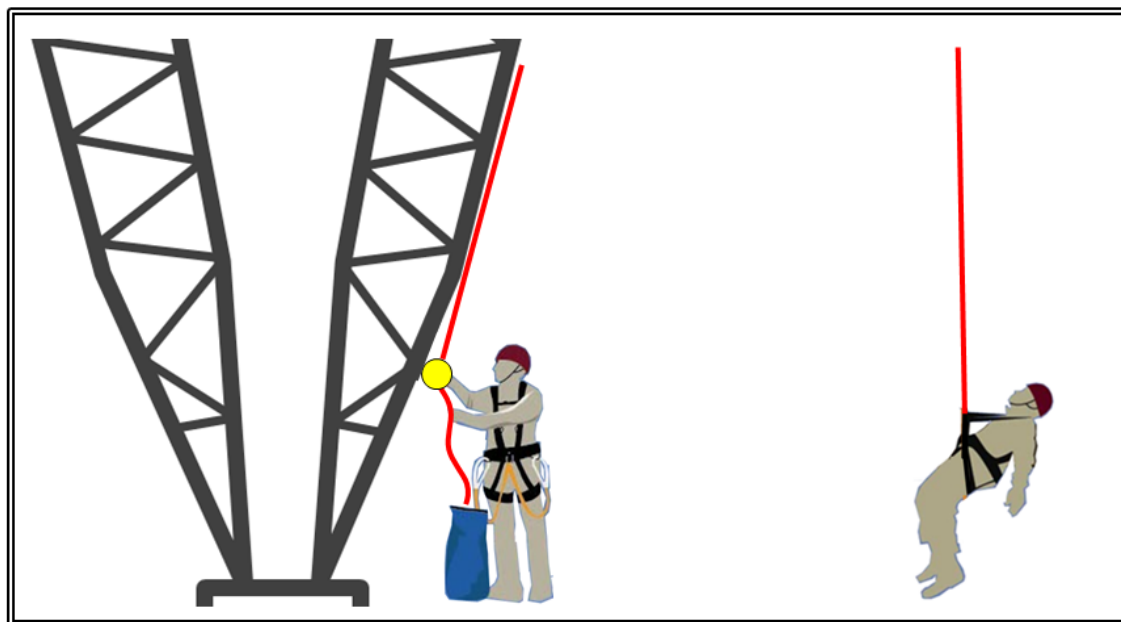


Figura 83 - Simulação de resgate em altura em linha de transmissão (parte 08).



10 CONCLUSÃO

A gestão para trabalhos em alturas proposta pela NR-35 é eficiente desde que haja um total comprometimento de ambas as partes, do empregado e do empregador.

A maneira mais indicada e que oferece uma condição segura de serviço é o uso adequado de EPIs para trabalhos em altura. Dessa forma, pode-se mitigar os problemas que podem vir a ocorrer durante eventos indesejados, como um esbarrão ou queda. Apenas esses equipamentos não são suficientes, pois seu uso ou não ainda dependem exclusivamente do trabalhador. Um ponto de destaque desta recém criada norma é sobre emergências e resgates em altura, que de forma genérica, indica como devem se nortear as empresas e os trabalhadores para com esses tipos de imprevistos que podem vir a ocorrer. Este item da norma ainda ressalta a importância do treinamento e simulações que resultam na eficácia dos procedimentos durante um resgate "real".

Estudar os fenômenos envolvidos na movimentação em altura tais como os tipos de queda, fator de queda, movimentação pendular entre outros ajuda a entender e mitigar os efeitos danosos à saúde humana, dimensionando EPIs, modificando locais de trabalho e propondo mudanças em procedimentos, sempre com o intuito de promover melhorias nas condições de trabalho, diminuindo os efeitos negativos sobre a saúde e bem estar do trabalhador.

Compreender o significado do termo acidente e também do conjunto de situações que culminam nesta denominação contribuem no entendimento e composição de medidas para diminuição desse tipo de evento, sempre danoso aos envolvidos (equipamentos e trabalhadores).

O fator de queda está diretamente ligado às possíveis conseqüências que o trabalhador pode sofrer. O trabalhador consciente sobre o assunto pode evitar a qualquer momento os danos que uma queda pode causar-lhe. Boas práticas de segurança atreladas ao conhecimento sobre o assuntos, como por exemplo, fator de queda, posicionamento estático e escolha de pontos de ancoragem propiciam menores conseqüências quando da ocorrência de acidentes.

As formas de resgate em altura estão sempre em constante aprimoramento. Os equipamentos envolvidos nessas ações também. As emergências não tem dia e nem hora marcada para ocorrer. Cabe às pessoas envolvidas nessas situações saber reagir de forma adequada em cada caso, haja visto que, muitas vezes, vidas humanas estão em jogo. O constante treinamento e melhorias em equipamentos de resgate podem traduzir em um nível maior de sucesso nas manobras que vierem a serem executadas. De forma generalista, a gestão de segurança sobre este item, se bem executada, trará menos conseqüências negativas quando da ocorrência destes eventos.

REFERÊNCIAS

3M SAÚDE OCUPACIONAL (Brasil). **Capacetes de Segurança 3M H-700**. Boletim Técnico - Revisão Dez/2011. Disponível em: <http://multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?mwsId=66666UF6EVsSyXTtO8TyoxTVEVtQEVs6EVs6EVs6E666666--&fn=3M%20H_700%20Helmet.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2013.

_____. **Proteção visual**. Disponível em: <<http://multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?66666UuZjcFSLXTtnXMcnXTyEVuQEcuZgVs6EVs6E666666-->>>. Acesso em: 19 fev. 2013.

ABRAHÃO, Júlia et al. **Introdução à Ergonomia**: da prática à teoria. São Paulo: Blucher, 2009. p. 98-101.

ALVES, Gilson Gilvan Conejo. **Tipos de cordas para trabalhos em alturas**. Disponível em: <<http://www.prevencaonline.net/2011/02/tipos-de-cordas-para-trabalhos-em.html#.UR2a5aVtjkc>>. Acesso em: 08 fev. 2013.

AMAZONAS, Marcos. **O EPI e seus sistemas dentro da nova NR 35**: Trabalho em altura. Disponível em: <http://www.honeywellsafety.com/BR/Training_and_Support/O_EPI_e_seus_sistemas_dentro_da_nova_NR_35_-_Trabalho_em_altura_.aspx>. Acesso em: 25 jan. 2013.

BREVIGLIERO, Ezio; POSSEBON, José; SPINELLI, Robson. **Higiene Ocupacional**: Agentes biológicos, químicos e físicos. 5. ed. São Paulo: Senac São Paulo, 2006. p. 394-396.

BRITISH STANDARDS INSTITUTIONS (United Kingdom). BS 8437:2005. **Code of practice for selection, use and maintenance of personal fall protection systems and equipment for use in the workplace**. London, 2005.

_____. BS 8800:1996. **Guide to occupational health and safety management systems**. London, 1996.

_____. OHSAS 18001:1999. **Occupational health and safety management systems - specification**. London, 1999.

_____. OHSAS 18001:2007. **Occupational health and safety management systems - specification**. London, 2007.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Segurança e Medicina do Trabalho. Lei nº 6.514 de 22.12.1977. **Normas Regulamentadoras (NR)**. Portaria 3214, de 08.06.1978. Norma Regulamentadora 6 – Equipamento de Proteção Individual. Disponível em:<<http://portal.mte.gov.br/legislacao/norma-regulamentadora-n-06.htm>>. Acesso em: 10 jan. 2013.

_____. Ministério do Trabalho. Segurança e Medicina do Trabalho. Lei nº 6.514 de 22.12.1977. **Normas Regulamentadoras (NR)**. Portaria 313, de 23.03.2012. Norma Regulamentadora 35 – Trabalho em altura. Disponível em:<<http://portal.mte.gov.br/legislacao/norma-regulamentadora-n-35.htm>>. Acesso em: 15 jan. 2013.

_____. Ministério do Trabalho. Segurança e Medicina do Trabalho. Lei nº 6.514 de 22.12.1977. **Normas Regulamentadoras (NR)**. Portaria 194, de 07.12.2010. Norma Regulamentadora 6 – Equipamento de Proteção Individual. Disponível em:<<http://portal.mte.gov.br/legislacao/norma-regulamentadora-n-06.htm>>. Acesso em: 10 jan. 2013.

COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO (Brasil). **Especificações técnicas de capacetes de segurança, suspensão e jugular**. DAST nº 04/2001 – R2 / 2ª Revisão: 10/01/2008 . Disponível em: <http://www5.chesf.gov.br/Anexos/anexo_abv_9020097770.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2013.

ELETROBRAS FURNAS. **Acervo técnico digital**: Linha de Transmissão Foz do Iguaçu - Ivaiporã 3. Foz do Iguaçu, Pr, 2008.

FERNANDES, Ruy. Trabalhos & Resgate em Altura. In: FÓRUM PAULISTA DE SEGURANÇA, SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO DO SETOR DE ENERGIA, 5., 2012, São Paulo. **Fórum**. São Paulo: Sindenergia, 2012.

FUNDAÇÃO COGE. **Relatório de estatísticas de acidentes do setor elétrico brasileiro - 2011**: Acidentados da população. Disponível em: <http://www.funcoge.org.br/csst/relat2011/pdf/br/populacao/Mapa_Populacao_Causas.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2013.

_____. **Relatório de estatísticas de acidentes do setor elétrico brasileiro - 2011**: Acidentes fatais da força de trabalho. Disponível em: <<http://www.funcoge.org.br/csst/relat2011/pdf/br/ste/fatais.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2013.

_____. **Relatório de Estatística de Acidentes do Setor Elétrico Brasileiro - 2011**. Disponível em: <http://www.funcoge.org.br/csst/relat2011/pdf/br/ste/dados_globais.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2013.

_____. **Nº de acidentados fatais típicos por 100.000 trabalhadores setor elétrico (empregados próprios) x Brasil**. Disponível em: <http://www.funcoge.org.br/csst/relat2011/pdf/br/ste/fatais_setor_x_brasil.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2013.

_____. **Nº de acidentados típicos com afastamento**: espécie de acidente pessoal - 2011. Disponível em: <http://www.funcoge.org.br/csst/relat2011/pdf/br/ste/fatais_setor_x_brasil.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2013.

GRUPO VIRTUOUS TECNOLOGIA EDUCACIONAL. **Sensação térmica**. Disponível em: <<http://www.sofisica.com.br/conteudos/curiosidades/sensacaotermica.php>>. Acesso em: 11 fev. 2013.

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE (United Kingdom). **The Work at Height Regulations 2005: A brief guide**. Disponível em: <<http://www.hse.gov.uk/pubns/indg401.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2013.

INFRASTRUCTURE HEALTH & SAFETY ASSOCIATION (Canada). **Personal Fall Protection**. Disponível em: <http://www.ihsa.ca/resources/health_safety_manual/pdfs/equipment/Fall_Protection.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2013.

KHURY, Emiro et al. **Protetores solares**. Disponível em: <http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?fase=r003&id_materia=4846>. Acesso em: 19 fev. 2013.

LUMBRERAS, Luiz Carlos. Pontos Relevantes e Contribuições para a Segurança dos Trabalhadores. In: FÓRUM PAULISTA DE SEGURANÇA, SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO DO SETOR DE ENERGIA, 5., 2012, São Paulo. **Fórum**. São Paulo: Sindenergia, 2012.

LAPA, Reginaldo Pedreira; GOES, Maria Luiza Sampaio. **Investigação e Análise de Incidentes**: Conhecendo o incidente para prevenir. São Paulo: Edicon, 2011. 367 p.

MSA (Brasil). **Manual de instruções**: Talabarte. Disponível em: <<http://media.msanet.com/International/Brazil/Manuais/217365.pdf>>. Acesso em: 11 fev. 2013.

_____. **Proteção visual**: Óculos de segurança. Disponível em: <http://media.msanet.com/International/Brazil/Catalogos/%C3%B3culos_prote%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 09 fev. 2013.

_____. **Óculos de proteção.** Disponível em: <http://media.msanet.com/International/Brazil/Catalogos/%C3%B3culos_prote%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2013.

NUNES, Flávia Furlan. **Frio interfere na produtividade no trabalho.** Publicado em 08 jun. 2009. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/noticias/administracao-e-negocios/frio-interfere-na-produtividade-no-trabalho/23672/>>. Acesso em: 11 fev. 2013.

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION (United States). OSHA 3071. **Job Hazard Analysis.** Washington, 2002. 46 p.

PETZL (France). **Resistance of the human body to a dynamic load.** Disponível em: <http://www.petzl.com/masse/EN/solution_04.php>. Acesso em: 15 fev. 2013.

_____. **Conectores.** Disponível em: <<http://www.petzl.com/files/all/all/carabiners/carabinersExperience.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2013.

PROXIMA STUDIO (Brasil). **Ilustrações para segurança:** Absorvedor de energia. Disponível em: <<http://proximastudio.wordpress.com/2011/07/25/ilustracoes-para-seguranca/abs2bx/>>. Acesso em: 09 fev. 2013.

ULTRASAFE (Brasil). **Fator de queda.** Disponível em: <<http://www.ultrasafe.com.br/ie/informacoestecnicas/ftQueda>>. Acesso em: 09 fev. 2013.

UNIÃO DE CAMINHANTES E ESCALADORES RIO DE JANEIRO. **Curso básico de nós:** Pescador duplo. Disponível em: <<http://www.unicerj.org.br/cgi-local/web/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=953&sid=58>>. Acesso em: 14 fev. 2013.

_____. **Curso básico de nós:** Oito duplo. Disponível em: <<http://www.unicerj.org.br/cgi-local/web/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=785&sid=58>>. Acesso em: 14 fev. 2013.

_____. **Curso básico de nós:** Prussic. Disponível em: <<http://www.unicerj.org.br/cgi-local/web/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inford=790&sid=58>>. Acesso em: 14 fev. 2013.

WIKIPÉDIA. **Polietileno.** Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Polietileno>>. Acesso em: 03 fev. 2013.

_____. **Rigidez Dielétrica.** Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Polietileno>>. Acesso em: 03 fev. 2013.

_____. **Radiação não ionizante.** Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Radia%C3%A7%C3%A3o_n%C3%A3o_ionizante>. Acesso em: 11 fev. 2013.

_____. **Radiação ultravioleta.** Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Radia%C3%A7%C3%A3o_ultravioleta>. Acesso em: 11 fev. 2013.

_____. **Poka-Yoke.** Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Poka-Yoke>>. Acesso em: 12 fev. 2013.

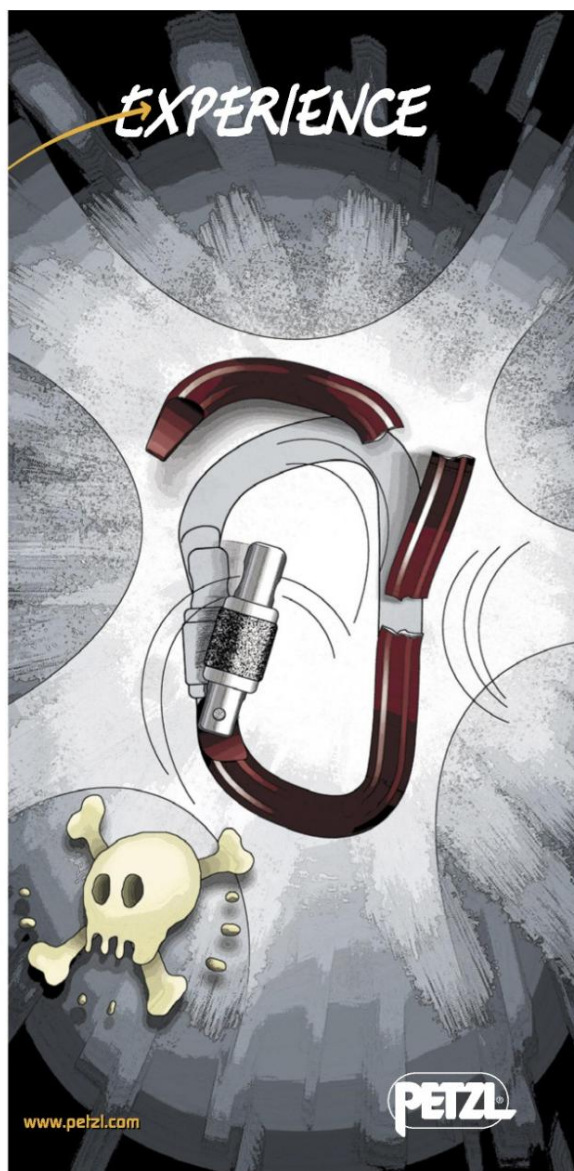
_____. **Rapel.** Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Rapel>>. Acesso em: 15 fev. 2013.

WORKSAFEBC (British Columbia). **An introduction to personal fall protection equipment.** Disponível em: <http://www.worksafebc.com/publications/health_and_safety/by_topic/assets/pdf/fall_protection.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2013.

ANEXO

ANEXO A

Uso adequado e inadequado dos conectores (mosquetões) em diferentes situações



EXPERIENCE

Carabiners Mousquetons Karabiner Moschettoni Mosquetones



(EN) The carabiner is an essential link for vertical activities. Unfortunately, its strength is reduced when used incorrectly. With a frame shaped by bending or forging, a carabiner is very strong provided it is loaded in the correct direction and the gate is closed. For your safety, get into the habit of backing up your equipment in certain situations, especially carabiners. For example, use two ropes for working at height, two carabiners for a Via Ferrata, a descender plus a back-up for rappelling, etc... The exception to this rule is canyoning, where the risks associated with water may be greater than the risk of falling.

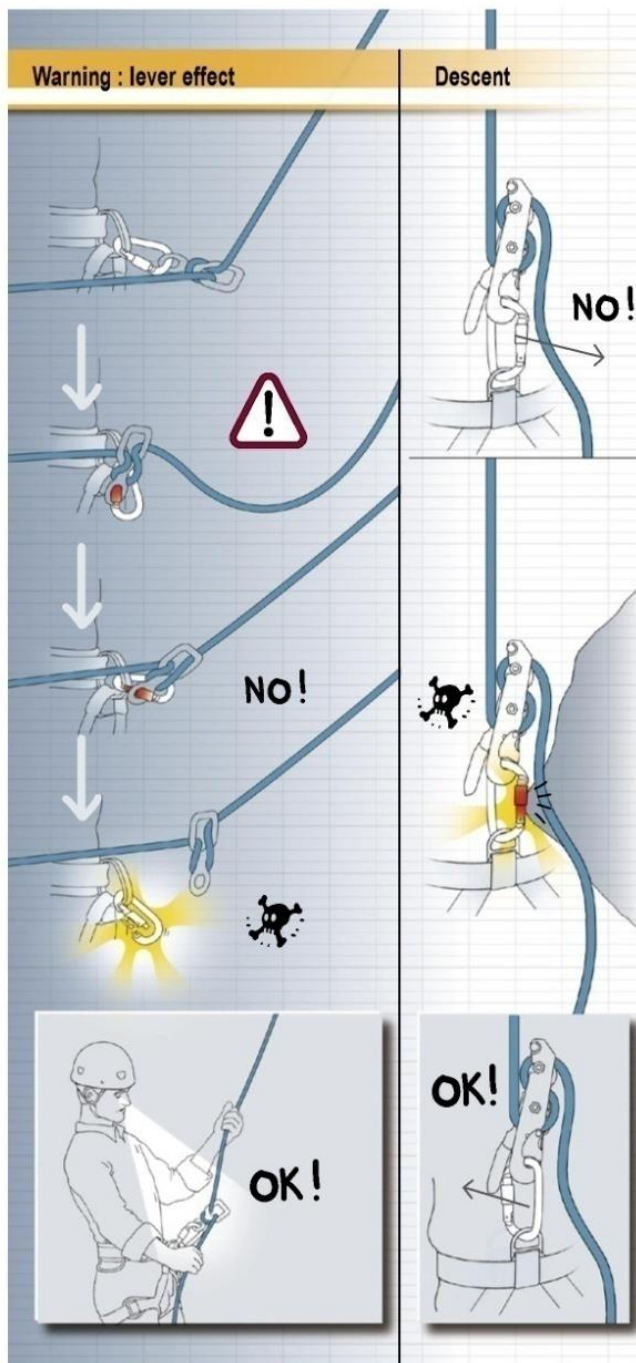
(FR) Le mousqueton est un maillon essentiel de la verticalité. Malheureusement, il est vulnérable en cas de mauvaises utilisations. Avec un corps forgé ou plié, les mousquetons offrent une bonne résistance s'ils sont sollicités dans le bon sens et quand ils sont fermés. Pour votre sécurité, habituez vous dans certaines situations à toujours doubler les systèmes, en particulier les mousquetons. Par exemple utilisez deux cordes pour le travail en hauteur, deux mousquetons pour les Via-ferrata, un descendeur plus un contre-assurance pour le rappel, etc... Sauf en canyoning où par exemple les risques liés à l'eau sont plus importants que le risque de chute.

(DE) Karabiner sind ein wesentliches Glied in der Sicherungskette bei Aktivitäten in der Senkrechten. Leider sind sie bei fehlerhafter Anwendung verwundbar. Mit ihrem geschmiedeten oder gebogenen Körper bieten sie gute Festigkeitswerte, wenn sie in der richtigen Richtung belastet werden und wenn sie geschlossen sind. Gewöhnen Sie sich im Interesse Ihrer eigenen Sicherheit an, in bestimmten Situationen ihre Sicherungssysteme zu doppelten, vor allem die Karabiner. Verwenden Sie zum Beispiel bei der Höhenarbeit zwei Seile, bei Klettersteigen zwei Karabiner, beim Abseilen ein Abseilgerät und eine Gegenseicherung usw., außer beim Canyoning, wo die wasserbedingten Risiken höher sind als das Sturzrisiko.

(IT) Il moschettoni è un elemento di collegamento fondamentale della verticalità, la cui efficacia è tuttavia compromessa nei casi di utilizzo improprio. Con un corpo forgiato o piegato, i moschettoni garantiscono un'ottima resistenza se fatti lavorare nel verso giusto e quando sono chiusi correttamente. Per la vostra sicurezza, in alcune situazioni abituatevi a raddoppiare sempre i sistemi, in particolare i moschettoni. Utilizzate, per esempio, due corde per il lavoro in altezza, due moschettoni per la via ferrata, un discensore più un'autoassicurazione per la discesa in doppia, etc... tranne nel torrentismo dove, per esempio, i rischi legati all'acqua sono maggiori rispetto al rischio di caduta.

(ES) El mosquetón es un eslabón esencial en la cadena de seguridad. Desafortunadamente, es vulnerable en caso de mala utilización. Con un cuerpo forjado o plegado, los mosquetones ofrecen una buena resistencia si cuando son solicitados, en sentido correcto, están cerrados. Para tu seguridad acostúmbrate, en ciertas situaciones, a doblar los sistemas, en especial los mosquetones. Utiliza, por ejemplo, dos cuerdas en los trabajos en altura, dos mosquetones para las vías ferrata, un descensor más un sistema de autoseguro para el rápel, excepto en descenso de barrancos, donde los riesgos relacionados con el agua son más importantes que el riesgo de caída.





(EN) Warning : "Lever effect"

A metal device, such as a descender, can act as a lever on the gate of a carabiner. Loading such a device when it is positioned against the gate of a carabiner may cause the locking sleeve to break. The carabiner gate may then open, and the device could become detached from the carabiner. Because of the lever effect, one person's weight can be enough to break the locking system. Verify proper positioning of the device in the carabiner before loading the system.

Descent : protect the gate

Avoid impacts against the rock. Position the locking sleeve toward your body, not toward the cliff.

(FR) «Effet levier», attention danger.

Un appareil métallique, par exemple un descendeur, peut faire levier sur le doigt du mousqueton. Lors d'une tension brusque de la corde, la bague de verrouillage peut casser. Le doigt peut alors s'ouvrir et l'appareil s'échapper. A cause de cet effet levier, le poids d'une personne peut être suffisant pour casser le système de verrouillage.

Descente : protéger le doigt

Évitez les chocs contre le rocher. Positionnez la bague de verrouillage vers vous et non vers la paroi.

(DE) «Hebeleffekt» Vorsicht, Gefahr.

Ein Gerät aus Metall, wie zum Beispiel ein Absseilgerät, kann auf den Karabinerschnapper als Hebel wirken. Bei einem plötzlichen Ruck im Seil kann der Sicherungsring brechen. Der Schnapper kann sich dann öffnen und das Gerät aus der Halterung rutschen. Wegen dieses Hebeleffekts kann schon das Gewicht einer Person ausreichen, das Verriegelungssystem brechen zu lassen.

Abseilen

Vermeiden Sie Stöße gegen den Fels. Drehen Sie den Sicherungsring so, dass er auf Sie zu zeigt und nicht gegen die Wand.

(IT) «Effetto leva», attenzione pericolo.

Un dispositivo metallico, per esempio un discensore, può appoggiarsi sulla leva del moschettone. Al momento di una brusca tensione della corda, la ghiera di bloccaggio può rompersi, con la conseguente apertura della leva e la fuoriuscita del dispositivo. A causa di questo effetto leva, può bastare il peso di una persona per rompere il sistema di bloccaggio.

Discesa

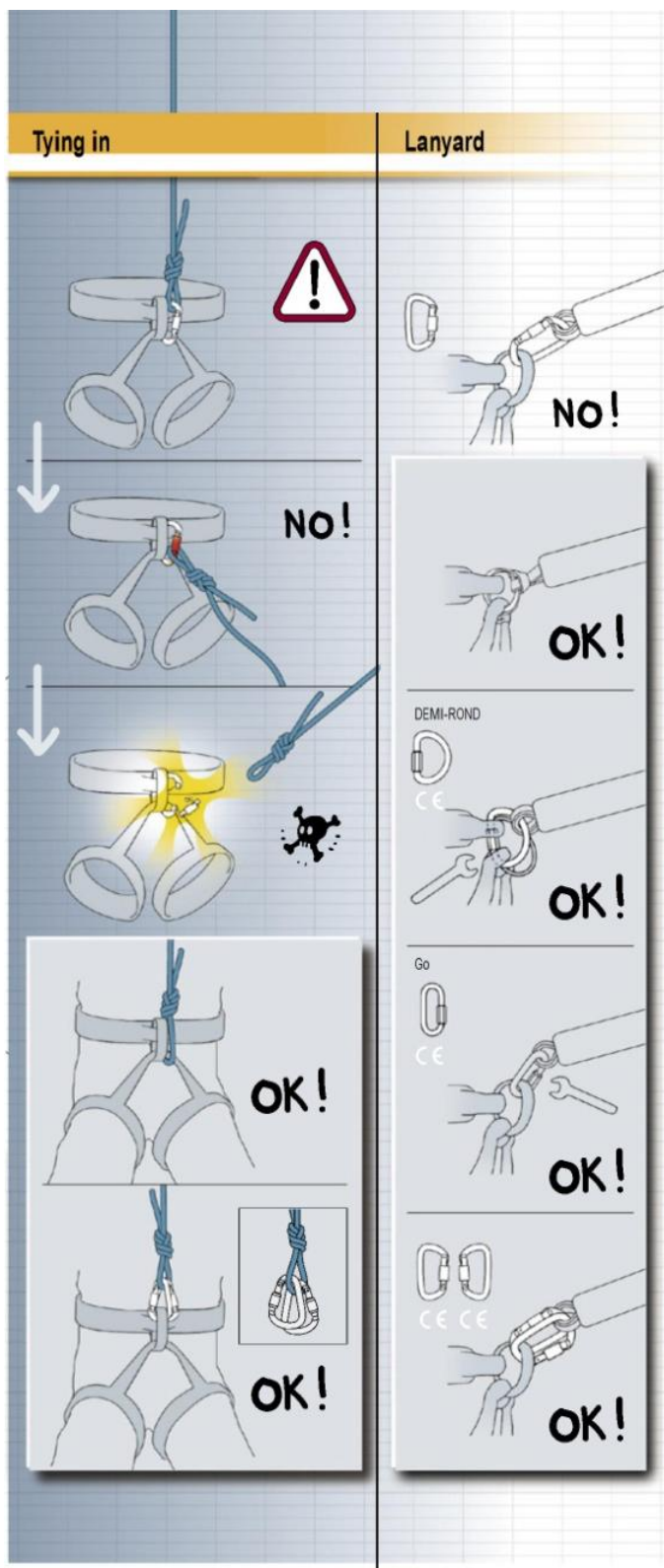
Evitate gli urti contro la roccia. Rivolgete la ghiera di bloccaggio verso di voi e non verso la parete.

(ES) «Efecto palanca» : atención, peligro

Un aparato metálico, por ejemplo un descensor, puede hacer palanca sobre el gatillo de un mosquetón. Debido a una tensión brusca de la cuerda, el casquillo de seguridad puede romperse y el gatillo abrirse. El aparato puede, entonces, soltarse. A causa del efecto palanca, el peso de una persona puede ser suficiente para romper el sistema de bloqueo del cierre.

Descenso

Evita los golpes contra la roca. Coloca el casquillo de seguridad mirando hacia ti y no hacia la pared.



(EN) Tying in

Tying into the rope must be done directly, without using a carabiner. In certain situations where the risk of a fall is reduced (top roping, glacier travel^{1/4}), two locking carabiners may be used to tie in.

Attachment of the lanyard

Use a maillon rapide, a lark's foot knot, or 2 carabiners.

(FR) Encordement

L'encordement doit se faire directement avec la corde sans l'intermédiaire d'un mousqueton. Dans certaines situations où le risque de chute est limité (moulinette, glacier^{1/4}), l'encordement peut se faire avec deux mousquetons à verrouillage.

Fixation de la longe

Utilisez un maillon rapide, une tête d'alouette intégrée ou 2 mousquetons.

(DE) Anseilen

Das Anseilen geschieht direkt ins Seil, ohne einen Karabiner als Verbindungsglied. In bestimmten Situationen, in denen das Sturzrisiko begrenzt ist (Toprope, Gletscher...) kann man sich auch mit zwei Verschlusskarabinern einbinden.

Anschlagen einer Verbindungsschlinge

Verwenden Sie ein Schraubglied, einen Ankerstich oder zwei Karabiner.

(IT) Legatura

La legatura va fatta direttamente con la corda senza il tramite di un moschettoni. In alcune situazioni dove il rischio di caduta è limitato (moulinette, ghiaccio^{1/4}), la legatura si può fare con due moschettoni con ghiera di bloccaggio.

Fissaggio della longe

Utilizzate una maglia rapida, un nodo a bocca di lupo integrato o 2 moschettoni.

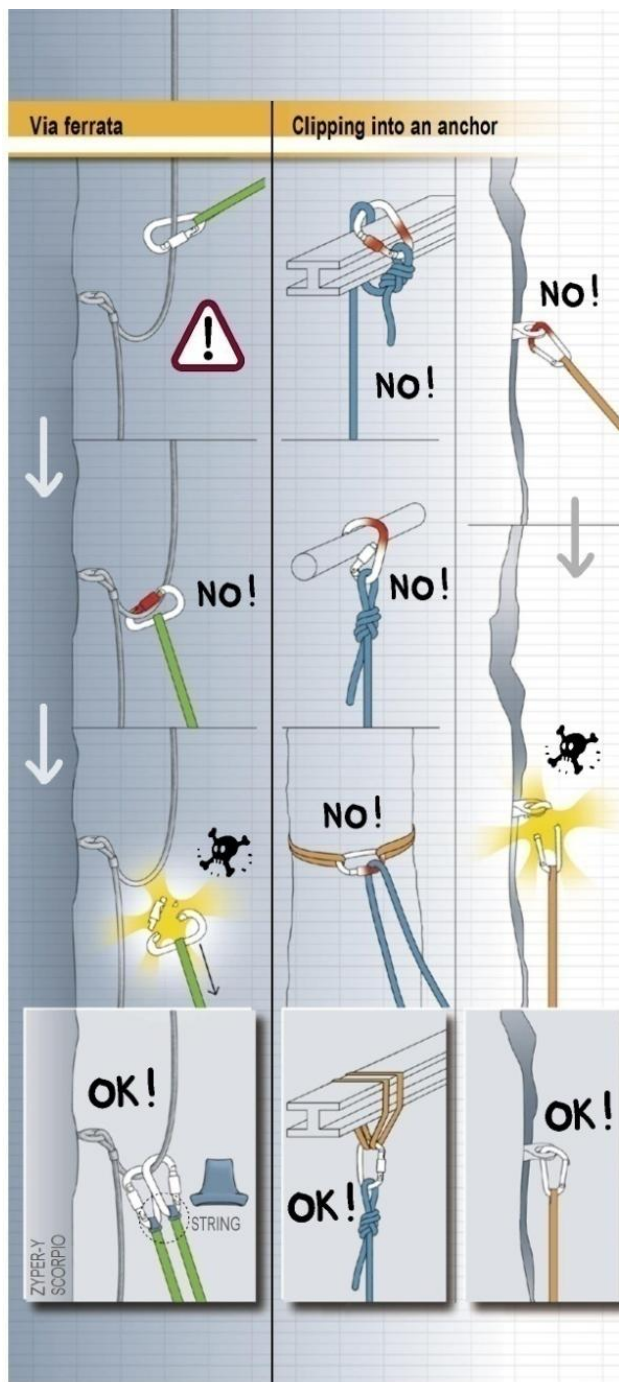
(ES) Encordamiento

El encordamiento debe hacerse directamente con la cuerda sin que medie un mosquetón.

En ciertas situaciones, donde el riesgo de caída está limitado (escalada en polea, glaciares^{1/4}) el encordamiento puede hacerse con dos mosquetones con cierre de seguridad.

Fijación del elemento de amarre

Utiliza un maillón rápido, un nudo de alondra integrado o dos mosquetones.



(EN) Via ferrata

Fit STRING to the end of your lanyard to help keep the carabiners in the correct position and reduce the risk of incorrect loading. Always connect two carabiners to the cable. Position the gates towards you and not towards the rock face.

Clipping into an anchor

Learn to anticipate the risks of incorrect loading.

- Carabiner loaded over an edge: a common situation, but often overlooked by the user. Carabiners are not designed to withstand these forces.
- Carabiner, gate open.
- Carabiner cross-loaded.

(FR) Via ferrata

Installez des STRING en bout de longe pour maintenir vos mousquetons et limiter le risque d'un mousqueton en travers. Il est conseillé de toujours connecter deux mousquetons sur le câble. Positionnez les doigts des mousquetons vers vous et non vers la paroi.

Mousquetonnage de l'ancrage

Apprenez à anticiper les risques de mauvaises sollicitations.

- Mousqueton en appui : situation courante mais souvent oubliée des utilisateurs. Pourtant les mousquetons ne sont pas dimensionnés pour travailler en appui.
- Mousqueton, doigt ouvert.
- Mousqueton en travers.

(DE) Klettersteig

Versehen Sie die Enden Ihrer Schlingen mit STRINGS, um Ihre Karabiner in der richtigen Stellung zu fixieren und das Risiko einer Querbelastung zu verringern. Es ist ratsam, immer zwei Karabiner am Drahtseil anzubringen. Richten Sie die Schnapper auf sich zu und nicht gegen die Wand.

Einhängen eines Fixpunktes

Lernen Sie, die Risiken einer fehlerhaften Belastung vorher einzuschätzen.

- aufliegender Karabiner : Dies ist eine häufig auftretende Situation, die dennoch oft von den Anwendern nicht beachtet wird. Karabiner sind jedoch nicht zur Arbeit in aufliegender Position dimensioniert.
- Karabiner mit geöffnetem Schnapper.
- Querbelastung des Karabiners.

(IT) Via ferrata

Inserite una STRING all'estremità della longe per tenere fermi i moschettoni e ridurre il rischio di trazione laterale sul moschettone. Si consiglia di collegare sempre due moschettoni sul cavo. Rivolgete le ghiera dei moschettoni verso di voi e non verso la parete.

Moschettonaggio dell'ancoraggio

Imparate a prevedere i rischi di sollecitazioni improprie.

- Moschettone in appoggio: situazione classica ma spesso dimenticata dagli utilizzatori. I moschettoni, tuttavia, non hanno le dimensioni per lavorare in appoggio.
- Moschettone, leva aperta.
- Trazione laterale sul moschettone.

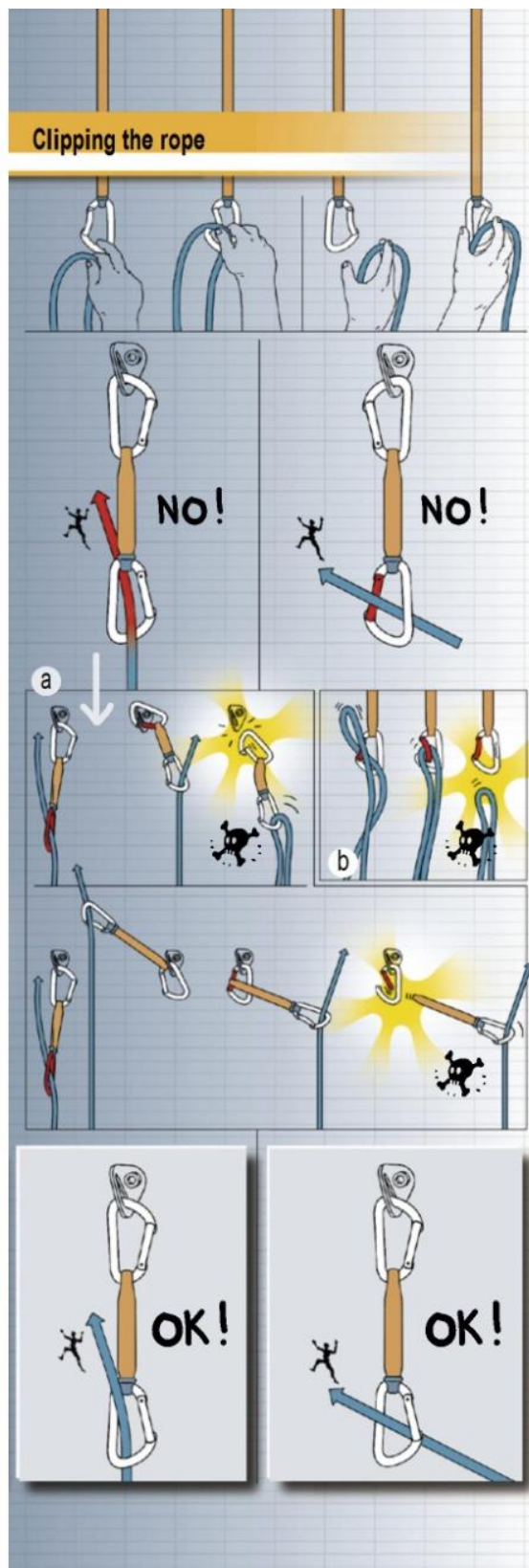
(ES) Via ferrata

Coloca los STRING en cada extremo del elemento de amarre para sujetar los mosquetones y reducir el riesgo de que un mosquetón se atraviese. Es aconsejable conectar siempre dos mosquetones al cable. Coloca los gatillos de los mosquetones mirando hacia ti y no hacia la pared.

Mosquetonaje del anclaje

Anticipate a los riesgos debidos a las malas sollicitaciones.

- Mosquetón en apoyo: situación corriente pero olvidada a menudo por los usuarios. Los mosquetones no están dimensionados para trabajar en apoyo.
- Mosquetón con el gatillo abierto.
- Mosquetón atravesado.



(EN) Clipping the rope

Take care to clip the rope correctly. Correctly placing the rope into the carabiner reduces the risk of unclipping.

- Self-unclipping of the carabiner from the anchor (a).
- Unclipping of the rope caused by whiplash effect (b).

Learn to clip correctly using only one hand. The rope from below must pass behind the carabiner, through it, then out toward the climber. The carabiner gate must be opposite to the direction of movement. When a fall occurs, the rope moves quickly, suddenly, and unpredictably, sometimes forming a loop above the carabiner. This «whiplash» movement can cause the rope to come out of the carabiner. A carabiner with a bent gate increases the risk of unclipping.

(FR) Mousquetonnage de la corde

Mousquetonnez la corde correctement. Un bon placement de la corde dans le mousqueton réduit les risques de décrochage.

- Auto-décrochage du mousqueton de l'ancrage (a).
- Coup de fouet avec décrochage de la corde (b).

Faites le bon geste d'une seule main. La corde doit passer du dessous vers le dessus. Le doigt du mousqueton doit être placé à l'opposé de la direction de votre progression. Lors d'une chute, le mouvement brutal et rapide de la corde est incontrôlable. Un déplacement de la corde en coup de fouet peut dans certains cas, faire sortir la corde du mousqueton. Un mousqueton à doigt courbé augmente le risque de décrochage.

(DE) Einhängen des Seils

Legen Sie das Seil korrekt ein. Das richtige Einlegen des Seils in den Karabiner verringert das Risiko ungewollten Aushängens.

- Selbsttätiges Aushängen des Karabiners aus der Verankerung (a).
- Peitschenschlag des Seils mit Aushängen desselben (b).

Führen Sie mit einer Hand die richtige Bewegung aus. Das Seil muss von hinten nach vorne durch den Karabiner laufen. Der Schnapper muss sich in Gegenrichtung zu Ihrer Fortbewegung befinden. Bei einem Sturz ist die heftige und schnelle Seilbewegung nicht zu kontrollieren. Eine Peitschenschlagbewegung des Seils kann dieses in bestimmten Fällen aus dem Karabiner aushängen. Karabiner mit gebogenem Schnapper vergrößern das Risiko ungewollten Aushängens.

(IT) Moschettonaggio della corda

Inserite correttamente la corda nel moschettone per ridurre i rischi di fuoriuscita.

- Autosganciamento del moschettone dall'ancoraggio (a).
- Colpo di frusta con fuoriuscita della corda dal moschettone (b).

Eseguite la giusta operazione con una sola mano. La corda deve passare da sotto a sopra. La leva del moschettone deve essere orientata in senso opposto alla direzione della vostra progressione. Durante una caduta, il movimento brusco e rapido della corda diventa incontrollabile. Il colpo di frusta della corda può, in alcuni casi, far uscire la corda dal moschettone. Un moschettone con leva curva aumenta il rischio di fuoriuscita.

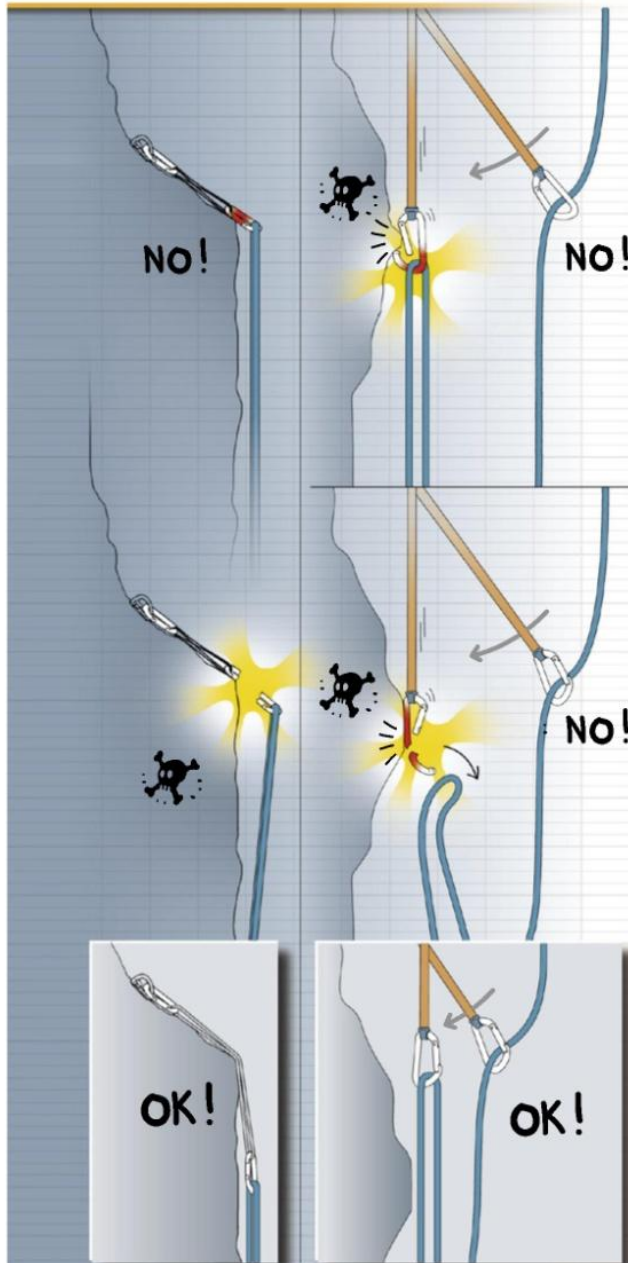
(ES) Mosquetoneo de la cuerda

Mosquetonea la cuerda correctamente. Una buena colocación de la cuerda en el mosquetón reduce los riesgos de desenganche.

- Autodesenganche del mosquetón del anclaje (a).
- Latigazo con desenganche de la cuerda (b).

Haz el movimiento correcto con una sola mano. La cuerda debe salir del mosquetón de atrás hacia delante. El gatillo del mosquetón debe estar situado en el lado contrario a la dirección de progresión. Durante una caída, el movimiento brusco y rápido de la cuerda es incontrolable. Un latigazo de la cuerda puede hacer en algunos casos que la cuerda se salga del mosquetón. Un mosquetón de gatillo curvo aumenta el riesgo de desenganche.

Length of the sling



(EN) Length of the sling

The strength of a carabiner is greatly reduced if the gate opens at the moment of impact (Some carabiners have a gate-open strength of only 6 kN. Beware: this value is easily reached at the last point of protection).
 - Opening of the gate caused by an impact against the rock face.
 - The shape of the rock pushes open the gate.
 Choose the right quickdraw to help prevent accidental opening of the gate, and loading the carabiner over an edge.

(FR) Longueur de la sangle

La résistance du mousqueton diminue fortement si le doigt s'ouvre à l'instant du choc (Certains mousquetons ont une résistance doigt ouvert de seulement 6 kN. Attention, c'est une valeur que l'on peut rapidement atteindre sur le dernier point de renvoi).
 - Ouverture du doigt provoquée par un choc contre le rocher.
 - Le relief du rocher repousse le doigt du mousqueton.
 Choisissez la bonne dégaine pour éviter l'ouverture du doigt et le mousqueton en appui.

(DE) Länge der Schlinge

Die Festigkeitswerte des Karabiners verringern sich beträchtlich, wenn der Schnapper sich im Moment der Belastung öffnet. (Manche Karabiner haben mit offenem Schnapper eine Bruchlast von nur 6 kN. Vorsicht, dieser Wert wird am letzten Umlenkungspunkt schnell erreicht).
 - Öffnung des Schnappers durch einen Stoß gegen die Wand.
 - Ein Felsvorsprung drückt den Karabiner auf.
 Wählen Sie die richtige Schlingenlänge, um eine Öffnung des Schnappers oder das Aufliegen des Karabiners zu vermeiden.

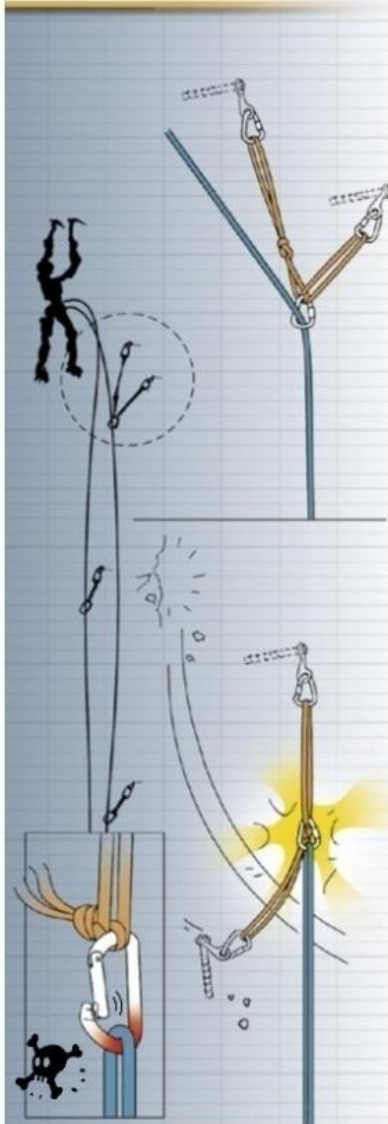
(IT) Lunghezza della fettuccia

La resistenza del moschettone diminuisce considerevolmente se la leva si apre al momento dell'urto (alcuni moschettoni hanno una resistenza leva aperta di soli 6 kN. Attenzione, è un valore che si può raggiungere rapidamente sull'ultimo punto di rinvio).
 - Apertura della leva provocata da un urto contro la roccia.
 - Il rilievo della roccia respinge la leva del moschettone.
 Scegliete il rinvio adatto per evitare l'apertura della leva e il moschettone in appoggio.

(ES) Longitud de la cinta

La resistencia del mosquetón disminuye de manera importante si el gatillo se abre en el momento del choque (algunos mosquetones tienen una resistencia a gatillo abierto de sólo 6 kN. Atención, este es un valor que se puede alcanzar rápidamente en el último punto de renvío).
 - Abertura del gatillo provocada por un golpe contra la roca.
 - El relieve de la roca empuja el gatillo del mosquetón.
 Escoge la longitud de cinta correcta para evitar la abertura del gatillo y el apoyo del mosquetón.

Impact and vibration



(EN) Impact and vibration

When suspect anchors are linked with a sling to distribute the load, use a locking carabiner. This avoids accidental opening of the gate at the moment of impact if one of the anchors fails. The sudden loading of a quickdraw, the tearing of an energy absorber, or the running of a rope can cause the carabiner gate to open. If you judge a runner to be critical (first of the pitch, last one on a traverse, close to a ledge...), you can double the quickdraw or use a locking carabiner.

(FR) Choc et vibration

Dans les cas d'amarrages aléatoires reliés par une sangle de répartition, utilisez un mousqueton à verrouillage. Vous évitez ainsi l'ouverture accidentelle du doigt au moment du choc si un amarrage vient à s'arracher.

Pour information, la mise en tension brutale d'une dégaîne, un choc absorbeur qui se déchire ou la corde qui coulisse peuvent provoquer l'ouverture du doigt du mousqueton. Si vous jugez le point de renvoi délicat (premier point de la longueur, dernier point d'une traversée, vire à proximité...), vous pouvez doubler la dégaîne ou utiliser un mousqueton à verrouillage.

(DE) Stöße und Vibrationen

Bei unsicheren Fixpunkten unter Verwendung eines Kräffedreiecks sollten Sie Verschlusskarabiner verwenden. Sie vermeiden so das ungewollte Öffnen des Schnappers im Moment der Belastung, wenn einer der Fixpunkte ausreißt. Zur Information: das stoßartige Anspannen einer Schlinge, das Aufreißen eines Falldämpfers oder das Gleiten des Seils können eine Schnapperöffnung zur Folge haben. Wenn Sie sehen, dass ein Umlenkungspunkt besonders kritisch ist (erster Punkt der Seillänge, letzte Umlenkung einer Querung, Band direkt unterhalb), können Sie die Schlinge doppeln oder einen Verschlusskarabiner verwenden.

(IT) Urto e vibrazione

Nei casi di ancoraggi aleatori collegati tramite una fettuccia di ripartizione, utilizzate un moschettoni con ghiera di bloccaggio. Si evita così l'apertura accidentale della leva al momento dell'urto se un ancoraggio si staccasse. Per informazione, la brusca messa in tensione di un rinvio, la lacerazione di un assorbitore di energia o lo scorrimento della corda possono provocare l'apertura della leva del moschettoni. Se pensate che il punto di rinvio sia delicato (primo punto del tiro, ultimo punto di un traversata, cengia nelle immediate vicinanze...), potete raddoppiare il rinvio o utilizzare un moschettoni con ghiera di bloccaggio.

(ES) Choque y vibración

En el caso de anclajes dudosos unidos por una cinta de reparto de cargas utiliza un mosquetón de seguridad. Así evitarás la abertura accidental del gatillo en el momento del choque si un anclaje se arrancase.

Como información, decir que una cinta que se tensa brutalemente, un absorbedor que se desgarra o una cuerda que desliza muy rápidamente, pueden provocar la abertura del gatillo del mosquetón. Si crees que el punto de renvio es delicado (primer punto del largo, último punto de una travesía, repisa próxima) podrás poner dos cintas o utilizar un mosquetón de seguridad.



(EN) Check all your carabiners one by one, before each use.

Do not continue to use your carabiners after a major fall or a major impact (fall of the product or impact on the product).

- Check the body :
no cracks, no significant marks over 1 mm or excessive wear, no sharp edges, no corrosion or deformation.
- Check the gate :
opening and closing without rubbing, correct alignment of the gate on the keylock, spring and hinge operating correctly, no play in the rivet, or in the gate close to the rivet. No corrosion or deformation. The keylock hole must not be blocked by dirt, pebble etc...
- Check the correct operation of the locking system. Contact PETZL in case of doubt.

Care and Maintenance

Use fine sandpaper to remove small marks.

If the gate doesn't spring shut properly, oil the hinge and the spring.

Keep carabiners clean and dry when not in use. Never throw your carabiners onto the ground.

(FR) Vérifiez un par un tous vos mousquetons avant chaque utilisation.

Après une chute importante ou un choc important (chute du produit ou choc sur le produit), vos mousquetons ne doivent plus être utilisés.

- Contrôlez le corps :
aucune fissure, aucune marque importante supérieure à 1 mm ou usure excessive, pas de bords coupant, absence de corrosion ou déformation.
- Contrôlez le doigt :
ouverture et fermeture sans frottement, bon alignement du doigt sur le keylock, bon fonctionnement du ressort et de l'articulation, pas de jeu sur le rivet ni sur le doigt à proximité du rivet. Absence de corrosion ou déformation. Le trou du Keylock ne doit pas être encombré de terre, caillou etc ...
- Contrôlez le bon fonctionnement du système de verrouillage. Contactez PETZL en cas de doute.

Maintenance

Poncez avec un papier de verre fin pour effacer les petites marques. Si le doigt revient mal, huilez autour de l'axe et sur le ressort.

Attention à l'humidité et à la propreté.

Rangez vos mousquetons au sec.

Ne jamais jeter vos mousquetons au sol

(DE) Kontrollieren Sie vor der Verwendung jeden Karabiner einzeln.

Nach einem starken Sturz oder einem Stoß (Sturz des Produkts selbst oder eines Gegenstands auf das Produkt), darf die Karabiner nicht mehr verwendet werden.

- Kontrollieren Sie den Körper auf Risse, Kerben von mehr als einem mm, scharfe Stellen oder übermäßige Abnutzung, Korrosion oder Verformung.
- Kontrollieren Sie den Schnapper auf Reibung beim Öffnen und Schließen, auf einwandfreies Funktionieren der Feder, gutes Einrasten des Keylock, Spiel der

Vernietung oder des Schnappers an der Vernietung, Korrosion oder Verformung. Die Öffnung des Keylock darf nicht durch Erde, Steinchen o.ä. verstopft sein.

- Kontrollieren Sie das einwandfreie Funktionieren des Verschlusssystems.

Wenden Sie sich in Zweifelsfällen an PETZL.

Pflege

Entfernen Sie kleinere Kerben durch Schmirgeln mit feinem Sandpapier. Ölen Sie die Achse und Feder, falls der Schnapper schlecht schließt.

Achten Sie auf Trockenheit und Sauberkeit. Lagern Sie Ihre Karabiner im Trockenen. Werfen Sie Ihre Karabiner nie auf den Boden

(IT) Verificate singolarmente i vostri moschettoni prima di ogni utilizzo.

Vostri moschettoni non deve essere più utilizzato dopo una forte caduta o un forte impatto (caduta del prodotto o urto sul prodotto).

- Controllate i corpi: nessuna crepa, nessun segno di dimensioni superiori a 1 mm o usura eccessiva, niente bordi taglienti, assenza di corrosione o deformazione.
- Controllate la leva: apertura e chiusura senza attrito, perfetto allineamento della leva sul keylock, perfetto funzionamento della molla e dell'articolazione, nessun allentamento sul rivetto e sulla leva vicino al rivetto. Assenza di corrosione o deformazione. Il foro del Keylock non deve essere ostruito da terra, sassolini, etc...
- Controllate che il sistema di bloccaggio funzioni appropriatamente. In caso di dubbio, contattate PETZL.

Manutenzione

Levigare con carta vetrata sottile per eliminare le piccole imperfezioni. Se la leva si chiude male, lubrificare intorno all'asse e sulla molla.

Attenzione all'umidità ed alla pulizia. Riponete i vostri moschettoni all'asciutto. Non gettarli mai a terra.

(ES) Comprueba uno por uno todos tus mosquetones antes de cada utilización

Tras una caída o un choque importante (caída del producto o choque sobre él), tus mosquetones no debe seguir siendo utilizado.

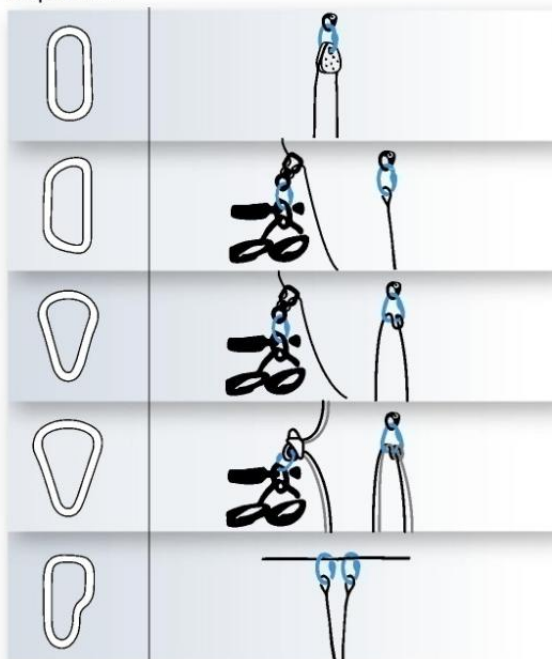
- Comprueba el cuerpo: no debe tener ninguna fisura, ninguna marca importante superior a 1 mm o desgaste excesivo, ni bordes cortantes, ni corrosión o deformación.
- Comprueba el gatillo: apertura y cierre sin rozamiento, correcta alineación gatillo-Keylock, buen funcionamiento del muelle y de la articulación, que no exista holgura en el remache ni en el gatillo en las proximidades del remache. Comprueba la ausencia de corrosión o deformación. El orificio del Keylock no debe estar nunca obstruido (tierra, piedrecitas'4).
- Comprueba el buen funcionamiento del sistema de bloqueo del cierre. En caso de duda, contacta con PETZL.

Mantenimiento

Frota con un papel de lija de grano fino para eliminar los pequeños arañazos. Si el gatillo no se cierra bien, lubrica el eje y el muelle.

Atención a la humedad y a la suciedad. Guarda tus mosquetones en un lugar seco. No tires nunca tus mosquetones al suelo.

Shape / Forme



(EN) KEYLOCK

Notchless closing system, to avoid accidental snagging.

*SPIRIT

Carabiner with a gate-open strength of 9.5 kN, which is higher than average due to the forged Zicral construction. This manufacturing process allows a high-performance cross-section to be used, making the carabiner thicker and stiffer where it receives the most stress.

(FR) KEYLOCK

Système de fermeture sans encoche qui supprime l'accrochage involontaire du mousqueton.

*SPIRIT

Mousqueton ayant une résistance doigt ouvert de 9,5 kN, ce qui est supérieur à la moyenne grâce au zicral forgé. Ce procédé de fabrication permet de donner au mousqueton un profil performant avec des surépaisseurs et des raidisseurs placés là où le mousqueton est le plus sollicité.

(DE) KEYLOCK

Das Keylock-Verschlussssystem ohne Haken vermeidet das ungewollte Hängenbleiben des Karabiners.

*SPIRIT

Karabiner mit einer Bruchlast von 9,5 kN, bei offenem Schnapper, - ein überdurchschnittlicher Wert dank des geschmiedeten Zikral-Aluminiums. Dieses Fertigungsverfahren erlaubt eine leistungsfähige Formgebung mit Verdickungen und Versteifungen genau an den Stellen, die besonders beansprucht werden.

(IT) KEYLOCK

Sistema di chiusura senza dente che elimina il rischio di impigliare involontariamente il moschettone.

*SPIRIT

Moschettone con una resistenza leva aperta di 9,5 kN, superiore alla media grazie allo zicral forgiato. Questo processo di fabbricazione permette di dare al moschettone un profilo perfetto con sovrappessori e rinforzi nei punti in cui il moschettone è più sollecitato.

(ES) KEYLOCK

El sistema de cierre Keylock, sin muesca, suprime el enganche involuntario del mosquetón.

*SPIRIT

Mosquetón que tiene una resistencia a gatillo abierto de 9,5 kN, resistencia superior a la media gracias al zicral forjado. Este método de fabricación permite dar al mosquetón un perfil de altas prestaciones con sobreespesores y refuerzos allí donde el mosquetón es más solicitado.

Locking systems / Systèmes de verrouillage



Basic closing / Fermeture simple



Aluminium Alloy / Alliage aluminium					CE UIAA	
	OK	  	22 kN 8 kN 7 kN	20 mm	70 g	✓
	Am'D LOCK Am'D BALL LOCK Am'D SPINBALL Am'D TRI-ACT	  	28 kN 7 kN 8 kN	21 mm 22 mm 22 mm 21 mm	75 g	✓
	ATTACHE LOCK ATTACHE SPINBALL	  	23 kN 7 kN 6 kN	20 mm	80 g	✓
	WILLIAM LOCK WILLIAM BALL LOCK WILLIAM SPINBALL WILLIAM TRI-ACT	  	25 kN 7 kN 7 kN	25 mm 24 mm 24 mm 24 mm	89 g	✓
	VERTIGO	  	25 kN 8 kN 8 kN	26 mm	94 g	✓
	* SPIRIT courbe SPIRIT droit	  	23 kN 10 kN 9,5 kN	20 mm	49 g	✓

Steel / Acier					CE	
	KADOR	  	40 kN 10 kN 12 kN	23 mm	280 g	✓
	FDC LOCK FDC TRI-ACT	  	41 kN 13 kN 29 kN	32 mm	335 g	✓

(EN) Information is non-exhaustive. Consult the technical instructions and manuals. A few examples of incorrect and prohibited use are illustrated in this document. Many other incorrect applications exist, and it would be impossible for us to list, or even to imagine them all. In case of doubt or difficulty in understanding, contact PETZL for advice. Activities at height are dangerous, and may lead to severe injury or even death. It is your sole responsibility to obtain adequate training in appropriate techniques and methods of safety.

(FR) Attention, informations non exhaustives. Consultez les notices et manuels techniques. Quelques exemples de mauvais usages et d'interdictions sont représentés dans ce document. Une multitude d'autres mauvaises applications existe et il nous est impossible de les énumérer, ni même de les imaginer. En cas de doute ou de problème de compréhension, renseignez-vous auprès de PETZL. Les activités en hauteur sont dangereuses et peuvent entraîner des blessures graves, voire mortelles. L'apprentissage des techniques adéquates et des mesures de sécurité est indispensable et s'effectue sous votre seule responsabilité.

(DE) Achtung, diese Informationen sind nicht erschöpfend. Jede andere Anwendung muss ausgeschlossen werden: Lebensgefahr. Es werden auch einige Beispiele fehlerhafter und verbotener Anwendungen dargestellt. Es existieren viele andere fehlerhafte Anwendungen, und es ist uns unmöglich, sie alle aufzulisten oder sie uns nur vorzustellen. Im Zweifelsfalle oder bei Verständnisschwierigkeiten informieren Sie sich bei PETZL. Aktivitäten in großer Höhe sind gefährlich und können schwere und sogar tödliche Verletzungen nach sich ziehen. Das Erlernen der angemessenen Techniken und der Sicherheitsmaßnahmen unterliegt ausschließlich Ihrer eigenen Verantwortung.

(IT) Attenzione, informazioni non esaurienti. Consultate le note informative e i manuali tecnici. In questo documento vi sono rappresentati alcuni esempi di utilizzo improprio e di divieto, ma esistono molti altri esempi di applicazioni sbagliate che è impossibile elencare o anche immaginare. In caso di dubbi o di problemi di comprensione, rivolgersi direttamente a PETZL. Le attività in altezza sono pericolose e possono comportare ferite gravi o mortali. L'apprendimento delle tecniche adeguate e delle misure di sicurezza è indispensabile ed è unicamente sotto la sola vostra responsabilità.

(ES) Atención, información no exhaustiva. Consulta las fichas y manuales técnicos. Algunos ejemplos de mala utilización y de prohibición han sido representados en este documento. Existe una gran cantidad de otras malas aplicaciones que nos es imposible enumerar e incluso imaginar. En caso de duda o de problemas de comprensión, dirígete a PETZL. Las actividades en altura son peligrosas y pueden ocasionar heridas graves, incluso mortales. El aprendizaje de las técnicas adecuadas y de las medidas de seguridad es indispensable y se efectúan únicamente bajo tu responsabilidad.

PETZL
Zone Industrielle
Cidex 105 A
38920 Crolles - France