

MANUAL OPERACIONAL DE BOMBEIROS



SALVAMENTO TERRESTRE

MANUAL OPERACIONAL DE BOMBEIROS



SALVAMENTO TERRESTRE



Portaria n. 227/2017

Aprova manual referente à atividade de salvamento terrestre no âmbito da Corporação.

O Comandante Geral do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás, no uso de suas atribuições legais, nos termos do inciso II do art. 11 da Lei Estadual n. 18.305, de 30 de dezembro de 2013,

RESOLVE:

Art. 1º Aprovar o Manual Operacional de Bombeiros – Salvamento Terrestre, conforme texto anexo a esta portaria.

Art. 2º O Comando da Academia e Ensino Bombeiro Militar deverá adotar as providências visando inserir o manual ora aprovado nos conteúdos programáticos dos cursos ministrados na Corporação, conforme conveniência.

Art. 3º A Secretaria Geral e o Comando de Gestão e Finanças providenciem o que lhes compete.

Art. 4º Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação em Boletim Geral da Corporação.

PUBLIQUE-SE e CUMPRA-SE.

Comando Geral, em Goiânia, 31 de julho de 2017.

Carlos Helbingen Júnior – Cel QOC
Comandante Geral

MANUAL OPERACIONAL DE BOMBEIROS

SALVAMENTO TERRESTRE

Comandante Geral

Cel QOC Carlos Helbingen Júnior

Comandante da Academia e Ensino Bombeiro Militar

Cel QOC Sérgio Ribeiro Lopes

Comissão de Elaboração do Manual

Maj QOC Ézio Antônio de Barros

Maj QOC Juliano Borges Ferreira Moraes

Cap QOC Luiz Eduardo Machado Lobo

Comissão de Colaboradores do Manual

Maj QOC Ézio Antônio de Barros

Maj QOC Juliano Borges Ferreira Moraes

Cap QOC Luiz Eduardo Machado Lobo

1º Ten QOA Marco Antônio Gomes

1º Ten QOC Diogo Arantes Araújo e Silva

1º Ten QOC Alex Divino Pereira

1º Ten QOC Luiz Fernando Pereira do Nascimento

1º Ten QOC Victor Eustáquio de Oliveira Cardoso

1º Ten QOC Giskard Xavier Nunes

1º Ten QOC Cláudio Silva da Silveira

2º Ten QOC Fábio José Rodrigues

2º Ten QOA Hely Marcio de Macedo Fagundes

2º Ten QOC Rubens Gomes de Oliveira

2º Ten QOC Lucas Maciel dos Reis Silva

2º Ten QOC Leandro Alfredo Garcia

1º Sgt QP/Combatente Renato Rodrigues da Silva

1º Sgt QP/Combatente Emerson Carvalho Soares

1º Sgt QP/Combatente Márcio José Mendes

1º Sgt QP/Combatente Paulo Sérgio Ferreira
2º Sgt QP/Combatente Clávio Pereira Falcão
2º Sgt QP/Combatente Solismar Vicente Silva
3º Sgt QP/Combatente André Ribeiro Silva
3º Sgt QP/Combatente Marcos Guilherme Nery Santiago
3º Sgt QP/Combatente Marcelo Freitas de Souza
3º Sgt QP/Combatente Rodrigo dos Santos
3º Sgt QP/Combatente Wendell Silvério do Nascimento
3º Sgt QP/Combatente 03.219 Eduardo Alencar Alberto
Cb QP/Combatente Ricardo Dias dos Reis
Cb QP/Combatente Rodolfo Silveira Magalhães
Cb QP/Combatente Roney de Paula Santos
Cb QP/Combatente Fernando Prieto de Almeida Gomes
Cb QP/Combatente André Batista da Silva
Cb QP/Combatente Rui Anísio Alves
Cb QP/Combatente Gabriela Almeida de Oliveira
Cb QP/Combatente Eduardo Bernardes da Silva Júnior
Cb QP/Combatente Alcino Aureliano do Nascimento Júnior
Sd QP/Combatente Marcus César Vieira
Sd QP/Combatente Heverton Régis de Souza
Sd QP/Combatente Eduardo Augusto Ferreira Alves

Equipe de Revisão Técnica

Maj QOC Ézio Antônio de Barros

Maj QOC Juliano Borges Ferreira Moraes

Equipe de Revisão Ortográfica

Maj QOC Juliano Borges Ferreira Moraes

3º Sgt QP/Combatente Marcelo Freitas de Souza

Fotografias

Comissão de Elaboração

Arte

1º Sgt QP/Combatente Jayme Bispo de Oliveira

Participação nas Fotografias

ST QP/Combatente Wallace Marques Pacheco

2° Sgt QP/Combante Fábio Pimentel Barbosa

Sd QP/Combatente Vinícius Moreira Patrocínio

Cb QP/Combatente Renato Dantas Aguiar

Sd QP/Combatente Wellington José Ribeiro

Sd QP/Combatente Roberto Gonçalves Ribeiro

M294 Manual operacional de bombeiros : salvamento terrestre / Corpo de Bombeiros Militar. – Goiânia : - 2017.
390 p. : il.

Vários colaboradores.

1. Riscos decorrentes de diversas causas físicas e mecânicas. 2. Colapso de estruturas. 3. Contenção de animais. 4. Riscos elétricos. 5. Salvamento. I. Goiás (Estado) - Corpo de Bombeiros Militar.

CDU: 614.82

PREFÁCIO

O Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás possui como competência institucional um amplo e diversificado campo de atuação, podendo ser acionado em inúmeros casos, onde a vida, o meio ambiente, bens ou riquezas das pessoas estejam sob ameaça. Para tanto, o conhecimento, aperfeiçoamento e aprimoramento profissional devem ser amplamente difundidos na Corporação visando capacitar os bombeiros militares para melhor atender a sociedade.

A operacionalidade do Corpo de Bombeiros demanda ações envolvendo diversos tipos de atividades, seja no ambiente aquático, terrestre ou em altura. Notadamente, as atividades envolvendo Salvamento Terrestre se destacam das demais, pela considerável gama de temas relacionados ao assunto e em virtude da frequência e constância com que ocorrem os acionamentos desta natureza.

Dessa forma, a edição deste Manual de Salvamento Terrestre tem como objetivo a disseminação do conhecimento ao bombeiro militar, através da demonstração de técnicas e táticas operacionais adequadas para os mais diversos tipos de atendimentos.

O presente trabalho tem como escopo a atualização das atividades operacionais de Salvamento Terrestre, devendo ser adotado como ferramenta de consulta pelos integrantes do CBMGO, para que os serviços da Corporação sejam, cada vez mais, ofertados com excelência à população.

Carlos Helbingen Júnior – Cel QOC
Comandante Geral

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Seção 1 - Materiais e equipamentos, 11

CAPÍTULO 2 – NÓS E AMARRAÇÕES

Seção 1 Introdução, 30

Seção 2 Glossário de Termos Técnicos, 31

Seção 3 Partes de uma Corda, 35

Seção 4 Nós utilizados no Salvamento Terrestre, 35

CAPÍTULO 3 - CONTENÇÃO DE ANIMAIS

Seção 1 Considerações gerais, 59

Seção 2 Contenção de serpentes, 60

Seção 3 Contenção de felídeos, 62

Seção 4 Contenção de Xenarthra, 64

Seção 5 Contenção de Marsupialia, 65

Seção 6 Contenção de Carnivora – canidae, 67

Seção 7 Contenção de bovinos e equinos, 67

Seção 8 Contenção de primates – primatas do Novo Mundo, 70

Seção 9 Contenção de aves - Psittaciformes, 70

Seção 10 Contenção de rodentia – roedores silvestres, 71

Seção 11 Contenção de abelhas / vespas / marimbondos, 72

CAPÍTULO 4 – OPERAÇÕES ENVOLVENDO ÁRVORES

Seção 1 Geral, 73

Seção 2 Partes da árvore, 75

Seção 3 Métodos de avaliação, 77

Seção 4 Motosserra, 79

Seção 5 Planejamento da operação, 90

Seção 6 Efetuando os cortes, 94

Seção 7 Legislação aplicável ao serviço de corte de árvores, 104

CAPÍTULO 5 – ATENDIMENTO A PESSOAS RETIDAS OU PRESAS EM ELEVADOR

Seção 1 Geral, 109

Seção 2 Características de um elevador, 113

Seção 3 Seção 3 – Padronização das ações em ocorrência envolvendo elevadores, 120

Seção 4 Orientação aos responsáveis, 133

CAPÍTULO 6 - SISTEMAS MULTIPLICADORES DE FORÇA

Seção 1 Introdução, 135

Seção 2 Vantagem mecânica, 135

Seção 3 Tipos de Sistemas Multiplicadores de Força, 137

Seção 4 Sistemas Simples, 140

Seção 5 Sistemas Compostos, 147

Seção 6 Sistemas Complexos, 149

CAPÍTULO 7 OPERAÇÕES EM ESPAÇO CONFINADO

- Seção 1 Introdução em operações em espaços confinados, 153
- Seção 2 Conceitos, 154
- Seção 3 Equipamentos de proteção individual e coletiva, 155
- Seção 4 Materiais e equipamentos diversos, 157
- Seção 5 Riscos, 161
- Seção 6 Galerias subterrâneas, 164
- Seção 7 Salvamento em espaço confinado com progressão vertical “poço”, 167
- Seção 8 Tipos de salvamento, 172
- Seção 9 Procedimentos operacionais, 174

CAPÍTULO 8 - BUSCA E RESGATE EM ESTRUTURAS COLAPSADAS (BREC)

- Seção 1 Considerações iniciais à cerca das Operações de BREC, 178
- Seção 2 Segurança nas operações de BREC, 191
- Seção 3 Estruturas colapsadas e escoramento de resgate, 207
- Seção 4 Busca e localização de vítimas, marcações e sinalizações, 237
- Seção 5 Técnicas de acesso e resgate em superfície, 252
- Seção 6 Manipulação e triagem de vítimas em estruturas colapsadas, 261
- Seção 7 Ferramentas, equipamentos e acessórios (FEA's), 267

CAPÍTULO 9 - SALVAMENTO COM ESCADAS

- Seção 1 Técnicas de salvamento com escadas, 275

CAPÍTULO 10 – BUSCA E SALVAMENTO EM MATAS

- Seção 1 Introdução, 284
- Seção 2 Os elementos fundamentais da operação de Busca e Salvamento, 285
- Seção 3 Tipos de vegetação e sua influência na busca, 285
- Seção 4 Técnicas de Busca e Salvamento em Matas, 287
- Seção 5 Ações de sobrevivência na mata, 291
- Seção 6 Recursos materiais, 292
- Seção 7 Orientação, 300
- Seção 8 Navegação, 303
- Seção 9 Uso da tecnologia, 306
- Seção 10 Uso de cães, 308
- Seção 11 Resgate de vítimas, 310
- Seção 12 Segurança nas operações de Busca e Salvamento, 313

CAPÍTULO 11 - OCORRÊNCIAS ENVOLVENDO ELETRICIDADE

- Seção 1 Geral, 315
- Seção 2 Segurança, 317
- Seção 3 Redes Elétricas, 323
- Seção 4 Ocorrências envolvendo eletricidade, 327

CAPÍTULO 12 – RETIRADA DE ANEL E OBJETOS

- Seção 1 Introdução, 333
- Seção 2 Equipamentos de proteção individuais (EPI's) e coletivos, 334
- Seção 3 Das ações preliminares necessárias nas ocorrências de retirada de anel, 339
- Seção 4 Das técnicas de remoção de anel e similares, 346

- Seção 5 Retirada de pessoa presa em grades e retirada de objetos presos ao corpo, 363
- Seção 6 Retirada de algemas, argolas e similares, 364

CAPÍTULO 13 – ABERTURAS TÉCNICAS

- Seção 1 Fundamento Jurídico, 366
- Seção 2 Da segurança, 367
- Seção 3 Portas, 368
- Seção 4 Fechaduras, 369

REFERÊNCIAS 387

CAPÍTULO 1 – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Seção 1 – Materiais e equipamentos utilizados no Salvamento Terrestre

Neste capítulo são elencados os principais materiais e equipamentos utilizados nas mais diversas atividades bombeiros militar

EQUIPAMENTO/ MATERIAL	UTILIZAÇÃO
	<p>Fardamento padrão do CBMGO</p> <p>Confeccionado em tecido que proporcione conforto necessário para o bombeiro durante a execução de seu trabalho nas buscas.</p>
	<p>Botas especiais para a busca em matas – terrenos acidentados</p> <p>Confeccionadas de forma a garantir conforto, leveza, proteção, transpiração e permita um rápido escoamento d’água após sua imersão.</p>
	<p>Capacete</p> <p>Proteção para a cabeça em virtude de colisão com galhos e outros obstáculos. Deve ser leve, fabricado em policarbonato e poliuretano, possuir encaixe para afixar lanterna (<i>head lamp</i>), uma excelente ventilação, e sistema de ajuste que garanta um perfeito encaixe em qualquer formato de cabeça.</p>
	<p>Óculos de proteção</p> <p>Proteção para os olhos, em função de insetos, poeiras ou outros objetos que podem entrar na vista do bombeiro.</p>

EQUIPAMENTO/ MATERIAL	UTILIZAÇÃO
	<p>Luvas</p> <p>Propiciam segurança e facilidade na percepção dos objetos a volta, devem ser reforçadas no palmar e dedos, devem permitir boa mobilidade dos dedos durante manuseio de equipamentos em geral, devendo se ajustar a mão sem folgas.</p>
	<p>Capa de chuva</p> <p>Utilizado para manter seca a vestimenta do bombeiro. Deve estar sempre à disposição, pois as condições climáticas podem se alterar a qualquer momento.</p>
	<p>Balaclava</p> <p>Utilizada para proteção do rosto do Bombeiro contra picadas de insetos e possíveis arranhões.</p>
	<p>Kit higiene pessoal</p> <p>A preocupação com o asseio pessoal não deve ser deixada de lado, para tanto, cada bombeiro deve portar um kit básico de higiene pessoal.</p>
	<p>Lanterna de capacete – (headlamp)</p> <p>Equipamento que facilita os trabalhos, pois deixa o socorrista com as mãos liberadas para a execução de trabalhos manuais. A indicação para nossos trabalhos são as lanternas que possuem dupla iluminação, com iluminação para longe e para áreas próximas e amplas. Deve possuir corpo orientável verticalmente.</p>

EQUIPAMENTO/ MATERIAL	UTILIZAÇÃO
	<p>Facão</p> <p>Em matas fechadas sempre será necessário cortar alguns galhos pelo caminho a fim de abrir passagem e evitar ferimentos, além disso pode ser útil para cortar madeira para fazer uma fogueira ou construir abrigos.</p>
	<p>Bastões fluorescentes</p> <p>Os bastões permitem à equipe de busca e salvamento, iluminar e sinalizar pequenas áreas por um período razoável de tempo, facilitando a localização, principalmente à noite, por outras equipes. Devido à sua variedade de cores, podem ser utilizadas para sinalizar uma determinada situação aos demais componentes das equipes de busca.</p>
	<p>Bastão para sinalização com lanterna na ponta</p> <p>Utilizado com lanterna e um bastão que projeta a iluminação formando um sinalizador como o de bastões fluorescentes.</p>
	<p>Binóculo</p> <p>Possui lentes que possibilitam um grande alcance de visão, importante para averiguar movimentações à distância, caso a visibilidade da vegetação permita pode cobrir grandes áreas, diminuindo o cansaço desnecessário em pente fino em grandes áreas.</p>

EQUIPAMENTO/ MATERIAL	UTILIZAÇÃO
	<p>Barraca para acampamento</p> <p>Deve apresentar moderno processo de impermeabilização e costura seladas, sendo assim extremamente eficaz contra a chuva e vento. Possuir espaço interno extra suficiente para acomodação de equipamentos e roupas em seu interior. Possuir sistema de respiro que se mantém aberto ou fechado. Porta que, uma vez aberta, crie um grande espaço para entrada e saída do usuário.</p>
	<p>Saco de dormir</p> <p>Equipamento opcional à rede de dormir, deve proporcionar conforto e proteção mínima para o bombeiro e estar adequado para as condições climáticas da região a que será usado. No formato múmia, fita protetora de zíper, bainha e colar retentoras de calor, bolso externo com zíper, é uma boa alternativa tendo em vista o pequeno volume quando acondicionado.</p>
	<p>Rádios comunicadores</p> <p>Apesar de a tecnologia disponibilizar outros meios de comunicação, dependendo das características da busca, o rádio continua sendo a melhor alternativa. Deve ser montada uma base fixa no Posto de Comando para comunicar com os rádios portáteis usados na busca.</p>

EQUIPAMENTO/ MATERIAL	UTILIZAÇÃO
	<p>Viaturas para progressão no terreno</p> <p>Geralmente as buscas se dão em ambientes onde não há acesso às viaturas, sendo elas utilizadas para deslocamento até um local adequado para se montar o Posto de Comando e manter uma base de apoio. Nos casos em que a viatura possa ser utilizada nas buscas estas devem contar com equipamentos que permitam trafegar em caminhos acidentados, com pedras soltas, lamas e outros obstáculos.</p>
	<p>GPS “<i>Global Position System</i>”</p> <p>O Sistema de Posicionamento Global é um sistema de navegação baseado em satélite, composto de uma rede de 24 satélites. É um sistema bastante útil tanto para localização e posicionamento da equipe no terreno quanto para localização e determinação de áreas de busca.</p>
	<p>Cartas topográficas</p> <p>As cartas topográficas dão uma visão global ao Posto de Comando da complexidade do local onde a busca será realizada, bem como permitem definir as melhores estratégias de setorização e métodos de busca.</p>

EQUIPAMENTO/ MATERIAL	UTILIZAÇÃO
	<p>Bússola</p> <p>Um dos principais e mais simples equipamentos de orientação e navegação à disposição do grupo de busca. A equipe de busca deverá possuir no mínimo 2 (duas) bússolas para utilização. Devemos dar preferência às que possuem dispositivo capaz de manter declinação magnética (sem que seja necessário fazê-lo no mapa).</p>
	<p>Drone</p> <p>DRONE é um veículo aéreo não tripulado comandado à distância através de sinais de satélite ou via rádio que pode alcançar longas distâncias e altitudes, o que pode ajudar em buscas devido à utilização de câmeras de alta definição. Um dos problemas que os drones podem enfrentar é a visibilidade, caso as buscas sejam em mata fechada. Outro problema na utilização de drones é a sua autonomia, que costuma ser de 20 a 30 minutos, apesar de estar em estudo a produção de aparelhos com maior autonomia.</p>
	<p>Maca SKED</p> <p>A maca Sked é confeccionada com material plástico flexível, altamente resistente à abrasão, ao calor e a agentes químicos.</p>

EQUIPAMENTO/ MATERIAL	UTILIZAÇÃO
	<p>Aeronaves</p> <p>As aeronaves podem ser utilizadas em áreas de busca muito extensa e com vegetação mais baixa e que permite visão mais distante, podem ser utilizados aviões e helicópteros, mas os helicópteros são mais indicados para esse tipo de busca.</p> <p>Os helicópteros permitem uma busca visual, levando em conta que consegue sobrevoar em baixa altitude e velocidade.</p> <p>No CBMGO o uso do helicóptero da instituição para atividades de busca de pessoas desaparecidas está previsto na Norma Operacional nº 04 – Normatiza o emprego de helicópteros.</p> <p>As aeronaves também enfrentam o problema da visibilidade em matas fechadas. Em geral a busca com aeronave será combinada com a busca terrestre, já que alguns resgates só são possíveis pelo chão, em virtude de riscos à estabilidade da aeronave devido a alguns fatores, como vento, terreno acidentado, entre outros.</p>
	<p>Maca cesto</p> <p>A Maca Cesto de Resgate é leve, rígida, confortável e resistente a quedas, o casco é feito em polietileno de alta resistência possui pegadores amplos para facilitar o uso com luvas.</p>

EQUIPAMENTO/ MATERIAL	UTILIZAÇÃO
	<p>Prancha</p> <p>Feita em polietileno ou madeira, é rígida e resistente, muito utilizada para o transporte de vítimas, possui tirantes para a estabilidade da vítima.</p>
	<p>Maca improvisada com gandolas</p> <p>Maca feita utilizando gandolas para quando não se tem alternativa para transporte de vítimas.</p>
	<p>Gerador</p> <p>Utilizado para gerar energia elétrica.</p>
	<p>Motosserra</p> <p>Equipamento utilizado para cortar madeira.</p>
	<p>Capacete Gallet F1 SF</p> <p>Foi desenvolvido para combate a incêndios estruturais, operações de resgate e para todas as aplicações de uso pelos bombeiros. São capacetes que fornecem proteção à cabeça contra calor, chama, frio, eletricidade, água e objetos pesados ou pontiagudos.</p>

EQUIPAMENTO/ MATERIAL	UTILIZAÇÃO
	<p>Bastão de Manobra (Croqui)</p> <p>É um equipamento de segurança contra eletricidade. Utilizado para realizar manobras em redes elétricas de baixa e média tensão.</p>
	<p>Conjunto de calça e casaco para combate a incêndio</p> <p>Com isolamento térmico interno, antichamas, fixo ou destacável com faixa refletiva antichamas.</p>
	<p>Bota de combate a incêndio</p> <p>Para proteção dos membros inferiores. A bota possui isolamento elétrico para tensões até 600 Volts.</p>
	<p>Luva para proteção contra agentes mecânicos</p> <p>Proteção das mãos do usuário contra agentes abrasivos, escoriantes, cortantes e perfurantes. Isolante de borracha, cor preta 20 KV, Tipo II, classe 2.</p>

EQUIPAMENTO/ MATERIAL	UTILIZAÇÃO
	<p>Rede</p> <p>Captura de felídeos.</p>
	<p>Gancho</p> <p>Captura de serpentes.</p>
	<p>Pinça para ofídios</p> <p>Captura de serpentes.</p>
	<p>Pinça para mamíferos</p> <p>Captura de mamíferos.</p>
	<p>Puçá</p> <p>Contenção de animais do gênero felídeos, marsupialia e carnívora-canidae.</p>


EQUIPAMENTO/ MATERIAL	UTILIZAÇÃO
	<p>Cambão</p> <p>Contenção de animais do gênero felídeos, marsupialia e carnívora-canidae.</p>
	<p>Caixa de contenção</p> <p>Contenção de animais do gênero psittaciformes, felídeos, marsupialia e carnívora-canidae.</p>
	<p>Caixa para contenção de serpentes</p>
	<p>Cinta</p> <p>Cinta para retirada de equinos e bovinos de fossos.</p>
	<p>Óculos de proteção transparente</p> <p>Proteção dos olhos.</p>
	<p>Máscara anti-pó</p> <p>Proteção contra o pó dos vidros cortados.</p>

EQUIPAMENTO/ MATERIAL	UTILIZAÇÃO
	<p>Conjunto completo de aproximação</p> <p>Proteção contra superfícies cortantes.</p>
	<p>Luva de salvamento resistente a corte</p> <p>Proteção contra cortes nas mãos.</p>
	<p>Botas e coturnos</p> <p>Proteção contra cortes nos pés, objetos perfurantes, dentre outros.</p>
	<p>Plástico transparente</p> <p>Protege contra objetos retirados do veículo.</p>
	<p>Lonas de proteção coletiva</p> <p>Proteção da vítima e socorrista.</p>
	<p>Lonas e presilhas de proteção</p> <p>Proteção das superfícies cortantes do veículo.</p>

EQUIPAMENTO/ MATERIAL	UTILIZAÇÃO
	<p>Extintor ABC</p> <p>Proteção em caso de princípio de incêndio no veículo.</p>
	<p>Calços, blocos (step) e cunhas</p> <p>Estabilização veicular.</p>
	<p>Tirfor – Guincho Manual de Cabo Passante</p> <p>São guinchos manuais portáteis de cabo passante. Podem elevar, puxar e posicionar cargas ao longo de uma grande distância. Podem ser utilizados em múltiplas configurações e com grandes extensões de cabo. As manobras realizam-se com a ajuda de uma alavanca. A capacidade de carga do sistema Tirfor® pode ser aumentada utilizando roldanas de reenvio.</p>
	<p>Sistema para subida em árvore (Climb Clean)</p> <p>Indicado para escaladas em árvores, postes, usado a mais de 20 anos no Japão, o sistema é composto pela parte superior com banco e parte inferior com suporte para os pés, para permitir um movimento confortável.</p>
	<p>Blocos de madeira</p> <p>Estabilização veicular</p>

EQUIPAMENTO/ MATERIAL	UTILIZAÇÃO
	<p>Escoras pneumáticas</p> <p>Estabilização veicular</p>
	<p>Escoras com sistema de catracas</p> <p>Estabilização veicular.</p>
	<p>Cordas de salvamento</p> <p>Estabilização veicular e tração.</p>
	<p>Roldanas e mosquetões</p> <p>Montagem de sistemas (ancoragem e multiplicador de força)</p>
	<p>Machado tipo bombeiro</p> <p>Entrada forçada</p>
	<p>Halligan</p> <p>Entrada forçada, abertura de ponto de apoio para ferramenta hidráulica</p>

EQUIPAMENTO/ MATERIAL	UTILIZAÇÃO
	<p>Machadinha</p> <p>Entrada forçada, corte de vidros</p>
	<p>Pé da cabra</p> <p>Entrada forçada</p>
	<p>Serra-sabre</p> <p>Corte de estruturas do veículo</p>
	<p>Moto-abrasivo</p> <p>Corte de estruturas metálicas</p>
	<p>Punção quebra vidros</p> <p>Quebra vidros e corta cinto de segurança</p>
	<p>Caixa de ferramentas</p> <p>Retirada de parafuso ou dobradiça, corte de cabo da bateria, etc.</p>
	<p>Alicate de pressão</p> <p>Retirada de parafusos, frisos, etc.</p>

EQUIPAMENTO/ MATERIAL	UTILIZAÇÃO
	<p>Moto bombas</p> <p>Propulsão hidráulica das ferramentas com moto-bomba</p>
	<p>Bombas manuais</p> <p>Propulsão hidráulica das ferramentas de forma manual</p>
	<p>Mangueiras hidráulicas</p> <p>Conexão entre a bomba e a ferramenta hidráulica</p>
	<p>Cortador</p> <p>Corte das estrutura dos veículos</p>
	<p>Ferramenta expansora ou alargadora</p> <p>Compressão, expansão e tração</p>
	<p>Ferramenta combinada</p> <p>Corte, expansão, compressão e tração</p>
	<p>Conjunto de correntes</p> <p>Rebatimento de painel</p>

EQUIPAMENTO/ MATERIAL	UTILIZAÇÃO
	<p>Cilindro expansor</p> <p>Rebatimento de painel</p>
	<p>Cilindro expansor</p> <p>Suporte para rebatimento de painel</p>
	<p>Cortador de pedal</p> <p>Corte de pedal e estruturas cilíndricas de pequena bitola.</p>
	<p>Ferramentas elétricas à bateria</p> <p>Utilizada para todas as atividades de Salvamento Veicular, porém à bateria.</p>
	<p>Protetor de airbag</p> <p>Protege as vítimas e socorristas contra deflagração do airbag</p>
	<p>Palco de ferramentas</p> <p>Serve para organizar o cenário de atendimento.</p>
	<p>Alavanca</p> <p>Utilizada para entrada forçada e levantamento de cargas</p>

EQUIPAMENTO/ MATERIAL	UTILIZAÇÃO
	<p>Talhadeira</p> <p>Utilizada para cortar chapas, retirar excesso de material e abrir rasgos.</p>
	<p>Marreta</p> <p>Utilizada para quebrar paredes e apoio na utilização de outras ferramentas</p>
	<p>Corta-frio</p> <p>Utilizado para cortar cadeados, estruturas metálicas, dentre outras</p>
	<p>Picareta</p> <p>Utilizada para fazer buracos, remover destroços, dentre outros</p>
	<p>Pá</p> <p>Utilizada para retirada de terra, destroços, dentre outros</p>
	<p>Serrote</p> <p>Utilizado para serrar madeiras para confecção de materiais de escoramento</p>
	<p>Mototrozadora</p> <p>Utilizada para cortes em estruturas de alvenaria</p>

EQUIPAMENTO/ MATERIAL	UTILIZAÇÃO
	Martelo rompedor Quebra de estruturas de alvenaria e concretos
	Serra circular Utilizada para corte de madeiras de escoramento
	Disco de serra circular Utilizado para cortes diversos
	Extensão Utilizada para ligar pontos de energia
	Recipiente de combustível Utilizado para transporte de combustível

CAPÍTULO 2 - NÓS E AMARRAÇÕES

Seção 1 – Introdução

A maioria dos nós que utilizamos foram criados pela Marinha do Brasil. Dos quase 2.500 nós, voltas e laçadas existentes, este Manual contemplará os mais eficientes, simples e comumente empregados nas operações de salvamento terrestre realizados pelos bombeiros militares.

É preferível ter completo domínio de poucos e eficientes nós, do que conhecer numerosos e ineficazes, dos quais, muitas vezes, não se sabe sequer onde emprega-los.

Segundo Colin Jarman e Bill Beavis (1983), autores do livro *Marinharia e Trabalhos em Cabos*, “um nó é uma combinação de voltas, a maioria das vezes entremeadas, destinadas a reunir dois cabos, a lixá-los entre um ponto e outro, entre um ponto e um objeto ou a aumentar a extremidade de outro cabo”.

Naturalmente, uma corda ou fita são mais fortes quando tensionadas axiforme, sem curvas ou dobras. As voltas e dobras de um nó reduzem a carga de resistência da corda ou fita e, quanto mais abruptas forem as curvas, maior será essa perda e por esse motivo, alguns nós são mais fortes que outros.

Infelizmente, não temos como saber qual a perda de resistência exata de cada nó em virtude das variações estruturais das cordas em que eles serão confeccionados. Diâmetros diferentes, material da fibra, encaixe e tratamento térmico das mesmas, alteram esses valores.

Não há uma padronização para a realização deste teste. As exigências para as cordas, bem como todos os equipamentos utilizados no salvamento mudam de acordo com o país em que estão sendo certificados. E face dessa divergência, compreende-se o porquê dos valores de perda de resistência apresentados na literatura sejam discrepantes.

Na União Europeia, por exemplo, há a certificação CE (*“Conformité Européene”*), traduzido para “Conformidade Europeia” em português. Para obter a CE de cordas empregues no salvamento, estas devem passar por testes e se enquadrarem na *“European Normative”* (EM), do inglês Norma Europeia, número 1891:1998.

No Brasil temos o CA, Certificado de Aprovação, que é a garantia do Ministério do Trabalho e Emprego que aquele equipamento é de qualidade e está apto para o uso e, para isto, o equipamento deve seguir normas específicas. No caso de cordas empregadas no salvamento cumpre-se a NBR (Norma Brasileira) 15986, por exemplo.

Segundo o livro *Freedom of the Hill* e Pit Schubert (apud CBMSC, 2012, p.52), até 2006 não existiam relatos de cordas ou fitas rompendo na região do nó e sim sendo rompidas ao serem sobrecarregadas sobre arestas cortantes, abrasão ou influência de ácidos corrosivos e afirma que na prática não é tão relevante a diminuição da resistência devido ao nó, porém, no caso das operações de salvamento, onde se preconiza a segurança, o mesmo sugere a adoção da perda de 50% da resistência para todos os nós. Pit Schubert é engenheiro e alpinista alemão, membro da Comissão de Segurança da UIAA de 1973 a 2004, sócio fundador da Comissão de Segurança da Associação Alpina Alemã.

Abaixo segue um quadro com os valores de perda de resistência por nós, retirados de dois respeitados livros da área, o livro “*Prevención, Seguridad Y Autorrescate*” do autor Fasulo, 2001 e o livro “*Mountaineering: The freedom of the hills*” da editora *The Mountaineers* do autor Anker, 2010 (B).

NÓ	PERDA DA RESISTÊNCIA EM %
VOLTA DO FIADOR (A)	45%
BOCA DE LOBO (A)	55%
PESCADOR SIMPLES (A)	51%
PESCADOR DUPLO (A)	26%
NÓ DE FITA (A)	28%
OITO (A)	30%
FIEL NO MOSQUETÃO (A)	40%
NÓ MEIA VOLTA SIMPLES (B)	15 a 20 %
NÓ DIREITO (B)	15 A 20%
LAIS DE GUIA (B)	25 A 30%

Tabela 1.1 – Perda de resistência por nós (Fonte: Fasulo, 2001; Anker, 2010)

Seção 2 - Glossário de termos técnicos

Com o objetivo de facilitar o entendimento deste capítulo, segue um glossário dos principais termos técnicos utilizados no manuseio com cordas:

- **A**

Acochar: apertar.

Aduchar: Acondicionar a corda, visando seu pronto emprego.

Ancoragem: Ponto de fixação do estabelecimento.

Anel de Fita: Um pedaço de fita tubular ou plana unida através de nós de fita ou previamente costurada (mais resistentes).

Arremate: Arranjo feito no final de uma corda para reforçar o nó principal e evitar que se desfaça, reforçando, assim, a segurança.

- **B**

Bitola: Diâmetro nominal apresentado por uma corda, expresso em milímetros ou polegadas.

- **C**

Cabo: É o nome dado às cordas a bordo de um navio.

Carga de Ruptura (CR): É a carga máxima “real” que o equipamento pode suportar, segundo testes em laboratórios. É a carga na qual o equipamento se romperá.

Carga de Trabalho (CT): É a carga máxima “teórica” que o equipamento pode suportar, incluindo uma margem de segurança. É o resultado de uma fórmula na qual dividimos a Carga de Ruptura (CR) pelo Fator de Segurança (FS).

Exemplo:

Qual seria a CT de uma corda com uma CR de 3.200 kg, sendo que o FS praticado no CBMGO para têxteis é igual a 10?

$$CT = \frac{CR}{FS} \rightarrow CT = \frac{3.200 \text{ kg}}{10} \rightarrow CT = 320 \text{ kg}$$

Figura 2.1 – Fórmula do cálculo da carga de trabalho

Coçar: Atritar a corda.

Coçada: Corda puída em consequência de atrito.

Cordelete: É uma corda auxiliar de menor bitola, constituída de poliamida. Os cordeletes utilizados no salvamento têm, comumente, entre 4 e 7mm. São utilizados na maioria das vezes para confecção do nó prussik e montagem de ancoragens.

Cordin: cordelete.

Correr: deslizar.

Cote: arremate utilizado na maior parte dos nós visando suplementar a segurança.

- **E**

Equalização: arranjo feito com anéis de fitas, fitas tubulares, cordas ou cordeletes onde o peso da carga é dividido igualmente entre as ancoragens.

- F

Fator de Segurança (FS): Também denominado Coeficiente de Segurança é utilizado para garantir uma margem de segurança na utilização dos equipamentos. Esse coeficiente é escolhido levando em conta variados fatores, como: qualidade, durabilidade, utilização, inspeção e manutenção do material.

Segundo a Nacional Fire Protection Association (NFPA, 1983), para as atividades de salvamento, o FS para cargas humanas é 15 (quinze) e para as demais cargas é 05 (cinco).

No Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (CBMGO), de acordo com a Norma Operacional 09 (NO-09), utiliza-se o fator 10 (dez) para equipamentos têxteis e 05 (cinco) para metálicos.

Fita Tubular: Fita “oca”. Quando apertamos suas bordas ela apresenta o formato de um “tubo”.

Fator de Queda (FQ): É a relação entre a queda do bombeiro (Q) e o tamanho do seu longe/ talabarte (L). Quando mais próximo à 2, maior a força de impacto em que o corpo e os equipamentos (ancoragem, corda, mosquetões) serão submetidos.

Abaixo esquematizaremos:

$$FQ = Q/L$$

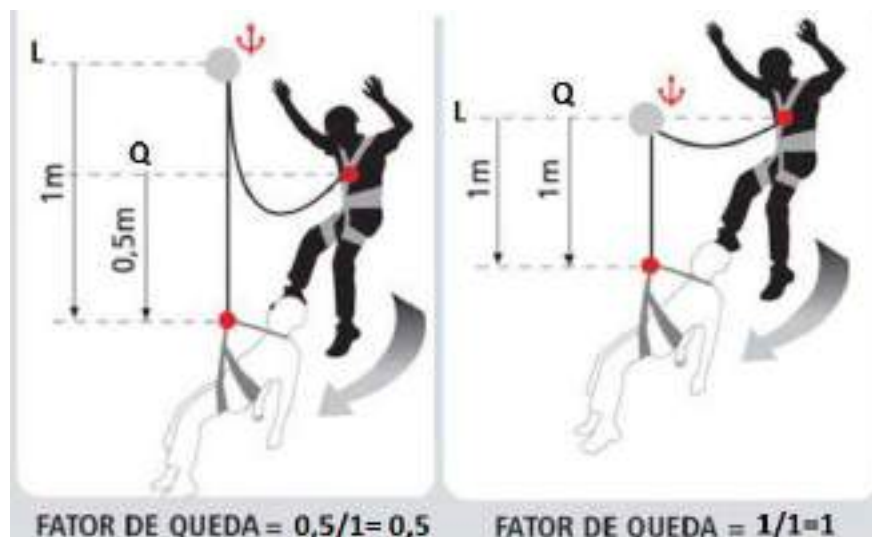


Figura 2.1 – Fator de queda (Fonte: h3vertical. Disponível em: <<http://www.h3vertical.com.br>>. Acesso em 23 mar. 2017)

Força de Impacto (FI): É a força transmitida ao trabalhador/escalador, à ancoragem e elementos de conexão e, caso exista, ao segurança, durante uma queda em altura.

A força de impacto não depende unicamente da altura da queda. Quanto maior o Fator de Queda (FQ), maior a força de impacto sofrida pelo corpo e todo sistema e quanto maior a elasticidade do talabarte/longe, *impact-rope* ou corda de segurança, maior absorção deste impacto. Uma pessoa saudável convencionalmente consegue suportar uma força de impacto de aproximadamente 1.200 Kg sem sofrer danos físicos ou efeitos colaterais de caráter imediato ou permanente. Os equipamentos utilizados em trabalhos em altura, normalmente tem carga de ruptura equivalente ao dobro, ou mais, da força de impacto suportada pelo corpo humano.

- **L**

Longe: É um “auto seguro”, confeccionado com corda estática ou dinâmica, que assegura ao bombeiro o ponto de ancoragem, funcionando como um talabarte. Normalmente utiliza-se um longe maior (mais longo) e um longe menor (mais curto) presos ao cinto de resgate. É importante ressaltar que a utilização de longes confeccionados com cordas dinâmicas, ou talabartes com absorvedores de queda, que são equipamentos certificados e mais técnicos, garantem uma diminuição na força de impacto transmitida para todo o sistema e principalmente para o corpo do bombeiro em caso de quedas.

- **M**

Morder: pressionar a corda ou manter a corda sob pressão, evitando ou prejudicando seu deslize.

- **N**

Nó: entrelaçamento das partes de uma ou mais cordas, formando uma massa uniforme.

- **P**

Permeiar: encontrar e dobrar a corda ao meio.

Puído: corda danificada, avariada devido ao atrito. Mesmo que coçado.

- **S**

Safar: Liberar a corda.

- **T**

Tracionar: puxar, esticar.

Talabarte: O talabarte é um equipamento de proteção individual (EPI) que liga o cinto de resgate ao ponto de ancoragem. São produzidos em diferentes formatações

e podem possuir absorvedores de queda. No CBMGO, normalmente, é substituído pelo longe.

- **U**

UIAA

A União Internacional das Associações de Alpinismo (UIAA) é a organização que representa interesses de alpinistas ao redor do mundo. Formada em 1932 em Chamonix, França, a organização agrega 88 associações integrantes de 76 países diferentes, atualmente, sendo todas de importância nacional. A UIAA é reconhecida pelo Comitê Olímpico Internacional como a entidade máxima a nível Global em matéria de alpinismo. É também o nome de um nó, utilizado como meio de fortuna nas técnicas verticais, confeccionado em um mosquetão e utilizado em substituição aos aparelhos de descida ou segurança. Funciona reduzindo a velocidade de descida atritando a corda na própria corda. Este rapel deve ser realizado lentamente, evitando o aumento de temperatura da corda e consequente cristalização das fibras da capa, o que a danifica e diminui sua resistência. Outra desvantagem do UIAA é a excessiva torção da corda, formando cocas.

Seção 3 - Partes de uma corda

- **Alça:** volta na corda em forma de “U”.
- **Chicote:** é a ponta ou extremidade livre de uma corda.
- **Corda:** conjunto de cordões produzidos com fibras naturais ou sintéticas, torcidos ou trançados entre si. É comumente chamada de cabo nos Corpos de Bombeiros Brasileiros.
- **Falçaça:** acabamento do chicote para evitar que as fibras destrancem.
- **Seio:** volta em que as partes de uma mesma corda se cruzam. Também chamado de anel.
- **Vivo:** todo comprimento da corda exceto os chicotes, também chamado de firme.

Seção 4 - Nós utilizados no salvamento terrestre

Foi dito anteriormente que o nó ideal deve ser fácil de fazer, fácil de desfazer e seguro. Além dessas características, o nó deve seguir uma padronização quanto a aparência final, independente da forma como foi confeccionado.

As voltas do nó não devem “encavalar-se”, mas não pelo fato de diminuir sua resistência, como foi comprovado em testes realizados pelo laboratório de Equipamentos de Proteção Falcão Bauer juntamente com Luís Spinelli e publicado no artigo “Ensaio de Cordas Semi estáticas”, e sim pela dificuldade em ser desfeito após ser tensionado.

Todo nó quando submetido a cargas elevadas se ajusta. Para evitar que ele se desfaça e para conferir a ele uma maior segurança é convencional pelo CBMGO a confecção de um cote e uma sobra de um chicote de, aproximadamente, 15 cm após o mesmo, equivalente a medida de uma empunhadura.

Alguns nós podem ser isentos de cote, como por exemplo, o nó pescador duplo ou nós feitos pelo seio da corda, porém todos os nós devem ter sobra de chicote. O nó agulha, para união de cordas, que será apresentado abaixo, demanda uma sobra maior de chicote, de aproximadamente 30 cm.

Nós operacionais

- **Volta do fiel**

Nó de ancoragem ou fixação que tem por característica ajustar-se à medida em que seja submetido a tração. Pode ser feito pelo seio ou pelo chicote.

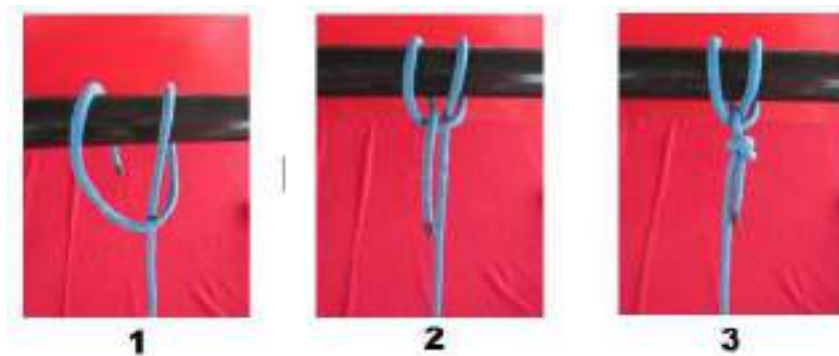


Figura 4.1 - Confecção do nó Volta do Fiel Simples (Fonte: Comissão)

Atualmente adota-se o fiel dobrado, pois garante uma maior segurança devido a diminuição da perda de resistência.



Figura 4.2 - Confeção do nó Volta do Fiel Dobrado (Fonte: Comissão)

- **Trapa**

É realizado a partir de voltas sucessivas e um arremate. O número de voltas depende da bitola da estrutura em que está sendo atado. Sua grande vantagem é preservar a carga de ruptura original da corda.

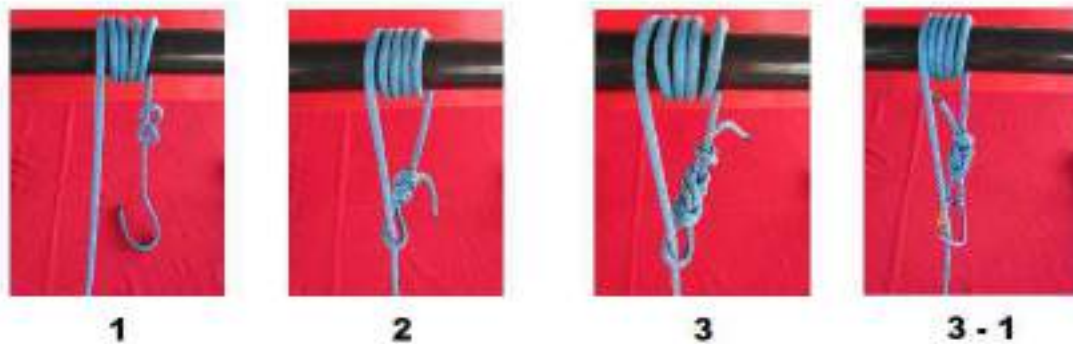


Figura 4.3 - Confeção do nó Trapa (Fonte: Comissão)

- **Sete**

Nó alceado que permite a aplicação de força em direção oposta nos dois chicotes. Pode ser utilizado em multiplicações de força ou para isolar uma parte da corda que esteja coçada.

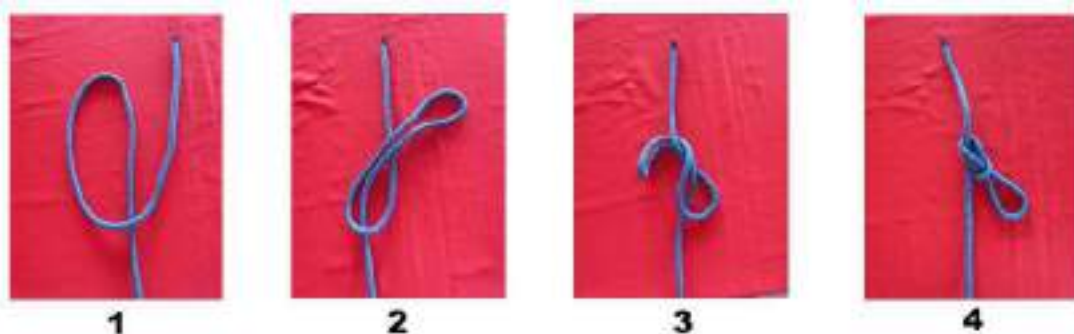


Figura 4.4 - Confeção do nó Sete (Fonte: Comissão)

- **Oito**

Também chamado de oito duplo ou aselha dupla. É um nó alceado extremamente seguro e resistente que pode ser feito pelo seio ou pelo chicote. É o mais recomendado para encordoamento do trabalhador em altura.

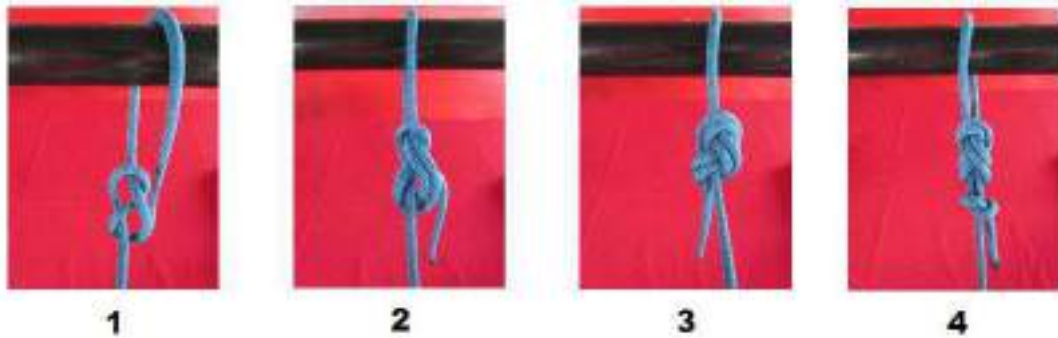


Figura 4.5 – Confeção do nó Oito pelo chicote (ponto fixo) (Fonte: Comissão)

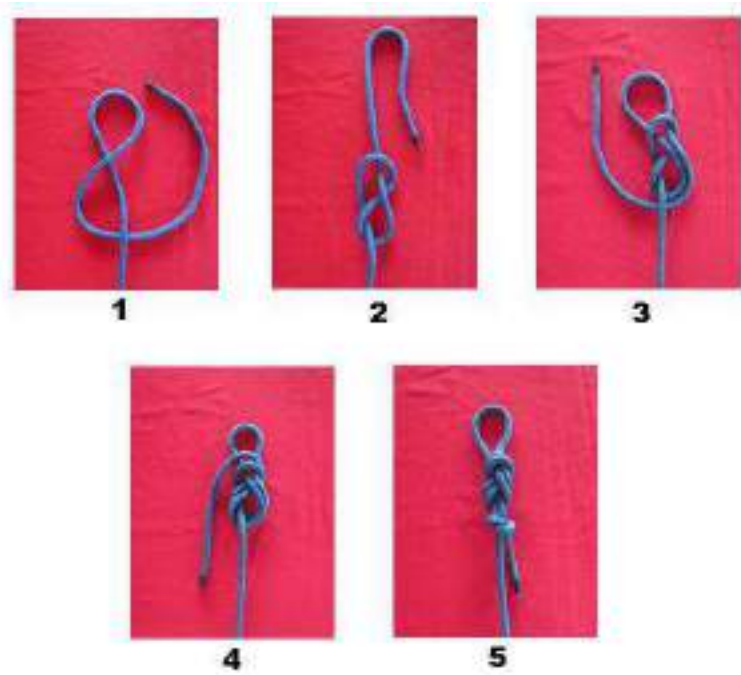


Figura 4.6 - Confeção do nó Oito pelo chicote (Fonte: Comissão)

- **Nove**

É ideal para suportar cargas. Mais fácil que o oito para ser desfeito, porém menos resistente.

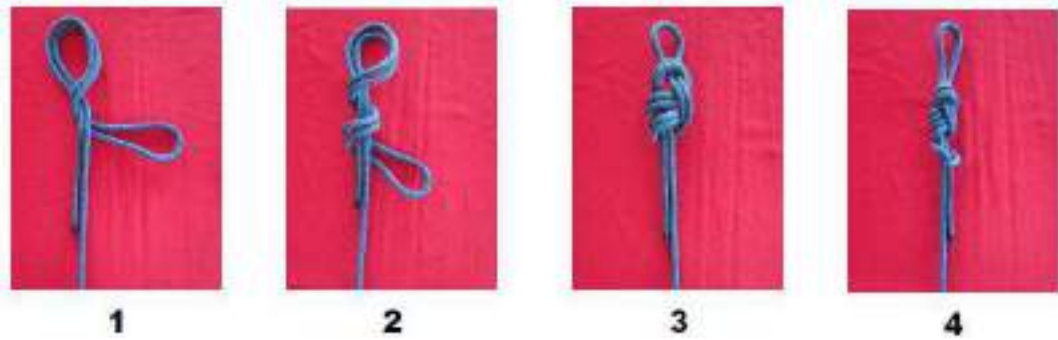


Figura 4.7 – Confeccção do nó Nove (Fonte: Comissão)

- **Oito duplo alçado**

Também chamado *mickey* ou *coelho*. Possui alças que podem ser usadas juntas ou separadamente.

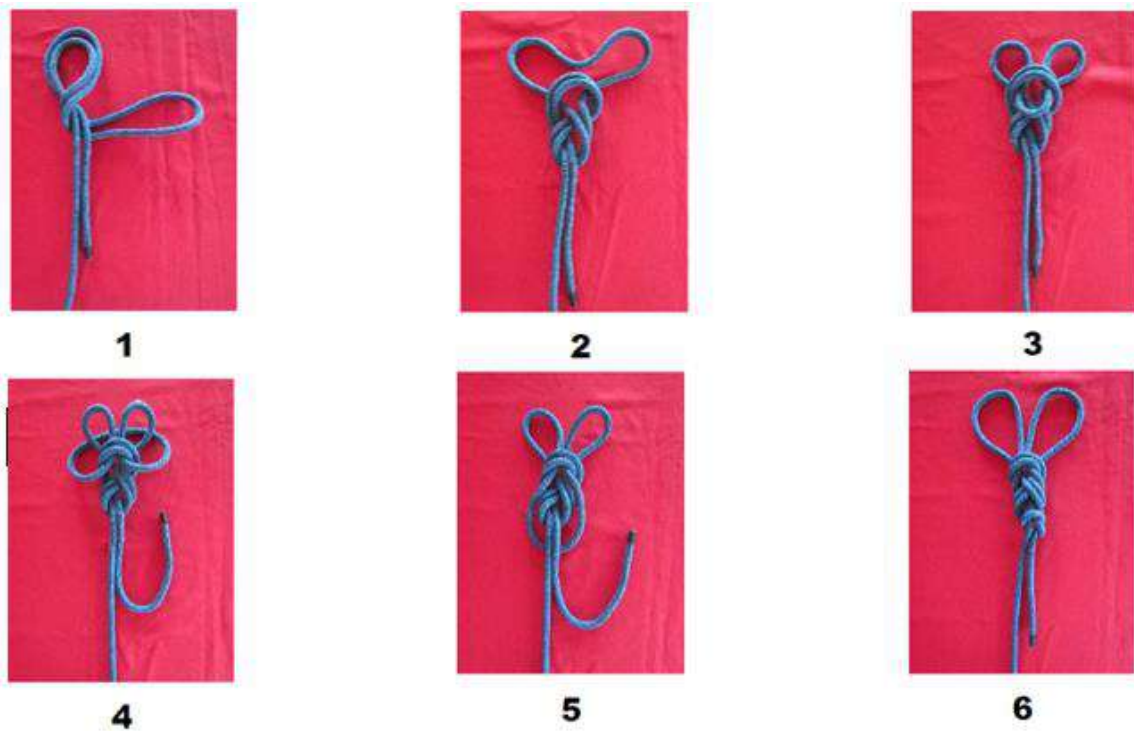


Figura 4.8 – Confeccção do nó Oito Duplo Alçado (Fonte: Comissão)

- **Borboleta**

Nó alçado que permite a aplicação de força em direção oposta nos dois chicotes. Utilizado, também, para isolar uma parte da corda que esteja coçada, durante um rapel. A grande vantagem desse nó é que, após atado, a força de tensão na corda não é transmitida para a alça, ficando totalmente isolada.

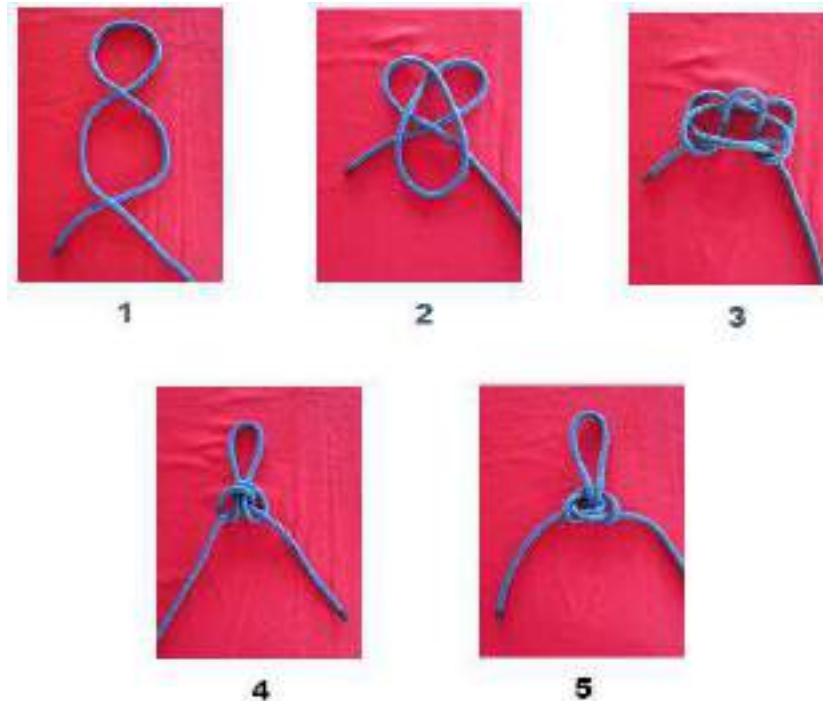


Figura 4.9 – Confeção do nó Borboleta (Fonte: Comissão)

- **UIAA**

Nó descensor feito com o uso de um mosquetão, utilizado nas técnicas verticais como meio de fortuna em substituição aos aparelhos de descida, como o freio oito, o rack da marca Petzl, o stop da Petzl, entre outros. Funciona criando atrito da corda nela mesma, reduzindo a velocidade de descida. A velocidade de descida deve ser reduzida a fim de evitar o aumento da temperatura e conseqüente cristalização das fibras da capa da corda, avariando-a e diminuindo sua resistência.



Figura 4.10 – Confeção do nó UIAA (Fonte: Comissão)

- **Nó de mula**

É um nó de travamento de um sistema de rapel ou de ascensão utilizando um freio dinâmico (ATC, nó UIAA, oito). Uma vez confeccionado é necessário realizar um cote, para maior segurança.

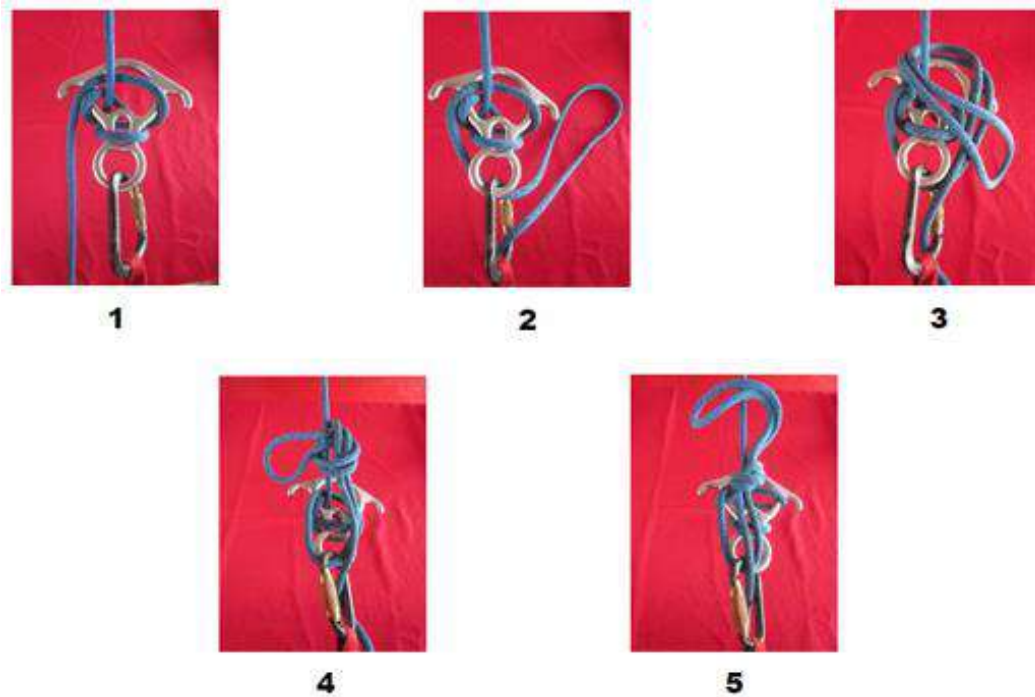


Figura 4.11 – Confeção do nó de Mula (Fonte: Comissão)

- **Nó de fuga ou volta do saltador**

Ideal para prender embarcações de pronto emprego, onde o nó deve ser desfeito rapidamente em caso de ocorrências.

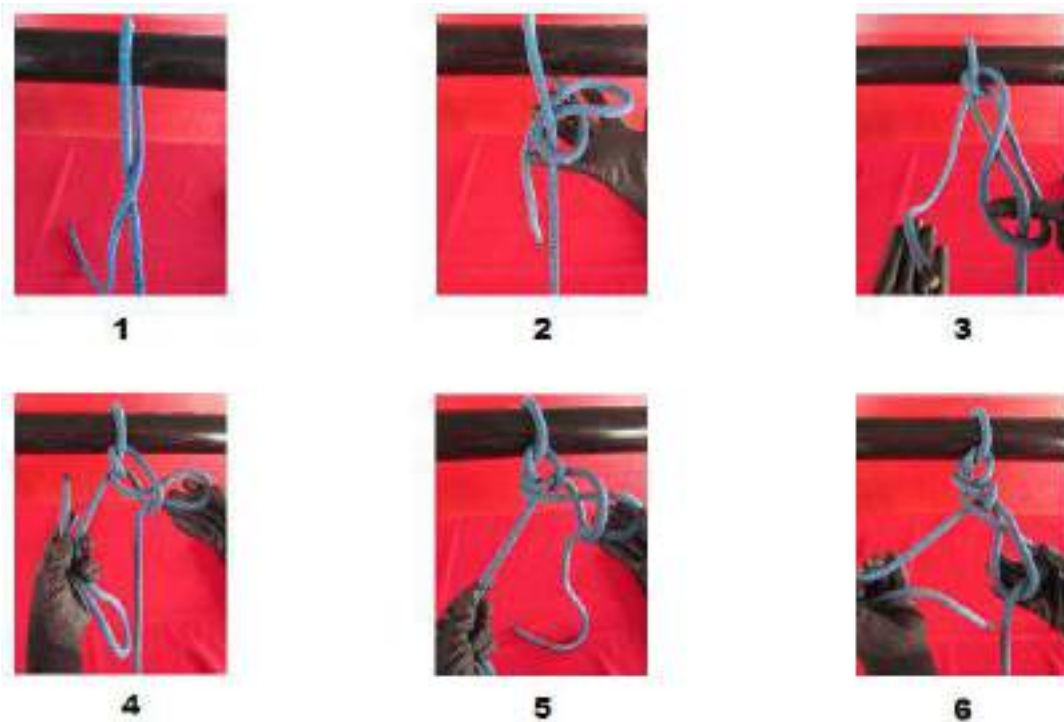


Figura 4.12 – Confeção do nó de Fuga ou Volta do Saltador (Fonte: Comissão)

Também pode ser utilizado para ancorar cordas em rapéis onde pretende-se recolhê-la de baixo, após concluída a descida. É recomendado muita atenção quando o nó em questão for utilizado para este fim, devido a facilidade em errar sua confecção ou utilizar o chicote errado para descensão, o que o desataria.

- **Láis-de-guia**

Nó que possibilita a formação de uma alça fixa. O nó *lais-de-guia*, seja ele duplo, com finalização *yosemite* ou qualquer outra variação, apesar da grande vantagem de ser facilmente desfeito, mesmo após sofrer tensão excessiva, não é recomendado por nenhuma federação ou associação de escalada, no Brasil ou no exterior.

Suas desvantagens são: dificuldade de checagem por parte do parceiro, possibilidade de ser desfeito “sozinho” (apenas com a vibração natural da corda, por exemplo) e facilidade de erro em sua execução.

Segundo Davi Marski (2013), autor também do livro “Escalada e Trekking em Alta Montanha”, o nó *lais-de-guia*, arrematado por dentro como na finalização “A” (ver figura 4.15), basta sofrer esforços cíclicos (ser chacoalhado) para se soltar/desfazer sozinho. Já na finalização “B” (ver figura 4.15), arrematado por fora, é bem mais difícil que isso aconteça, conseqüentemente, é um pouco mais seguro. Em contrapartida, ao passar o chicote por fora, não há como executar a finalização *yosemite*.



Figura 4.13 – Confecção do nó Lais de Guia (Arrematado por dentro) (Fonte: Comissão)



Figura 4.14 – Confeção do nó Lais de Guia (Arrematado por fora) (Fonte: Comissão)



Figura 4.15 – Finalização do nó Lais de Guia por dentro (A) e por fora (B)
(Fonte: Adaptado de Marski, 2013)

Marski (2013) recomenda a quem realmente quiser utilizar o lais-de-guia para encordamento que o faça com finalização *yosemite* ou duplo, seguido de cote.



Figura 4.16 – Confeção do nó Lais de Guia (*Yosemite*) (Fonte: Comissão)



Figura 4.17 – Confeção do nó Lais de Guia com finalização *Yosemite* (Fonte: Marski, 2013)

É importante salientar que as características de segurança do nó são válidas tanto para prática esportiva quanto para o salvamento.

- **Balso pelo seio**

Nó formador de alças, pode ser utilizado para confecção de cadeirinhas para o resgate de vítimas, entre outras funções.



Figura 4.18 – Confecção do nó Balso pelo Seio (Fonte: Comissão)

- **Balso Americano**

Nó formador de alças, pode ser utilizado para confecção de cadeirinhas para o resgate de vítimas, entre outras funções.

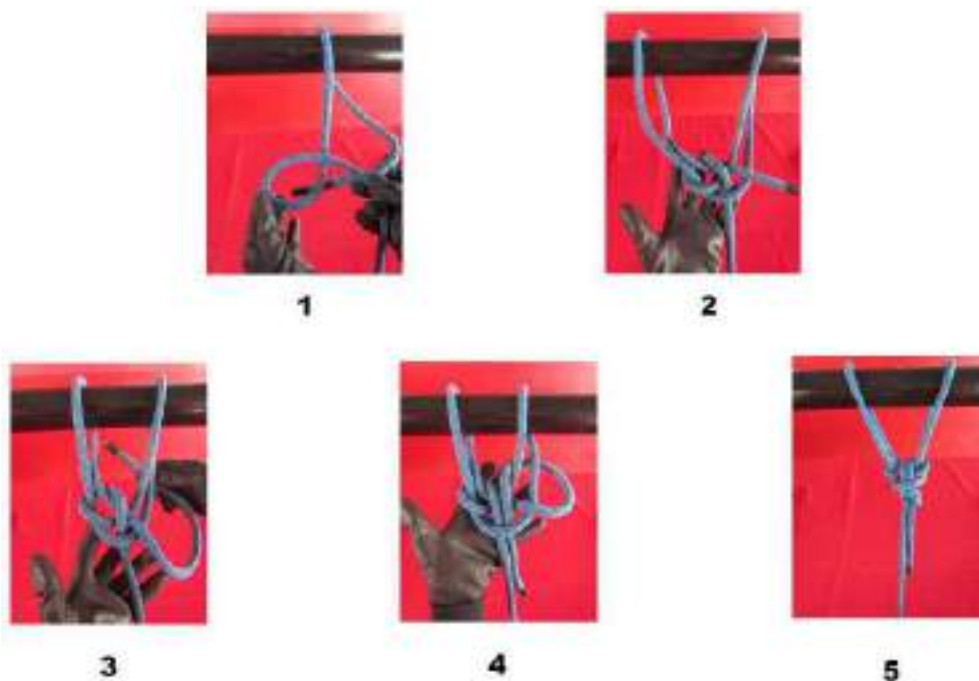


Figura 4.19 – Confecção do nó Balso Americano (Fonte: Comissão)

- **Nó Laçada de escape**

É um nó corrediço simples. É bastante útil na captura e retirada de animais leves de poços. Para esse emprego, costuma-se fazer uma pequena volta no vivo, impedindo a corda de correr e mantendo a alça aberta, facilitando a laçada do animal.



Figura 4.20 – Confeção do nó Laçada de Escape (Fonte: Comissão)

Nós de emenda

- **Nó de correr simples e duplo**

Permite a emenda de cordas, sendo comumente utilizado para fechamento de cordins, neste caso deve-se sobrar no mínimo 5cm de folga nos chicotes.

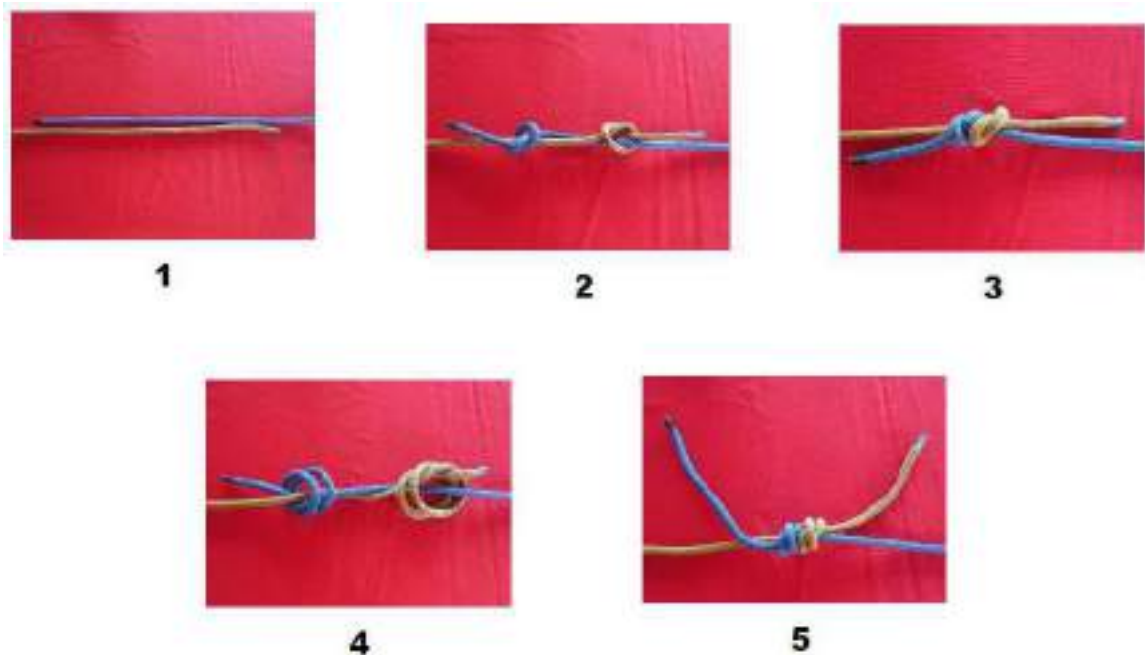


Figura 4.21 – Confeção Nó de Correr simples e duplo (Fonte: Comissão)

- **Nó de agulha**

Craig Luebben, renomado autor de diversos livros de técnicas verticais e escalada, e a organização de recreação, conservação e educação outdoor, fundada em 1906, “The Mountaineers”, recomendam em suas publicações a utilização do nó de agulha para união de cordas ao realizar um rapel com duas cordas.

No Brasil normalmente utiliza-se o nó de pescador duplo para unir as cordas neste tipo de rapel, porém, após a descensão o nó se acocha muito, infringindo uma das características importantes para um nó: ser fácil de desfazer.

O nó simples deve ser feito em cordas de diâmetros semelhantes deixando 30cm de chicote após o nó e em uma das cordas deverá ser executada uma cote e esse o nó com menor probabilidade de enroscar-se em alguma fenda ou saliência e o que mais facilmente desliza sobre estruturas quando a corda está sendo recolhida após o rapel.

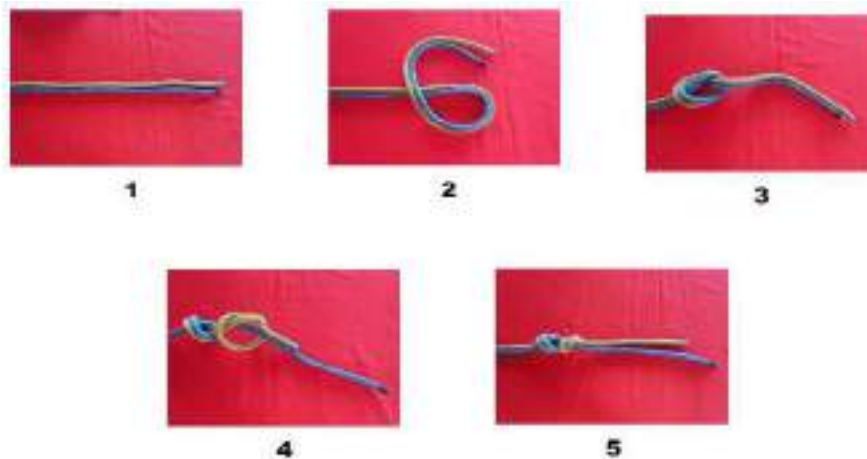


Figura 4.22 – Confeção do Nó de Agulha (Fonte: Comissão)

- **Nó de Fita**

Também chamado nó d’água, é indicado para fechamento de fitas tubulares.

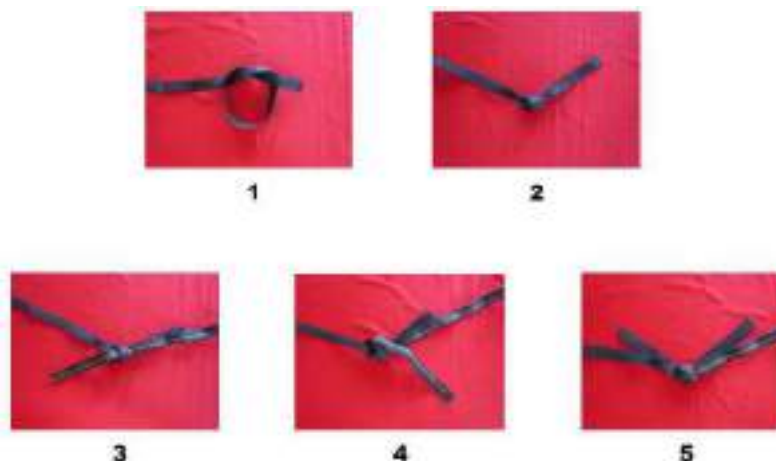


Figura 4.23 – Confeção do nó de Fita (Fonte: Comissão)

É importante salientar que as listras no corpo de fitas comprada por "metro" são uma exigência da norma EN 565 / UIAA 103. A norma exige que a cada 5 kN de carga de ruptura contenha na fita uma linha.

Ao se utilizar uma fita tubular para ancoragem e fazer um nó de fita para unir seus chicotes, deve-se lembrar que há a perda de resistência oferecido pelo nó, ou seja, se uma fita tem três linhas ela possui uma carga de ruptura de 15 kN, porém, ao unir seus chicotes para torná-la um anel, há a perda de aproximadamente 40% da sua resistência, restando 9kN.

Dividindo a carga de ruptura pelo fator de segurança praticado em suas corporações teremos a carga de trabalho do equipamento. No caso do CBMGO, temos o fator 10 para equipamentos têxteis, então, nesta situação específica, a carga de trabalho de uma fita tubular de 3 listras é 0,9 kN, ou seja, 90kg.

Na figura abaixo, da esquerda para a direita, temos uma fita de 5kN, 10kN e 15kN.



Figura 4.24 - Fitas tubulares de 5kN, 10kN e 15kN

- **Direito**

Nó para emenda de cordas de mesma bitola. Existem também sua variante, o nó direito de correr, quando se deixa uma alça para soltura rápida.

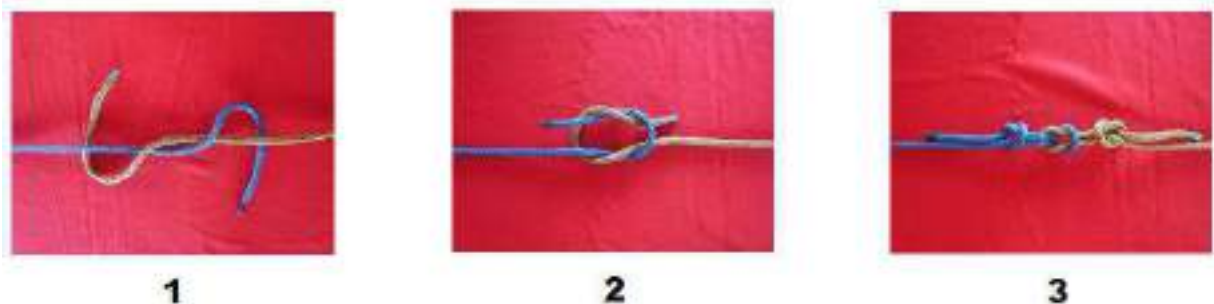


Figura 4.25 – Confeção do Nó Direito (Fonte: Comissão)

- **Escota simples e dupla**

Serve para emendar cordas de diâmetro iguais ou diferentes, para emendar uma corda a um cabo de aço ou para prender uma corda numa alça pré-pronta.



Figura 4.26 – Confeção do Nó Escota simples (Fonte: Comissão)



Figura 4.27 – Confeção do Nó Escota dupla (Fonte: Comissão)

Nós autoblocantes

O número de voltas e a efetividade do bloqueio desses nós dependem da bitola do cordelete utilizado e da corda em que está sendo empregado o nó.

Devem ser obrigatoriamente testados antes de serem tensionados.

- **Nó Valdostano**

É um nó autoblocante unidirecional. Pode ser feito com um cordelete ou com um anel de fita.

Em sua confecção, primeiramente são feitas duas voltas acima com um chicote, em seguida trança-se os dois chicotes do anel, alternando a passagem de um sobre o outro até o final. Normalmente o nó é feito com sete voltas ou mais. Esse nó bloqueia cordas molhadas e pode ser utilizado em cordas duplas. Nunca utilize anéis de fita de *Dyneema* ou *Spectra* para confecção deste nó. Essas fibras são muito sensíveis às altas temperaturas, que neste caso são geradas pelo deslizamento do nó na corda.

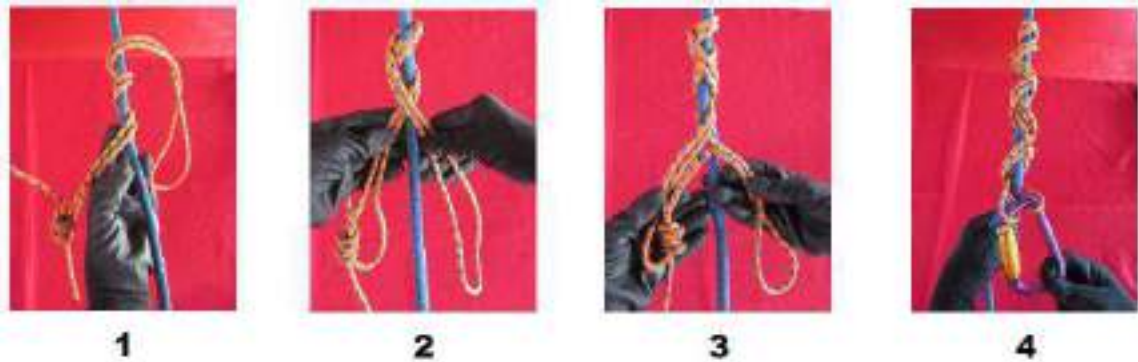


Figura 4.28 - Confecção do nó Valdostano (Fonte: Comissão)

- **Prussik**

É um nó autoblocante bidirecional, ou seja, ele bloqueia em todas as direções longitudinais. É o nó autoblocante mais popular no salvamento. Eventualmente se torna de difícil movimentação quando submetido a uma carga.

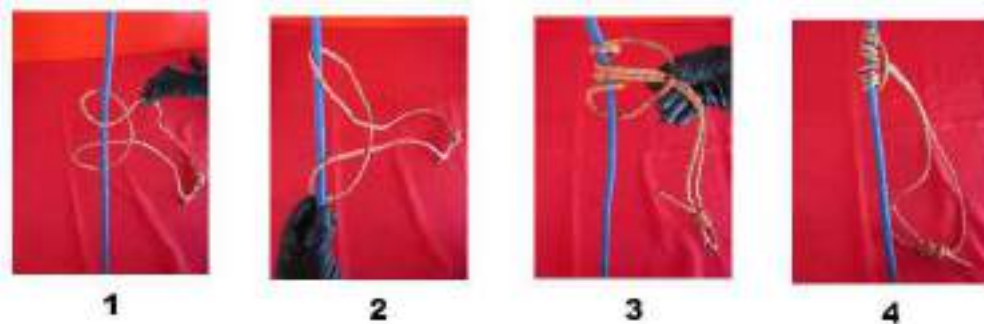


Figura 4.29 - Confecção do nó Prussik (Fonte: Comissão)

- **Machard Unidirecional, Prussik Francês Unidirecional ou Machard com uma alça**

É um nó autoblocante unidirecional e funciona muito bem inclusive sobre cordas molhadas. Perde em 50% sua resistência devido a fricção de uma alça na outra.



Figura 4.30 – Confecção do nó Machard Unidirecional, Prussik Francês Unidirecional ou Machard com uma alça (Fonte: Comissão)

- **Machard bidirecional, prussik francês bidirecional, machard com duas alças ou autoblock**

Variante bidirecional do nó anterior, trabalha longitudinalmente nos dois sentidos. Se afrouxa muito bem quando não está sobrecarregado e tem aproveitamento de 100% resistência do cordelete pois as alças entram em contato apenas com o mosquetão.

As alças deverão ser as mais curtas possíveis para melhor bloqueio do nó.



Figura 4.31 – Confeção do nó Machard Bidirecional, Prussik Francês Bidirecional, Machard com Duas Alças ou Autoblock (Fonte: Comissão)

Aplicação dos nós autoblocantes

Abaixo encontra-se uma tabela comparativa apontando a melhor aplicação para os nós autoblocantes mais utilizados no salvamento:

APLICAÇÃO	PRUSSIK	MACHARD COM UMA ALÇA	MACHARD COM DUAS ALÇAS
BACKUP NO RAPEL	Sim	Sim	Sim
ASCENSÃO POR CORDA FIXA	Sim	Sim	Sim
SISTEMA DE REDUÇÃO DE FORÇAS, IÇAMENTOS, ETC.	Sim	Sim	Sim
BLOQUEIA EM AMBOS OS SENTIDOS	Sim	Efetivo apenas em uma direção	Sim
DESBLOQUEIO DEPOIS DE RECEBER CARGA (O PESO DO BOMBEIRO, POR EXEMPLO)	Ruim	Péssimo (se montado invertido)	Sim

Tabela 4.1 – Comparativo entre os nós autoblocantes

Atenção: quando a corda está molhada pode ser necessário aumentar o número de voltas para que o bloqueio do nó seja efetivo.

- **Rapel com auto-seguro**

Em rapéis realizados com freios mecânicos autoblocantes, como o ID (Petzl) é desnecessária a presença de um “segurança”: bombeiro, que se posiciona no

chicote da corda descendida, responsável pelo bloqueio do rapel tensionando a corda, em situações de emergência ou caso seja necessário.

Já em rapéis com freios dinâmicos (Freio oito, ATC, Reverso), é comum nos Corpos de Bombeiros utilizar-se deste “segurança”. Situação que tem diversos pontos negativos: a efetividade desta segurança depende de um ser humano que é susceptível a diversas variáveis, a corda descendida pode dar cocas, enrolar-se e escapular da mão do segurança, o segurança pode ser atingido por algum material ou pedra, além de se dispender um recurso humano desnecessariamente.

O papel do “segurança” neste caso, pode ser substituído por um nó autoblocante que funcionará como seu autoseguro ou seja, como backup caso a pessoa que estiver rapelando, por algum motivo, solte a corda.

A Petzl, renomada fábrica francesa de equipamentos de montanhismo e segurança em técnicas verticais, e a UIAA, dão as seguintes recomendações para rapéis com auto-seguro:

- 1- O freio deve ser posicionado acima do nó autoblocante.
- 2- O nó autoblocante não deve encostar-se no freio ao ser tensionado, o que anula sua efetividade.
- 3- O nó recomendado pela Petzl e UIAA é o autobloc, pela maior facilidade em ser liberado após tensão, porém, também podem ser utilizados o nó prussik ou o machard com uma alça.

O rapel com auto-seguro é recomendado nos casos em que a descensão é feita de forma lenta ou quando são necessárias paradas durante o rapel.

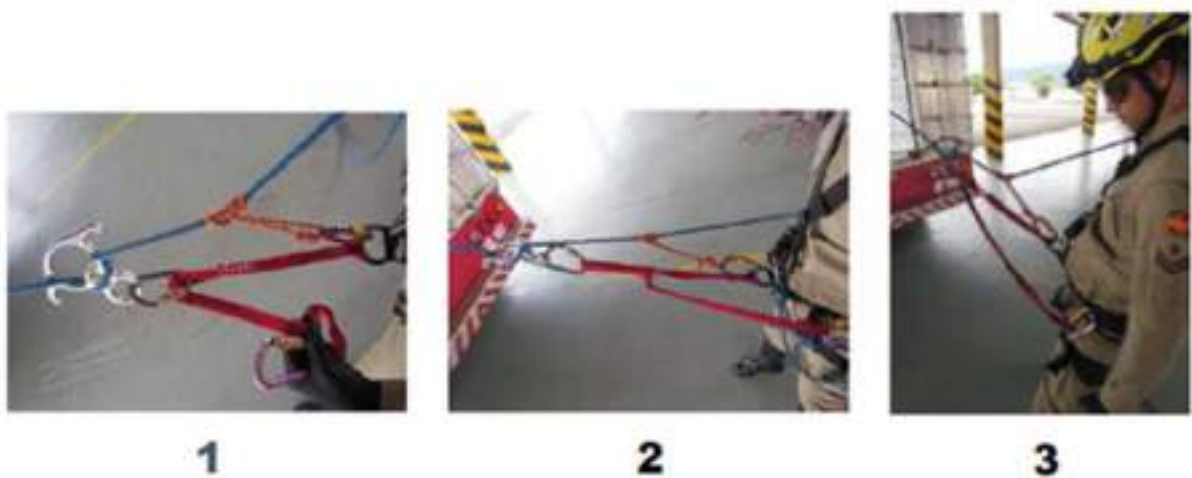


Figura 4.32 – Rapel com auto-seguro (Fonte: Comissão)

Cadeiras

São amarrações que substituem os baudriers.

- **Cadeira Japonesa**

Cadeirinha feita com um cabo da vida que substitui um baudrier.

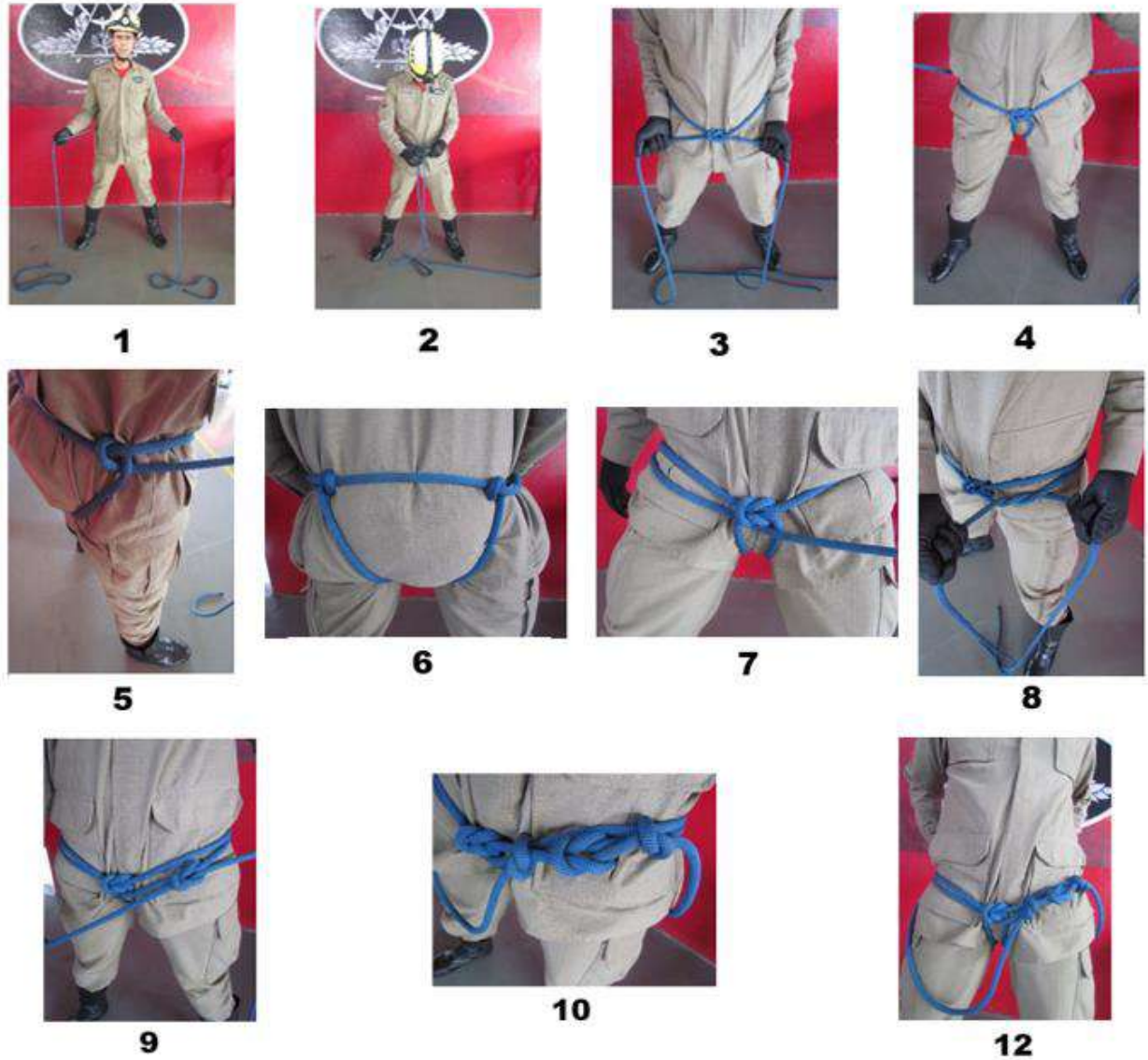


Figura 4.33 – Confeção da Cadeira Japonesa (Fonte: Comissão)

- **Cadeirinha rápida com arremate**

Feita com cabo da vida de 6m com os chicotes unidos com o nó pescador duplo. Útil para ser confeccionado em vítimas que devem ser retiradas de forma rápida.

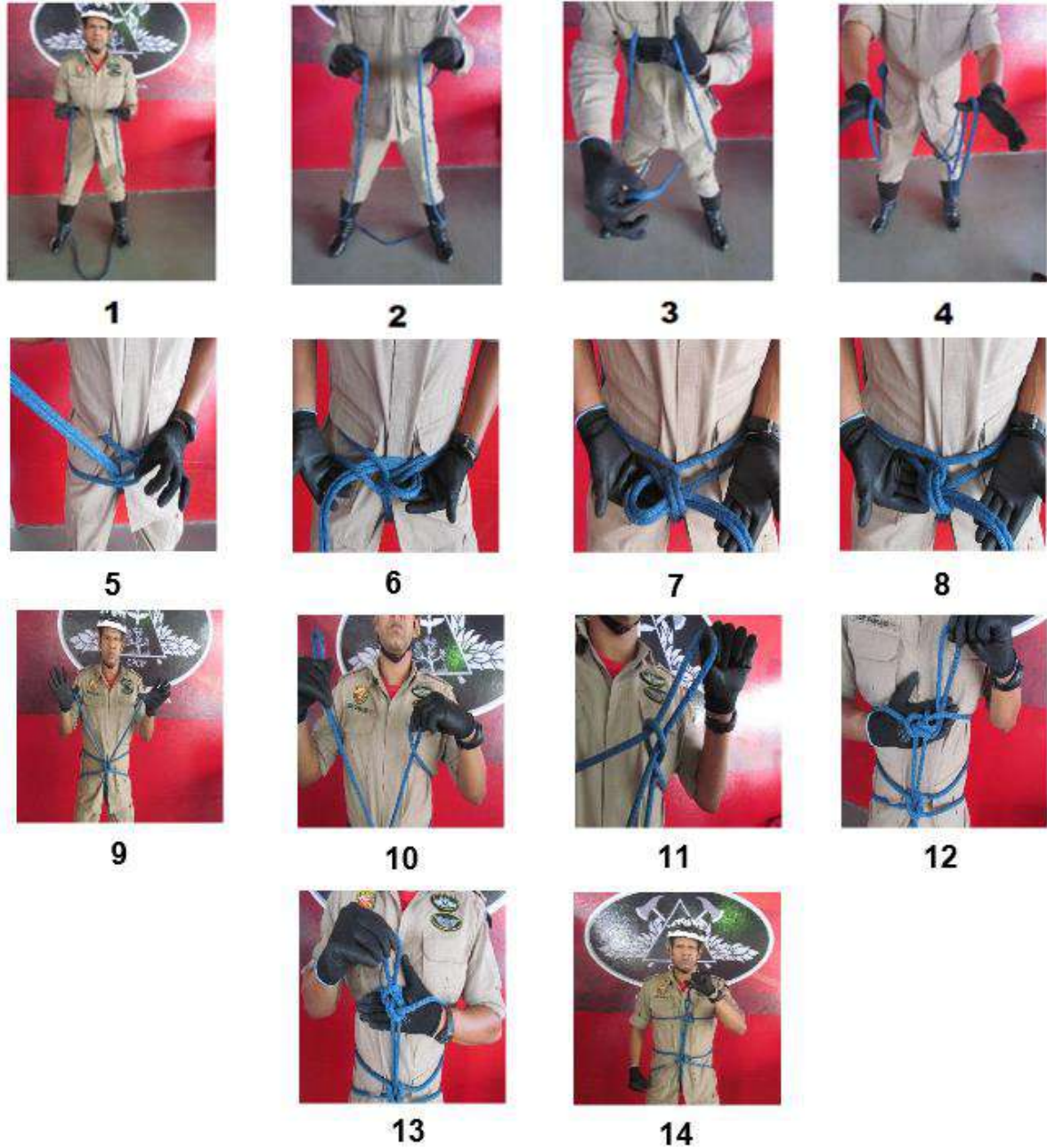


Figura 4.34 – Confeção da Cadeirinha rápida com arremate (Fonte: Comissão)

- **Cadeirinha com anel de fita**

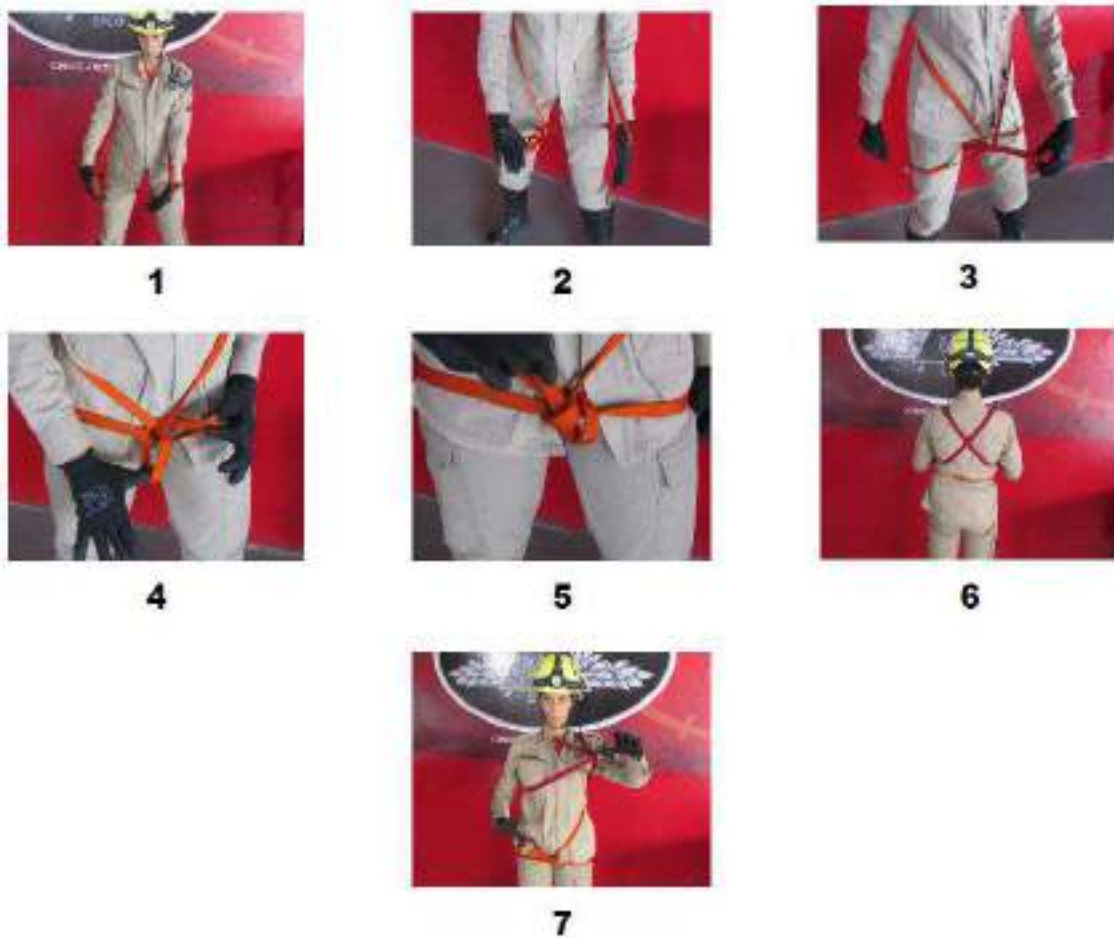


Figura 4.35 – Confecção da cadeirinha com anel de fita (Fonte: Comissão)

Nós Auxiliares

- **Boca de lobo**

Nó auxiliar de fácil deslize ao longo do ponto fixo em que foi atado. Deve ser evitado quando uma amarração segura é requerida.



Figura 4.36 – Confecção do nó Boca de Lobo (Fonte: Comissão)

- **Cabresto**

Nó utilizado na imobilização da cabeça de animais de grande porte como equinos, bovinos e caprinos.

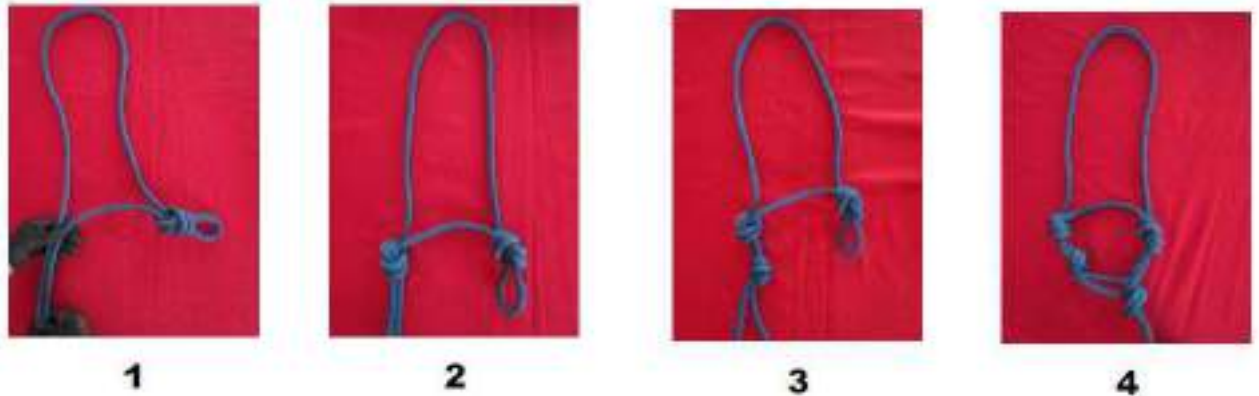


Figura 4.37 – Confeção do nó Cabresto (Fonte: Comissão)

- **Volta da ribeira**

É usado principalmente em cortes de árvores, tanto na técnica de descensão de galhos após o corte chamada “balancinho”, quanto para ancorar uma corda a ser ascendida.



Figura 4.38 – Confeção do nó Volta da Ribeira (Fonte: Comissão)

- **Cote**

Nó de arremate e finalização de segurança para outros nós em geral.

- **Falçaça**

Nó utilizado no arremate de chicotes recém cortados, evitando que desfiem e exponham a alma.

Acondicionamento de cordas

- **Corrente simples**

Nó normalmente empregado para encurtar uma corda ou para acomodá-la para o transporte. Se a corda acondicionada for de pronto emprego, o ideal é que este nó seja feito sempre pelo chicote, e não permear a corda para confeccioná-lo, evitando assim, que toda corrente tenha que ser desfeita no caso de utilização de metade da corda. Além disso, o arremate deve ser de fácil visualização, evitando que o chicote errado seja desfeito. Estas dicas também são válidas para a Corrente Dupla.

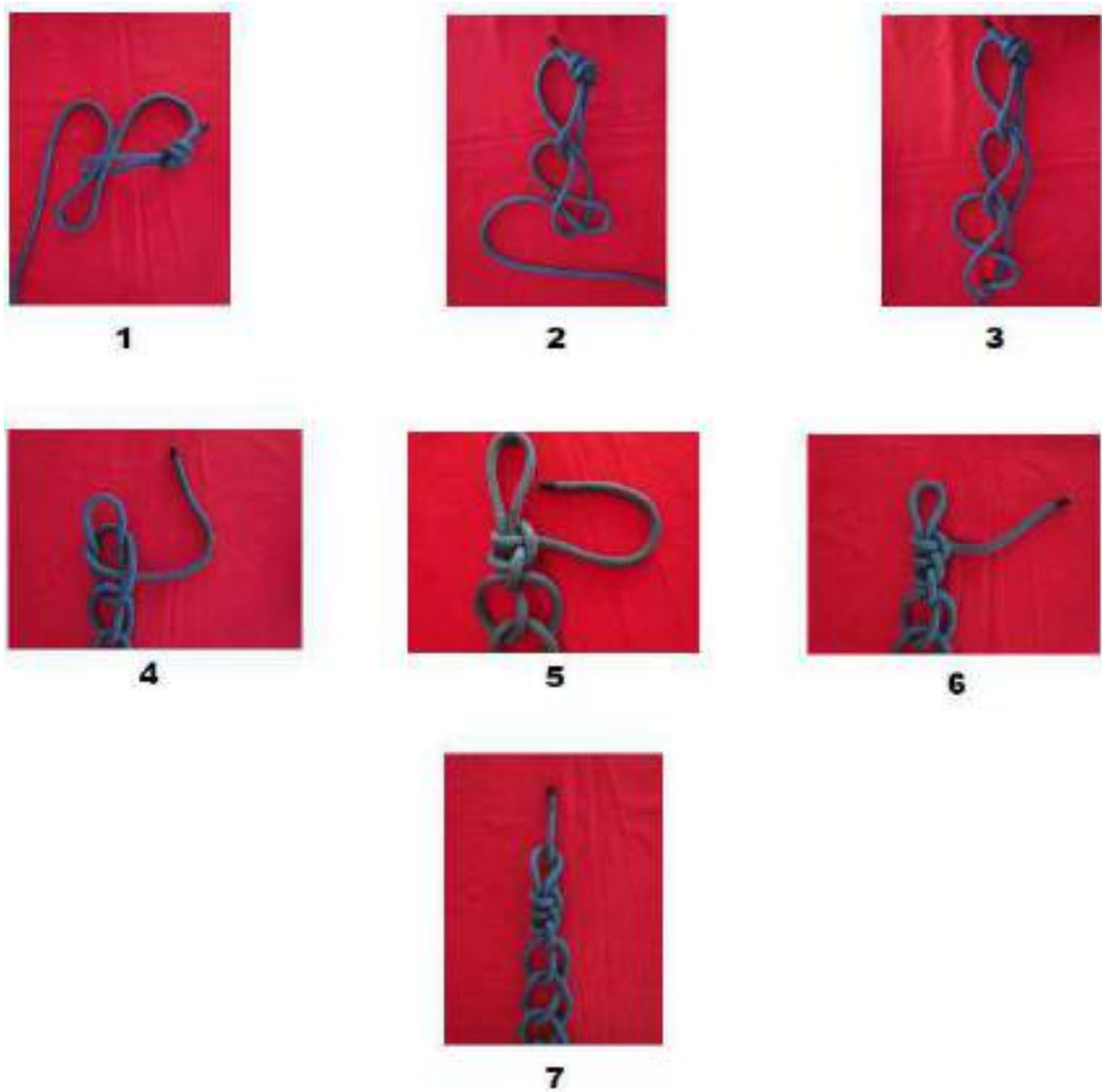


Figura 4.39 – Confeção do acondicionamento de corda Corrente Simples (Fonte: Comissão)

- **Corrente dupla**

Mesma função a corrente simples, porém encurtando ainda mais a corrente.

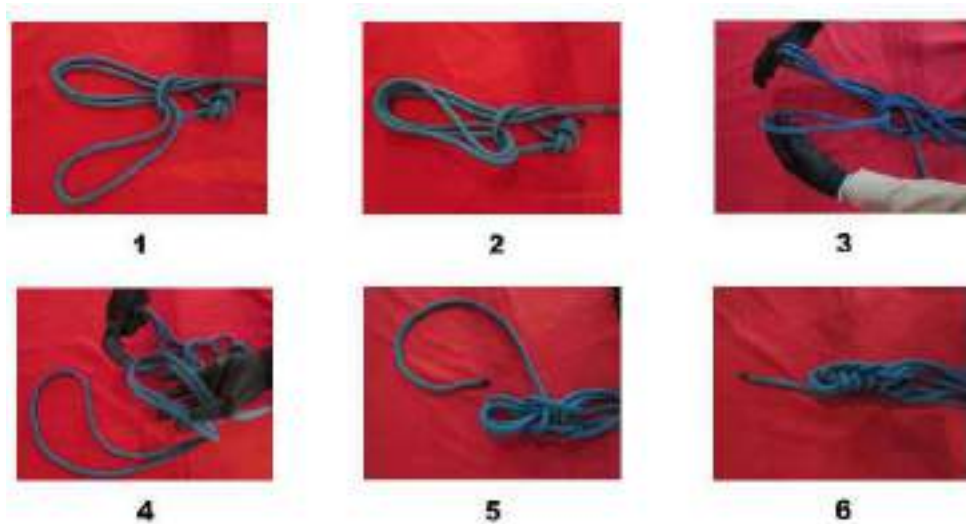


Figura 4.40 – Confeção do acondicionamento de corda Corrente Dupla (Fonte: Comissão)

- **Vai-e-Vem**

Ótima forma de acondicionamento de cordas que não são utilizadas com tanta frequência. A corda mantém-se arejada, evitando mofo e menos enrolada, dificultando a formação de indesejáveis cocas.

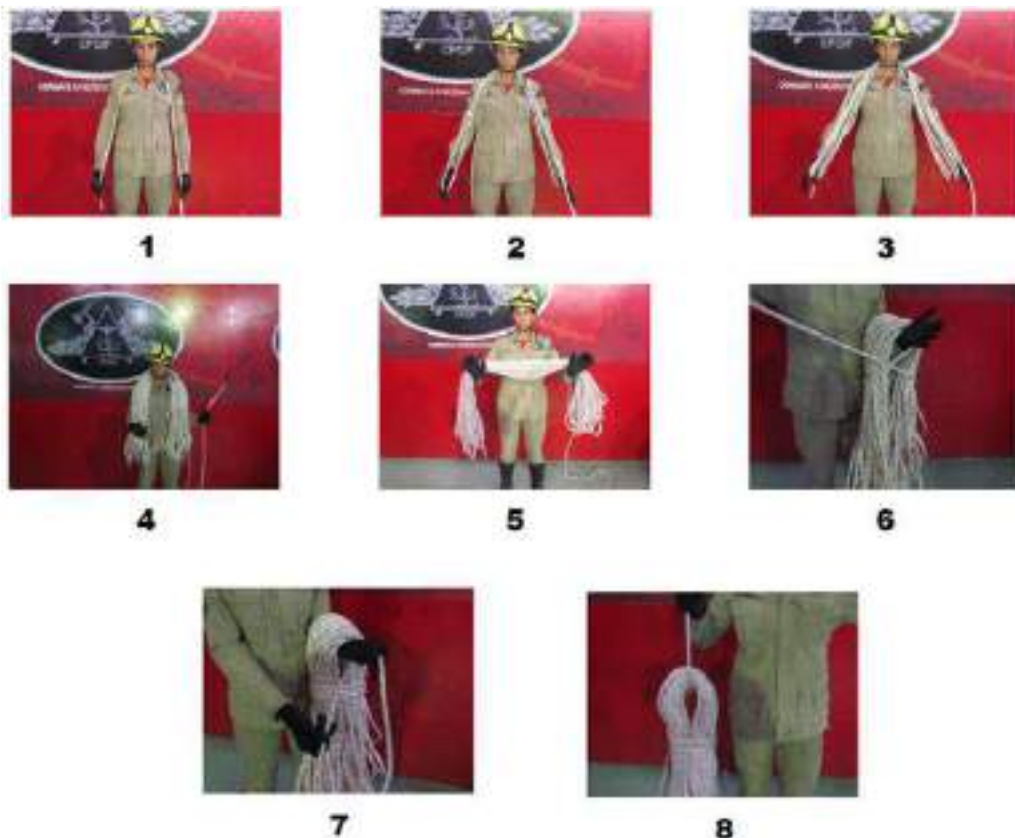


Figura 4.41 – Confeção do acondicionamento de corda Vai-e-Vem (Fonte: Comissão)

Amarração de vítima na prancha

Existem várias maneiras de imobilizar uma vítima na prancha. A amarração abaixo é uma sugestão como sendo a mais viável e ela pode ser feita tanto com fita tubular de 14m ou com dois cabos da vida emendados de 7m cada.

Importante ressaltar que essa amarração pode variar em virtude das condições da vítima, como por exemplo, uma fratura em membro inferior, ao qual a mesma não pode suportar uma pressão da fita tubular ou da corda.



Figura 4.42 – Confecção da amarração de vítima na prancha (Fonte: Comissão)

CAPÍTULO 3 - CONTENÇÃO DE ANIMAIS

Seção 1 – Considerações Gerais

Introdução

Contenção de Animais é a parte que delimita as ações dos Bombeiros Militares quanto à segurança, ferramentas e técnicas mais adequadas para a preservação de integridade física do bombeiro militar e do animal a ser capturado, sem agredir o meio ambiente. Os métodos muitas vezes são variados e depende da situação em que o animal se encontra.

Após a contenção os animais podem ser levados ao Centro de Triagem de Animais Selvagens (CETAS) quer sejam com algum tipo de ferimento ou fora do seu bioma. Não se deve lançar animais de qualquer espécie em vegetação aonde não se destina. Em caso de não haver CETAS na cidade sugere-se levar a qualquer agência do IBAMA mais próximo ou mesmo para a Polícia Militar Ambiental que por sua vez reportarão ao CETAS os animais contidos.

Outro fator a ser considerado é a utilização de fármacos em animais de grande porte. Recomenda-se que toda intervenção nesse sentido seja acompanhada de veterinário que terá melhores condições para efetuar dose de medicamento na medida certa para cada animal. Por isso é interessante que cada Unidade Bombeiro Militar estabeleça vínculo com profissional da área para contingenciar esforços em possíveis capturas.

Além disso é importante lembrar do risco da miopatia por captura. Segundo o site *Expedição Fauna*, a miopatia está relacionada ao estresse causado nos animais, quando os mesmos são capturados, contidos ou transportados de maneira imprópria. Os cervídeos (cervos, veados) são muito suscetíveis ao estresse, mas outros animais também podem adoecer pela mesma causa.

O *Expedição Fauna* traz ainda que os animais podem apresentar sinais clínicos como ataxia (falta de coordenação muscular), paresia (disfunção dos movimentos de um ou mais membros), eliminação de urina escura, lesões musculares e óbito. Quando o animal realiza esforço intenso, o metabolismo anaeróbico termina por acumular ácido láctico na musculatura, causando acidose

metabólica e necrose secundária dos grupos musculares.

De maneira simples, quando o músculo trabalha em condições normais de esforço, o organismo utiliza glicose na presença de oxigênio como fonte de energia, eliminando o dióxido de carbono, mantendo o equilíbrio metabólico. Quando a musculatura trabalha com esforço superior, o consumo de oxigênio é maior que a eliminação de dióxido de carbono, levando ao chamado metabolismo anaeróbico, onde no lugar do dióxido de carbono, os músculos produzem ácido láctico, causando acidose metabólica e necrose muscular, como citado anteriormente. Também há lesão renal causada pelo choque, acidose e mioglobinúria (mioglobina na urina).

Enfim, o objetivo das contenções é preservar o animal nas melhores condições possível para o retorno ao seu habitat natural e o Bombeiro Militar tem o dever de contribuir para alcançar esse objetivo.

Definições

- **Animais Silvestres** - São considerados animais silvestres (ou selvagens) todos os animais que vivem ou nascem em um ecossistema natural - como florestas, rios e oceanos. Existem animais silvestres nativos – brasileiros - e exóticos - de outros países. Existem também os animais da fauna nativa do Brasil que são criados em ambiente doméstico.
- **Animais domésticos** - São aqueles que não vivem mais em ambientes naturais e tiveram seu comportamento alterado pelo convívio com o homem. Os cavalos, por exemplo, são animais domésticos e dependem dos homens para alimentação e abrigo.
- **Animais venenosos** - Os animais venenosos são animais que possuem veneno, mas nem sempre possuem mecanismo de inoculação.
- **Animais peçonhentos** - Os animais peçonhentos são animais que além de venenosos, possuem um mecanismo especializado de inoculação, a peçonha, que é utilizada como arma de caça ou de defesa e são sempre venenosos.

Seção 2 – Contenção de serpentes

Fazem parte do grupo das serpentes as seguintes espécies de acordo com seus nomes populares: jiboia; cascavel; jararaca; surucucu; cipó; coral; caninana; entre outras.

Para captura os equipamentos de proteção individual são: capacete, óculos, luvas de couro, gandola estendida, perneira ou bota. Qualquer que seja a serpente existem três tipos de contenção e ferramentas: gancho, pinça ou pinção, laço de Lutz e caixa de contenção. Veja as imagens:



Figura 2.1 – Materiais de contenção de serpentes (Fonte: CBMGO)

Uma informação importante para preservação deste tipo de animal é que as serpentes, assim como todos os répteis, apresentam apenas um côndilo occipital unindo o crânio à coluna vertebral. Esta característica anatômica torna esta região muito vulnerável, principalmente quando o animal é contido de forma inadequada com equipamentos estranguladores, como o laço de Lutz. Quanto mais perto da cabeça maiores os riscos uma vez que, assim que contida, a serpente procura se debater e o coletor naturalmente tende a erguê-la do solo o que pode levar a sérios comprometimentos neurológicos, muitas vezes perceptíveis somente semanas após o manejo. O laço de Lutz, também conhecido como laço- Butantan, fornece bastante segurança a quem o maneja, mas mesmo posicionado corretamente traz riscos ao animal, pois com a cabeça livre a serpente procura se definir acabando por morder ou picar seu próprio corpo.



Figura 2.2 – Forma correta de utilização do laço de Lutz (Fonte: Comissão)

Seção 3 - Contenção de felídeos

Fazem parte do grupo dos Felídeos: Onça pintada / preta; suçuarana; jaguatirica e gatos diversos:



Figura 3.1 – Gato-do-mato-grande (Fonte: Klimanaturali.org, 2012. Disponível em: <www.klimanaturali.org>. Acesso em: 13 mai. 2017)



Figura 3.2 – Gato-do-mato-pequeno (Fonte: Wikipédia)



Figura 3.3 – Jaguatirica (Fonte: Wikipédia)



Figura 3.4 – Jaguarundi / Gato-Mourisco (Fonte: Wikipédia)



Figura 3.5 – Onça-parda / Suçuarana (Fonte: Patrulha Leão. Disponível em: <www.pitangui.uepg.br>. Acesso em: 23 mai. 2017)



Figura 3.6 – Onça Pintada (Fonte: Animais Da Caatinga, 2016. Disponível em: <<http://animaisdacaatinga9.blogspot.com.br>>. Acesso em 23 mai. 2017)

Para captura os equipamentos de proteção individual são: Capacete, óculos, luvas de couro, gandola estendida.

A contenção pode ser feita pelo puçá dependendo do tamanho do felídeo. Veja abaixo características do puçá para alguns tipos de felídeos de acordo com o Tratado de Animais Selvagens (CUBA, et al., 2007):

Nas jaguatiricas, deve-se utilizar o puçá com 60 cm de diâmetro, 1m de profundidade, fio 12 de polipropileno e malha de 4 cm. Nos outros pequenos felinos o puçá deve ser 50 cm de diâmetro, 80 cm de profundidade, fio 10 e malha de 3 cm em ambos os puçás, o aro deve ser feito de metal encapado com espuma revestida com couro para proteção dos animais, evitando fraturas nos dentes em casos de mordeduras durante a contenção. Não se recomendam o tipo de contenção mecânica com cambão para felídeos de pequeno porte a não ser que seja feita por um manejador com habilidade. Para os felídeos de grande porte recomenda-se a utilização de fármacos anestésicos para segurança dos Bombeiros. O transporte de qualquer animal, mesmo sedado, deve ser feito em jaula de contenção.

Importante!

O uso de fármacos anestésicos no manejo de felídeos selvagens em cativeiro é de extrema importância, principalmente quando se consideram estresse e diversos estímulos ambientais prévios à contenção, além do tempo necessário ao manejo dos indivíduos. Na vida livre (aonde os Bombeiros Militares encontram os animais) a contenção química também é essencial e deve-se utilizar um fármaco seguro e que proporcione um rápido retorno da anestesia.



Figura 3.7 – Puçá (Fonte: Comissão)



Figura 3.8 – Felídeo contido no puçá (Fonte: Cuba et al., 2007)



Figura 3.9 – Felídeo contido no cambão (Fonte: Cuba et al., 2007)

Seção 4 – Contenção de *Xenarthra*

Fazem parte do grupo dos *Xenarthra*: Tamanduá, Tatu e Preguiça. Para contenção os equipamentos de proteção individual são: capacete, óculos, luvas de couro e gandola estendida. A contenção destes animais tem características diferentes como abaixo:

- ◇ O tamanduá-bandeira é o maior animal da ordem, e requer grande experiência na sua contenção, pois é imprevisível e agressivo, podendo causar graves ferimentos com sua garra;
- ◇ A preguiça-de-três-dedos, quando ameaçada, fica paralisada, sendo facilmente manipulada, podendo ser contida pelas costas ou pelas extremidades dos braços.
- ◇ Já a preguiça de dois dedos é ágil e agressiva e suas mordidas podem causar sérias lesões, sendo as redes e puçás apropriados para sua contenção física.
- ◇ Para ambos os grupos (tamanduás bandeira e preguiças) laços e enforcadores não são indicados, pelo risco de provocarem lesões na coluna cervical com sérias consequências. No entanto pode-se fazer contenção de tamanduás utilizando laços em suas patas para facilitar a colocação na jaula de contenção.



Figura 4.1 - Captura de Tamanduá-bandeira com dois cambões contendo as patas realizado por militares do 11º BBM – Porangatu (Fonte: CBMGO)



Figura 4.2 - Preguiça-de-três-dedos (Fonte: Cuba et al., 2007)

Os tatus podem ser contidos com auxílio de luvas de raspa de couro, segurando-o firmemente, nas laterais da armadura, e com atenção aos movimentos das suas garras.

A segurança do operador é igualmente importante, devendo sempre considerar-se que essa ordem (*Xenarthra*) tem poderosas unhas nos membros anteriores capazes de causar sérias lesões. Também os dentes estão presentes na maioria das espécies e não devem ser relegados no momento da sua contenção física.

Seção 5 – Contenção de *Marsupialia*

Fazem parte do grupo *Marsupialia*: *Gambá (Saruê)* e *Cuíca*. Para contenção,

os equipamentos de proteção individual são: capacete, óculos, luvas de couro, gandola estendida. A contenção destes animais tem características diferentes como abaixo:

- O primeiro modo de defesa da maioria dos marsupiais é a arranhadura, além disso, todos são capazes de morder. Quando encurralados, esses animais ficam agressivos, mas ainda assim podem ser facilmente contidos. Já os gambas, se forem suspensos pela cauda, podem escalá-la e morder o manipulador (CUBA, et al., 2007)



Figura 5.1 - Contenção de forma equivocada sem equipamento de proteção individual. (Fonte: Cuba et al., 2007)



Figura 5.2 - Contenção de forma correta e com equipamento de proteção individual (Fonte: Cuba et al., 2007)

- A contenção correta deve acontecer com o auxílio de um par de luvas de raspa de couro, atrás da cabeça e pescoço. Deve-se ter atenção à força utilizada para evitar a morte por sufocamento. Quando em um recinto pequeno, pode-se utilizar

laço de Lutz ou puçá para realizar a contenção física do animal.

É muito importante saber que para os animais selvagens a restrição física é um forte fator de estresse, por associarem esse momento ao de captura e morte pelo predador. Qualquer tentativa de contenção física pode desencadear o pânico e ativar a resposta fisiológica *fight or flight*, com consequente liberação de catecolaminas, que poderá levar o animal a apresentar hipertermia e fibrilação ventricular. Nesse caso, a utilização de caixas minimiza esta resposta, uma vez que são removidos alguns fatores externos do estresse, como o visual e o auditivo (Cuba et al., 2007).

Seção 6 – Contenção de Carnívora - canidae

Fazem parte do grupo *Carnívora - canidae*: *Lobo-guará*, *Cachorro-do-mato*, *Rabosa-do-campo* e cães diversos.

Para contenção os equipamentos de proteção individual são: capacete, óculos, luvas de couro, gandola estendida.

A contenção destes animais tem características diferentes como abaixo:

- Para os canídeos, a mordedura é o método de defesa mais eficiente e até aqueles de menor porte podem infringir graves ferimentos, mesmo com a utilização de equipamentos de segurança, como as luvas de raspa de couro.
- Escudos, puçás, pinças para mamíferos e cambões podem ser utilizados na maioria das espécies, em diferentes situações.

Seção 7 – Contenção de bovinos e equinos

Para contenção os equipamentos de proteção individual são: capacete, óculos, luvas de couro, gandola estendida. A contenção e salvamento destes animais pode acontecer de três formas dependendo da situação e disposição dos materiais em cada Unidade Operacional:

a) Com sistema multiplicador de força:

- ◇ Montagem do tripé estendendo as bases no limite máximo;
- ◇ Utilização do sistema multiplicador de força com moitão;
- ◇ Equalização do tripé no fosso;
- ◇ Colocação de todos os espigões certificando-se da firmeza no terreno;

- ◇ Amarração do tripé em ponto fixo contrário a abertura das bases do tripé para a retirada do animal;
- ◇ Colocação de cabresto no animal;
- ◇ Designação de militar para controlar a cabeça do animal pelo cabresto;
- ◇ Descida de outro militar para amarração de dois nós tipo fiel acima da junta de cada pata superior do animal;
- ◇ Subida do militar do fosso;
- ◇ Ascensão do animal do fosso;
- ◇ Inserção de nó na pata traseira para retirada do fosso;
- ◇ Subida total do animal;
- ◇ Retirada das patas traseiras do animal;
- ◇ Descida do animal desvencilhando-o do fosso;

b) Com cinta de ancoragem

- ◇ Montagem do tripé estendendo as bases no limite máximo;
- ◇ Utilização do sistema multiplicador de força com moitão;
- ◇ Equalização do tripé no fosso;
- ◇ Colocação de todos os espigões certificando-se da firmeza no terreno;
- ◇ Amarração do tripé em ponto fixo contrário a abertura das bases do tripé para a retirada do animal;
- ◇ Colocação de cabresto no animal;
- ◇ Designação de militar para controlar cabeça do animal pelo cabresto;
- ◇ Descida de outro militar para colocação da cinta através do vazio do animal (podendo ser duas entre os quartos dianteiro e traseiro);
- ◇ Inserção da alça da cinta no moitão;
- ◇ Subida do militar do fosso;
- ◇ Ascensão do animal do fosso;
- ◇ Inserção de nó na pata traseira para retirada do fosso;
- ◇ Subida total do animal;
- ◇ Retirada das patas traseiras do animal;
- ◇ Descida do animal desvencilhando-o do fosso.



Figura 7.1 - Retirada de bovino de fosso realizado por militares do 5° BBM Luziânia/GO (Fonte: g1.globo, 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com>>. Acesso em: 18 de mar. 2017)



Figura 7.2 - Cinta para retirada de bovinos / equinos de fossos (Fonte: TASK)

c) Com munque de Auto Guincho (AG) / retroescavadeira:

- ◇ Verificação do terreno em volta do fosso (compactação);
- ◇ Aproximação do AG ou retroescavadeira do fosso;
- ◇ Posicionamento do braço do guincho / retro sobre o fosso para descida do Bombeiro;
- ◇ Designação de militar para controlar a cabeça do animal;
- ◇ Descida de militar para colocação da cinta através do vazio do animal (podendo ser duas entre os quartos dianteiro e traseiro) ou feitura de nó tipo fiel acima das juntas de cada pata traseira;
- ◇ Inserção da alça da cinta no gancho do guincho do AG ou da alça formada entre os dois nós tipo fiel das patas;
- ◇ Subida do militar do fosso;
- ◇ Ascensão do animal do fosso;

- ◇ Subida total do animal.

Obs.: com a retroescavadeira, se o fosso for relativamente raso poderá ser feita uma rampa na lateral do fosso para facilitar a retirada do animal sem stress e ferimentos.

Seção 8 – Contenção de *primates* – primatas do Novo Mundo

Fazem parte do *primates* – primatas do Novo Mundo: Sagui, Macaco-prego, Macaco-aranha, Bugio.

Para contenção os equipamentos de proteção individual são: capacete, óculos, luvas de combate a incêndio (mais espessas), gandola estendida.

A contenção destes animais tem características como abaixo:

- ◇ Espécies neotropicais menores podem ser capturadas com puçás, redes e luvas; espécies maiores além de poderem ser eventualmente capturadas com os mesmos instrumentos referidos, podem ser capturadas com zarabatanas, pistolas ou rifles anestésicos, dependendo da espécie e do ambiente.
- ◇ Em alguns casos as redes podem ter sua eficácia garantida.

Importante: A mordida de qualquer desses animais enseja a necessidade de vacina contra raiva pelo Bombeiro Militar envolvido.

Seção 9 – Contenção de aves - *Psittaciformes*

Fazem parte das *Psittaciformes*: arara, papagaio e periquito.

Para contenção os equipamentos de proteção individual são: capacete, óculos, luvas de vaqueta, gandola estendida. A contenção destes animais tem características como abaixo.

As aves apresentam diferentes estratégias de defesa ou fuga de predadores. Os psitacídeos utilizam o bico para se defenderem e, principalmente os maiores, podem causar graves ferimentos em pessoas incautas. Para ser retirada de uma gaiola ou capturada num viveiro, pode-se lançar uma toalha sobre a ave, segurando-a pelo dorso com uma das mãos, enquanto o polegar e o indicador seguram a cabeça na região temporal e porção distal da mandíbula de modo a imobilizar a cabeça, porém, tendo o cuidado de não imprimir força excessiva. Puçás e luvas de couro auxiliam na captura das aves no viveiro, porém, as luvas grossas tiram a

sensibilidade das mãos e devem ser usadas somente no momento da captura. Durante a contenção deve-se deixar a região toracicoabdominal livre, e o procedimento deve ser o mais breve possível, reduzindo o estresse e evitando colapsos respiratório e circulatório. O risco da contenção aumenta nas aves que apresentam distúrbios respiratórios, aerossaculite, ascite, ovo retido ou caquexia (CUBA et al., 2007)

Seção 10 – Contenção de *rodentia* – roedores silvestres

Fazem parte dos *rodoentia*: capivara, cutia, paca e ouriço. Para contenção os equipamentos de proteção individual são: capacete, óculos, luvas de vaqueta, gandola estendida. A contenção destes animais tem características como abaixo:

- ◇ Em específico o ouriço ou popularmente porco-espinho, seus espinhos são pelos duros com cerca de 7,5 centímetros, que funcionam como uma armadura para proteger o animal, possui hábito noturno para se alimentar, durante o dia descansa no alto das copas das árvores ou se abrigam em troncos ocos.
- ◇ A captura dos ouriços geralmente ocorre, para segurança do Bombeiro, pela cauda conforme foto abaixo.



Figura 10.1 - Ocorrência de captura de ouriço realizada por militares da Companhia Independente de Águas Lindas/GO (Fonte: CBMGO)

Seção 11 – Contenção de abelhas / vespas / marimbondos

O Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás diante da ocorrência de captura de abelhas deve atuar dentro de sua missão, que é proteger a vida, o patrimônio e o meio ambiente para o bem-estar da sociedade (PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO 2012-2022), de forma a preservar a integridade destes animais capturados, evitando a morte (SOUZA, 2015).

Nesse sentido, surgiu como novidade recente a captura de abelhas utilizando sistema feito com aspirador de pó. Trata-se de um sistema adaptado como solução prática visando à diminuição da mortalidade dos insetos durante a sua captura, e que apresenta um baixo custo para sua produção, sendo utilizado também por apicultores.



Figura 11.1 – Sistema para captura de abelhas
(Fonte: Comissão)



Figura 11.2 – Detalhe da tela de retenção na
caixa de captura (Fonte: Comissão)

Ressalta-se que, nem sempre será possível a captura destes insetos, seja devido à dificuldade de acesso, ou outros fatores que inviabilizam sua captura, sendo o extermínio, uma maneira encontrada para a resolução da ocorrência (SOUZA, 2015).

CAPÍTULO 4 - CORTE DE ÁRVORE

Seção 1 - Geral

Introdução

Este capítulo tem como objetivo principal estabelecer uma metodologia prática para a execução dos serviços de poda de árvores no âmbito do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás – CBMGO, além de padronizar e orientar o usuário a pesquisar de uma forma simplificada todas as atividades relacionadas às operações envolvendo árvores no serviço Bombeiro Militar, conhecendo as normas de segurança, as legislações básicas aplicadas a atividade, os métodos de avaliação de risco de queda de uma árvore, o planejamento dos cortes, os materiais, as ferramentas e os equipamentos utilizados.

Recomendações

- Somente profissionais habilitados e devidamente treinados estão preparados para executar os serviços de corte e poda de árvore;
- É extremamente importante a sinalização do “local de serviço” mediante o uso de fitas zebreadas, cordões de isolamento e/ou cones de sinalização;
- O bombeiro que efetuará o serviço de poda de árvores deverá estar utilizando os Equipamentos de Proteção Individual - EPI's adequados;
- Antes do início da operação envolvendo árvores deverá ser constatada a existência ou não de casas de marimbondos ou abelhas na árvore a ser podada. Em caso de existência, além dos equipamentos de proteção básicos, o profissional deverá utilizar-se de roupas protetoras específicas contra tais insetos ou realizar a captura previa dos mesmos.
- Cada ferramenta a ser utilizada no serviço de corte de árvore deverá ser içada por meio de cordas amarradas no próprio equipamento.

Ferramentas e Equipamentos de Proteção Individual

Os equipamentos utilizados para a poda de árvores devem estar devidamente limpos, afiados e desinfetados antes do uso. Cada caso requer o uso de um equipamento específico para realizar o corte. Exemplos de ferramentas:

- Motosserra;
- Cordas;
- Mosquetões;
- Cunhas;
- Caixa de ferramentas;
- Marreta;
- Polias;
- Escada;
- Anéis de fita;
- Grampo manilha;
- Fação;
- Machado;
- Foice;
- Tifor;
- Gasolina;
- Óleo 2T;
- Óleo lubrificante;
- Outros.

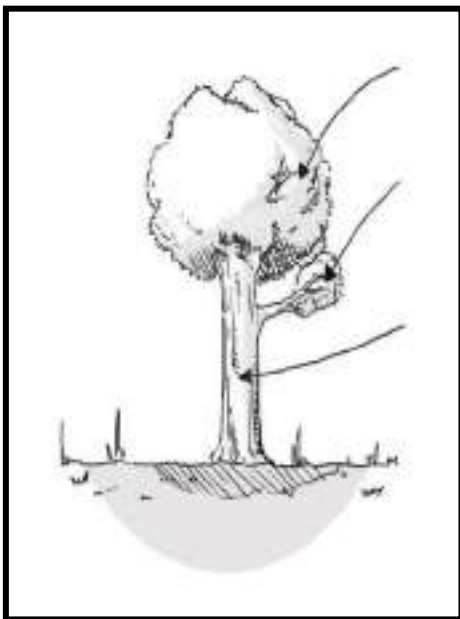
Equipamentos de proteção Individual – EPI's

- Capacete de Salvamento;
- Luvas de vaqueta;
- Óculos de proteção;
- Cinto de resgate ou de segurança;
- Protetor auricular;
- Fardamento adequado (no mínimo 4ºA);



Figura 1.1 – Equipamentos de Proteção Individual – EPI's (Fonte: Comissão)

Seção 2 - Partes da árvore



Copa - Conjunto de ramos superiores;

Ramos - Subdivisão de caules da árvore;

Tronco - Refere-se ao eixo principal que vai do solo até os ramos.

Figura 2.1 - Pontos de uma árvore além da raiz (Fonte: Comissão)

Raiz

As raízes são divididas em dois sistemas:

Sistema Radicular Superficial – Geralmente presentes nas árvores brasileiras.

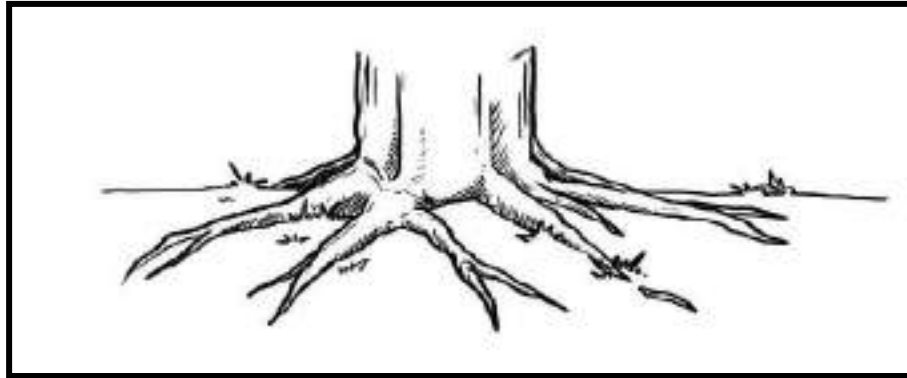


Figura 2.2- Sistema Radicular Superficial (Fonte: Comissão)

Sistema Radicular Pivotante (Profundo)

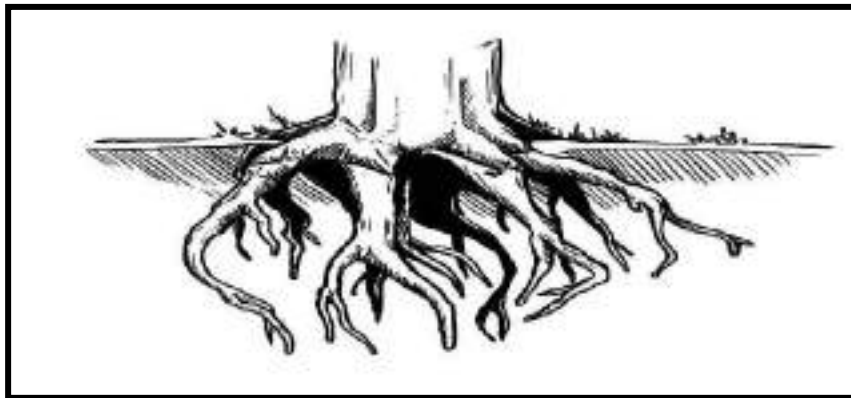
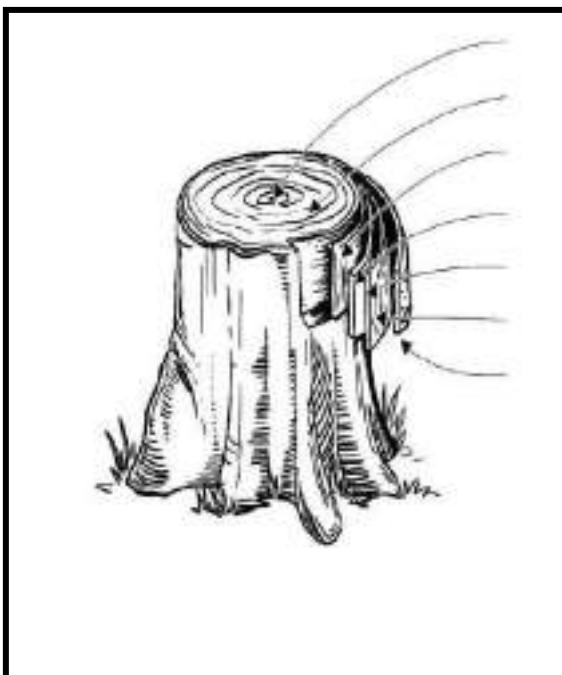


Figura 2.3 - Sistema Radicular Pivotante. (Fonte: Comissão)

Camadas do tronco



Medula – Parte mais interna do tronco;

Cerne – Maior volume de tecido no tronco;

Alburno – Tecido mais novo;

Câmbio - Tecido que se regenera produzindo células para dentro e para fora;

Floema - Conjunto de vasos que conduzem a seiva;

Entrecasca – Parte interna da casca;

Casca – Invólucro exterior das árvores.

Figura 2.4 – Camadas do Tronco. (Fonte: Comissão)

Seção 3 - Métodos de avaliação

Condicionantes de estabilidade

- Formato da copa;
- Clima;
- Tipo de engalhamento;
- Desenvolvimento das raízes;
- Ausência ou presença de ventos.

Há um grande dilema no Corpo de Bombeiros quanto a se determinar se uma árvore pode ou não ser cortada, se está ou não em **Perigo de Queda Iminente – PQI** ou se ela apresenta **Perigo Potencial - PP**.

A ideia que se tem de **Perigo de Queda Iminente** é o de que a árvore está prestes a cair, seja por um desequilíbrio de forças provocadas por uma rachadura, seja pela ação maciça de pragas, doenças, ou até mesmo pela evolução das forças de ventos sobre as raízes provocando inclinações anormais ou rachaduras no solo com exposição de raízes.

Nestas circunstâncias, não há o que se discutir quanto à necessidade imediata de corte, especialmente se tais árvores ameaçarem a vida e o patrimônio das pessoas. O corte deve ser iniciado rapidamente, independente se é dia ou noite.

Entretanto, o que ocorre muitas vezes é o tal **Perigo em Potencial**. A árvore está sadia, bem implantada, mas seus ramos e galhos estão projetados sobre edificações. Pode ser que não estejam na iminência de caírem sobre elas, no entanto, poderão cair por uma circunstância ou outra. Daí convém que sejam podadas para evitar um mal futuro. Às vezes cabe a presença de um Engenheiro Agrônomo para se verificar se a poda pode ou não prejudicar efetivamente a árvore. Todo corte não deixa de ser um ferimento.

Muitas árvores não estão em **Perigo de Queda Iminente** e nem oferecem **Perigo em Potencial**, mas estão numa situação de **Risco Permanente**. Seria o caso de uma árvore que está implantada nas encostas de um terreno. Está sadia e bem implantada no solo inclinado. Porém, com o passar do tempo, a acomodação do solo poderá desestabilizar a árvore pela exposição de suas raízes, desequilibrando as forças ao longo de seu tronco e inclinando-a perigosamente

com projeção de seus galhos sobre os arredores. Sendo assim, tal árvore está numa situação de **Risco Permanente**, pois a somatória dos fatores que poderão levá-la à queda são previsíveis, embora tal queda não seja iminente.

Cabe a cada avaliador uma grande dose de bom senso. Muitas vezes deixa-se de cortar ou podar uma árvore, oferecendo perigo em potencial, ou que está em risco permanente, e com o passar do tempo, recebe-se a triste notícia de que, os tais galhos ou a árvore caíram sobre uma residência e provocaram lesões ou até mesmo a morte de pessoas ou então grandes danos ao patrimônio.

Existem vários métodos para se avaliar as condições de uma árvore a fim de se verificar sua estabilidade e saúde. Deve-se ter sempre em mente o que é uma árvore sadia e fazer comparações de uma árvore sadia com a que será avaliada.

Método Visual

Consiste em verificar visualmente as condições sanitárias da árvore: sombreamento, sol, ação da umidade, raízes expostas ou apodrecidas, ação de pragas, etc. Exemplo: A figueira não é uma árvore que perde folhas. Se assim acontecer poderá estar comprometida com alguma doença. Já o Ipê, em determinadas épocas do ano, perde todas as folhas, mas não está morto.

Método da Auscultação

Consiste em bater no tronco e ouvir o som. Logo em seguida repete-se o procedimento numa árvore sadia da mesma espécie, comparando os ruídos.

Método por Aparelhos

Consiste em utilizar aparelhos a fim de se verificar as camadas internas da árvore:

- Aparelhos que penetram o tronco e vão medindo o esforço necessário para avançar em direção a parte interna;
- Aparelhos tipo broca que retiram tecido e criam condições para se averiguar as camadas do tronco;
- Aparelhos de Raio X que mostram o interior do tronco sem precisar perfurá-los.
- Usualmente o Corpo de Bombeiros utiliza os métodos visual e de Auscultação. Entretanto, caso seja necessário, deve ser

acionado algum Engenheiro Agrônomo para realizarem um exame mais apurado.

Seção 4 – Motosserra

Motor à explosão do tipo dois tempos, monocilíndrico, que aciona uma corrente dentada para efetuar cortes em madeiras, sendo utilizada pelo Corpo de Bombeiros no atendimento de ocorrências envolvendo árvores em situações de risco.

De forma geral o equipamento motosserra é composto pelas seguintes partes:



Figura 4.1 – Partes da motosserra (Fonte: Comissão)



Figura 4.2 – Partes da motosserra (Fonte: Comissão)



Figura 4.3 – Partes da motosserra (Fonte: Comissão)

Algumas características da motosserra são comuns e outras variam conforme os modelos e marcas disponíveis no mercado. Abaixo serão apontadas algumas destas características que devem ser consideradas quando da aquisição desse tipo de equipamento:

- Tipo de motor – de um cilindro, dois tempos;
- Cilindro - com superfície de cromagem dura, refrigerado a ar, com circulação forçada e ignição eletrônica;
- Cilindrada - igual ou superior a 60 cm³;
- Potência - igual ou superior a 4,4 DIN-PS;
- Relação peso/potência - 1,65 kg/Kw;
- Rolamentos - de alta qualidade;
- Filtros de ar - Superdimensionado;
- Comprimento do sabre - igual ou superior a 40,0 cm;
- Lubrificação do conjunto de corte - bomba de óleo automática;
- Pinhão - com 07 (sete) dentes, passo 3/8".

Características Gerais

- Sistema anti-vibratório;
- Tampa de pinhão plana;
- Interruptor único, combinando todas as posições: stop, posição de serviço, meia aceleração e choque;
- Freio de corrente;
- Protetor de mãos no cabo e no punho;

- Trava do acelerador;
- Pino de segurança que detém a corrente em caso de rompimento.

Acessórios que devem acompanhar o motosserra

- Um jogo de ferramentas para montagem e desmontagem do equipamento;
- Dez correntes para o sabre ofertado;
- Um manual de instrução e manutenção do equipamento em língua portuguesa.

Operação

Antes de ligar a motosserra, verificar:

- Se o freio de segurança está funcionando, sendo que para acioná-lo deve ser empurrado para frente em direção ao sabre;
- Se o sabre está corretamente montado;
- Se a corrente está devidamente esticada;
- Se o acelerador e a trava do acelerador funcionam suavemente;
- Se o acionamento do interruptor está em ordem;
- Se o terminal da vela está firmemente posicionado;
- Se os cabos das mãos estão secos e limpos;



Figura 4.4 - Funcionamento do Freio (Fonte: Comissão)

Para iniciar o acionamento do motosserra, coloque o conjunto no solo ou entre as coxas e o prenda de modo seguro.



Figura 4.5 – Motosserra presa no Chão (Fonte: Comissão)



Figura 4.6 – Motosserra presa entre as Coxas (Fonte: Comissão)

Quando o motor estiver frio, acionar o afogador ou "CHOKE". Após o sinal de partida, desligá-lo.



Figura 4.7 – Posição “Afogador” (Fonte: Comissão)

Quando o motor já estiver aquecido, não há necessidade de acionar o afogador.

Coloque o interruptor na posição “ligar” ou "START".



Figura 4.8 – Posição “START” (Fonte: Comissão)

Aperte a trava com a palma da mão e coloque o acelerador na posição de maior aceleração. Com o polegar, coloque o interruptor combinado na posição desejada. Inicie as manobras de arranque.

Segure com uma mão o tubo de apoio dianteiro, ache o ponto sensível do cabo de arranque e depois puxe rapidamente. Deixe-o voltar suave e verticalmente para que possa enrolar-se corretamente.



Figura 4.9 – Arranque (Fonte: Comissão)

Depois do arranque, solte o gatilho de aceleração e dê uma breve aceleração para que o motor possa voltar à marcha lenta. Para desligar o motor, feche o interruptor na posição “desligar” ou "STOP".



Figura 4.10 – Posição desligar ou “stop” (Fonte: Comissão)

Durante os trabalhos com o motosserra, deve-se ficar atento:

- Controlar a lubrificação e a tensão da corrente com frequência;
- Atentar para que na zona de abate só permaneçam pessoas que estão realizando o corte.

Após o uso:

- Quando a corrente esfriar, esticá-la;
- Sempre que reabastecer o combustível também deverá ser completado o óleo de corrente;
- Inspeccionar visualmente o equipamento e substituir peças ou fluídos caso necessário

3 Prescrições de Segurança:

- Usar sempre EPI completo para operar o equipamento;
- Usar sempre as duas mãos para operar o motosserra;



Figura 4.11 – Apoio com as duas mãos (Fonte: Comissão)

- Ao transportar a motosserra desligue o motor, segure pelo cabo dianteiro e aponte o sabre para trás:



Figura 4.12 – Transportando (Fonte: Comissão)

Dicas importantes:

- No manuseio, evite movimentar desnecessariamente o sabre, sem proteção para os lados;
- Dar a partida com o motosserra “solto” demonstra irresponsabilidade;
- Nunca fumar enquanto abastecer o equipamento;
- Não usar a motosserra perto de crianças ou animais;
- Não usar a motosserra se tiver problemas de saúde ou estiver cansado;
- Não trabalhar com o motosserra em locais confinados ou mal ventilados;
- Nenhuma parte do corpo deve ficar na direção do corte;
- Serrar sempre em plena aceleração, inclusive na hora de retirar o sabre da madeira;
- Não trabalhar em escadas, locais instáveis ou em altura acima dos ombros;
- Em declive trabalhar sempre acima ou ao lado do tronco;
- Usar sempre as garras para efetuar os cortes, evitando o perigo de lascas.



Figura 4.13 – Uso do batente de garras (Fonte: Comissão)

Cuidado com o rebote do sabre. O rebote acontece quando a ponta do sabre toca involuntariamente em um galho ou quando a corrente fica presa algum tempo no corte. Para evitá-lo devemos:

- Segurar a motosserra com as duas mãos;
- Cortar com aceleração máxima, observando sempre a ponta do sabre;
- Evitar cortar com a ponta do sabre;
- Ter cuidado com galhos pequenos;
- Não ficar demasiadamente curvado para frente;
- Ter cuidado ao introduzir o sabre em um corte já iniciado;
- Só "entalhar" quando conhecer bem esta técnica;
- Verificar se o peso do tronco não vai travar o sabre;
- Trabalhar com a corrente esticada e afiada.

Prescrições Gerais

- Nunca usar o equipamento se a lubrificação da corrente não estiver perfeita.
 - A corrente deve permanecer sempre em movimento quando for realizar o corte;
 - Limpar a tampa do tanque de combustível e a do tanque de óleo lubrificante para corrente antes de abastecê-los ou verificar o nível para que não caia sujeira no tanque.
 - Sempre que reabastecer o combustível complete o óleo lubrificante da corrente.
 - Se a quantidade de óleo lubrificante no tanque não diminuir após a operação, pode haver um problema na vazão do óleo para a corrente.
 - Sempre desligar o motor para esticar a corrente ou substituí-la.
- ❖ Em caso de períodos longos sem usar a máquina, deve-se:
- Esvaziar e limpar o tanque de combustível;
 - Deixar o motor funcionando até esgotar o combustível do carburador, do contrário, as membranas do carburador podem colabar e causar problemas no funcionamento do equipamento.
- ❖ O freio da corrente pode ser usado para bloquear a corrente nas seguintes situações:
- Em caso de emergência;

- Durante o arranque;
 - Na marcha lenta.
- ❖ Caso tenha que içar o equipamento ligado, tomar no mínimo os seguintes cuidados:
- Isolar a área;
 - Ligar o equipamento no solo;
 - Içar com mais de dois cabos direcionais, além do próprio cabo de içamento;
 - Quem deve içar não é o elemento de cima, mas outro do solo, através de uma forquilha ou roldana;
 - Usar sempre EPI, principalmente capacete para quem estiver embaixo;
 - Proteção e cuidados com as lascas.

Manutenção do Motosserra

- Após o uso do motosserra, quando a corrente esfriar, esticá-la, nunca em operação;
- Não alterar o equipamento, usar apenas peças originais ou recomendadas pelo fabricante;
- Sempre após o uso, fazer a limpeza de sujeiras e detritos na estrutura interna e externa do motosserra;
- Verificar a fixação das porcas e parafusos.
- A limpeza do filtro de ar deve ser realizada após cada operação, retirando o acúmulo de sujeira com auxílio de um pincel ou pano, antes de sua desmontagem, e batendo-o contra a palma da mão limpando-o novamente com um pincel macio.
- Deve-se limpar regularmente o furo da entrada de óleo, o canal de saída de óleo e a ranhura do sabre.

Desmontagem e Montagem do Sabre

- Desparafusar as duas porcas sextavadas e o parafuso cilíndrico, retirando a tampa do pinhão. A porca tensora do dispositivo tensor da corrente encontra-se atrás da chapa lateral interna;



Figura 4.14 – Desmontagem do Sabre (Fonte: Comissão)



Figura 4.15 – Desmontagem do Sabre (Fonte: Comissão)



Figura 4.16 – Sabre desmontado (Fonte: Comissão)

- Colocar o sabre sobre os parafusos prisioneiros e tomar cuidado para que o munhão da porca tensora engrene no furo de baixo;

- A corrente é colocada sobre o sabre começando pelo pinhão de tal forma que os dentes de corte, no lado superior do sabre, fiquem com o guia para frente;



Figura 4.17 – Montagem do Sabre (Fonte: Comissão)



Figura 4.18 – Parafuso tensionador da corrente (Fonte: Comissão)

- Colocar novamente a tampa do pinhão e apertar as porcas de cabeça sextavadas apenas com a mão;
- Girar o parafuso do dispositivo tensor da corrente por intermédio da chave de fenda para a direita até que a corrente se encoste ao lado inferior do sabre;
- Em seguida, suspender novamente a ponta do sabre e apertar completamente as duas porcas sextavadas ao parafuso cilíndrico por intermédio da chave combinada.



Figura 4.19 – Motosserra (Fonte: Comissão)

Seção 5 - Planejamento da operação

O planejamento da operação é um processo, um conjunto de tarefas que serão desempenhadas pelo bombeiro para tentativa de alcançar as metas propostas em consonância com objetivos traçados, estruturando a melhor maneira de atingi-los. Toda operação planejada leva a guarnição ao sucesso e o que é mais importante, minimiza os riscos de acidentes.

Fatores determinantes no planejamento da Operação

Durante o planejamento do corte deve se observar o caso com as suas devidas particularidades, definindo por retirar total ou parcialmente a árvore, em virtude que para cada situação exige-se uma técnica específica.

Antes de efetuar o corte a equipe especializada deve realizar uma avaliação técnica do local, reconhecendo-o de modo geral. Neste momento, verificamos:

- Se o terreno é acidentado;
- Se há edificações por perto;
- Se há presença de fiação elétrica;
- Inclinação do tronco;
- Distribuição da copa;
- As condições climáticas (possibilidade de chuvas ou vento forte);
- Isolamento da área;
- Proteção da viatura;
- Retirada de pessoas da zona quente;

- A proximidade de fios energizados;
- Direção da queda;
- Limpeza em redor da árvore (área de trabalho);
- Escolha da rota para uma possível fuga;
- Uso da técnica de corte apropriada;
- Velocidade e direção do vento;
- Observar quaisquer objetos (frutos, galhos, etc.) que possam vir de cima;
- Entre outras.

Palco de Ferramentas

O palco de ferramentas é uma área que deve estar afastada da zona quente, de forma que não atrapalhe a manutenção das ferramentas e abastecimento das máquinas envolvidas.



Figura 5.1 - Palco de Ferramentas (Fonte: Comissão)

Outro fator importante é conhecer a espécie de árvore, as condições de sua estrutura física e as patológicas da mesma. Se a mesma estiver oca, podre, inclinada ou for de cerne macio, devemos utilizar as ferramentas como motosserra e facão com mais cautela, já que não podemos aprofundar o corte do galho ou tronco que está sendo cortado, uma vez que o mesmo pode vir a desprender de maneira abrupta da árvore vindo a acertar o operador.



Figura 5.2 – Árvore com estrutura abalada (Fonte: LR Notícias, 2013. Disponível em: <<http://www.lindomarrodrigues.com>>. Acesso em: 11 mar. 2017)

A análise da situação norteará a tomada de decisão do comandante da guarnição quanto ao método de corte a ser empregado, bem como possibilitará decidir pela solicitação de apoio a outros Órgãos Públicos, como companhias de telefonia, energia elétrica, prefeitura municipal, maquinários pesados (tratores, guindastes e caminhão cesto éreo), etc.



Figura 5.3 – Recurso da Prefeitura como Apoio da Operação (Fonte: Tribuna de São Miguel, 2010. Disponível em: <<http://tribunadesaomiguel.blogspot.com.br>>. Acesso em 15 de mai. 2017)

Um fator muito importante é a comunicação visual entre o operador e os auxiliares da operação, pois as motosserras emitem um ruído muito alto, dificultando a comunicação verbal no momento do corte. Por isto, durante o planejamento da operação, a guarnição deve se alinhar criando uma comunicação gestual entre si.

Riscos a serem observados

- Material estranho ao corte: pregos, arames. Deve-se retirar os pregos e arames que tenham sido colocados nas árvores em algum momento. A remoção é importante, uma vez que os metais podem causar danos à corrente do motosserra e provocar acidentes durante o processamento da derrubada ou poda árvore;
- Cansaço do Operador: impacta diretamente na realização do corte ou poda da árvore, uma vez que o operador gasta muita energia principalmente para subir ou mudar do galho. Caso perceba o cansaço, deve fazer o rodizio de operador;
- Temperatura ambiente: períodos onde a umidade relativa do ar é baixa e a temperatura ambiente é muito alta somados ao esforço físico e o desgaste do operador é muito grande o risco de acidentes e problemas de saúde. Exemplo: desidratação;
- Ruído externo: o barulho excessivo da mota serra provoca problemas de audição, por isso a obrigatoriedade do uso de protetor auricular;
- Altura da árvore: árvores de grande porte devem ter sua derruba ou poda realizada em etapas, com o objetivo de promover o melhor manuseio do motosserra e com isso diminuir a possibilidade de acidentes;
- Proximidade de bens públicos ou particulares: a queda livre dos ramos podados deve ser evitada, pois pode causar acidentes e danos, seja na pavimentação da via, nas redes elétricas, na sinalização semafórica, entre outros equipamentos urbanos. Para amortecer a queda devem ser utilizadas cordas amarradas ao tronco da árvore e aos ramos cortados que, guiadas por operadores em terra, conduzirão com segurança esses ramos até o solo;
- Falta de experiência: Se o corte diagonal for menor que 45 graus e não interceptar o corte horizontal, as chances de a árvore rachar durante a queda são maiores, podendo perder o direcionamento do corte comprometendo a segurança da equipe e o patrimônio;
- Falta de treinamento: por comodidade ou por falta de treinamento fazer corte acima da linha da cintura (corte urbano) colocando sua vida em risco;
- Riscos da operação, tais como rebote, queda de árvores, postura de trabalho e projeção de cavacos e serragem nos olhos;

- Riscos oferecidos pelo equipamento: ruído, vibração, parte cortante, tanque de combustível, parte elétrica, escapamento, falta de trava de segurança;
- Riscos físicos (ruído, vibração);
- Riscos biológicos: fungos, parasitas e bactérias, marimbondo, abelhas, cupins e formigas;
- Riscos químicos, poeiras e fumaça;
- Riscos ergonômicos: Postura inadequada, esforço físico;
- Riscos de acidente diversos: uso ou falta de EPIs adequado, queda de galhos, rebote, ruptura da corrente, corte com a corrente da motosserra;
- Topografia do terreno.

Seção 6 - Efetuando os cortes

Uma vez definido se vai cortar ou podar a árvore, elabora-se um plano de corte. Se o plano é um corte total da árvore, deve-se observar o seguinte:

- Determinar o Círculo de ação: deve-se observar a altura da árvore e determinar um raio cuja distância seja de 2,5 (duas vezes e meia) a da altura da árvore:

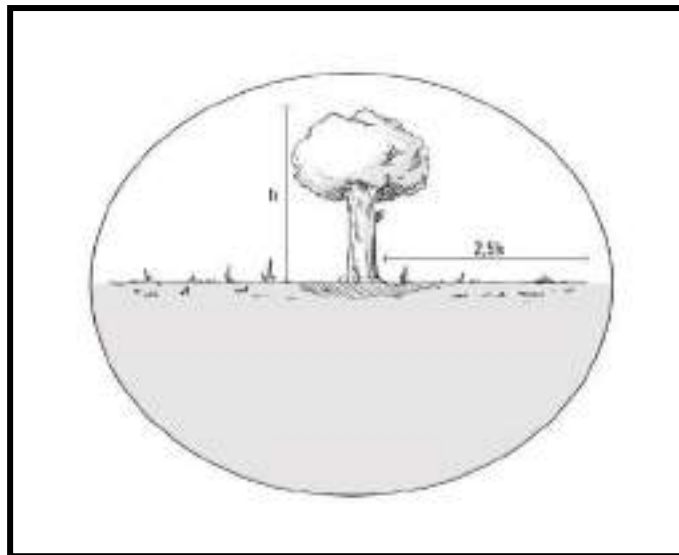


Figura 6.1 – Círculo de ação (Fonte: Comissão)

- Determinar o Palco de ferramentas: Deve-se estender uma lona fora do Círculo de Ação e sobre ela colocar todas as ferramentas;

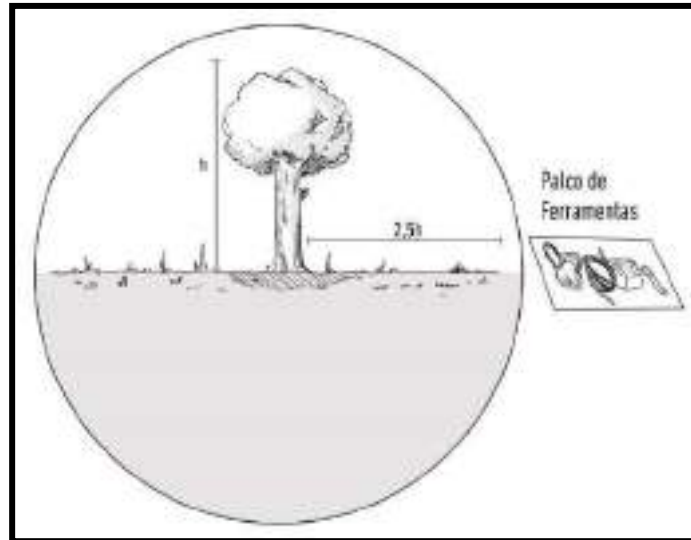


Figura 6.2 – Palco de ferramentas (Fonte: Comissão)

Verificar se não há obstáculos à segurança dos bombeiros e população:

- Tipo e situação da árvore a ser cortada;
- Animais peçonhentos ou outras ameaças instaladas na árvore;
- Evacuar residências próximas se for o caso;
- Acionar outros serviços caso necessários (CELG, etc.);
- A guarnição a ser empregada deve possuir condições físicas, psicológicas e técnicas para esse trabalho.

Determinar se haverá **corte total** ou se haverá **poda preliminar** ou **simples poda**.

Se o **corte for total**, determinar qual será a direção da queda e realizar a ancoragem do topo com cabos de aço ou cordas resistentes, trefor ou sistemas para multiplicação de força para a utilização. Em seguida realizar o entalhe direcional e o corte de abate. Lembrar-se de determinar a zona de segurança para quem está trabalhando.

Dependendo do diâmetro da árvore, os cortes podem ser em cunha, em leque simples ou em leque múltiplo.

Esquema de **entalhe direcional, corte de abate e filete de ruptura** – Técnica de corte total:

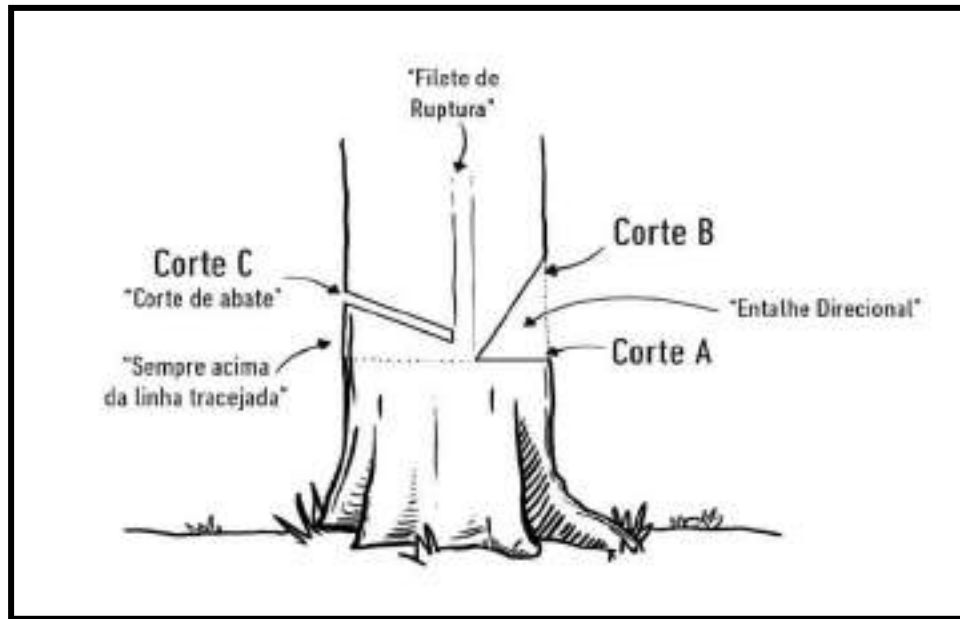


Figura 6.3 – Técnica de corte de tronco (Fonte: Comissão)

Se antes de realizar o corte total for necessário executar uma poda preliminar, essa deve começar com a remoção dos galhos inferiores, subindo em direção à copada. Isso impedirá que galhos que forem podados enrosquem nos imediatamente abaixo.

Às vezes é mais trabalhoso desenroscar galhos que caíram sobre outros do que o corte propriamente, o que poderá atrasar, e muito, o tempo de corte. Portanto é fundamental o corte dos galhos inferiores.

Nesse caso de poda preliminar, temos que avaliar aspectos importantes:

- Se há possibilidade de queda livre ou se há obstáculos que impeçam tal queda;
- Se há possibilidades de queda livre, poderão ser empregados três tipos de corte:

Corte total horizontal

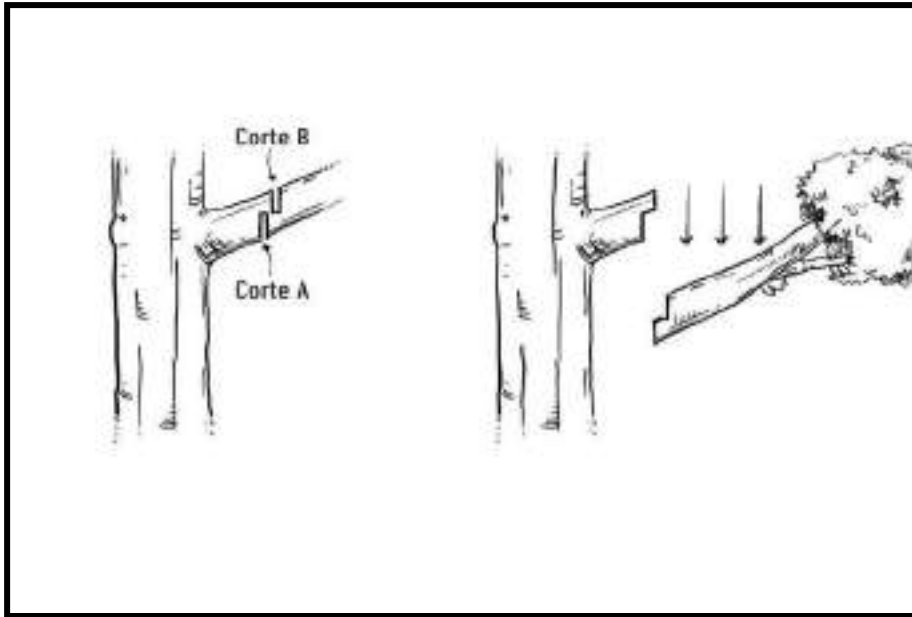


Figura 6.4 – Corte com queda horizontal (Fonte: Comissão)

O corte “A” por baixo não deve ser muito profundo, pois poderá prender o sabre da motosserra. Técnica feita em galhos grandes em que se deseja uma queda controlada não vertical, pois o galho cairá na horizontal.

Corte Total Livre

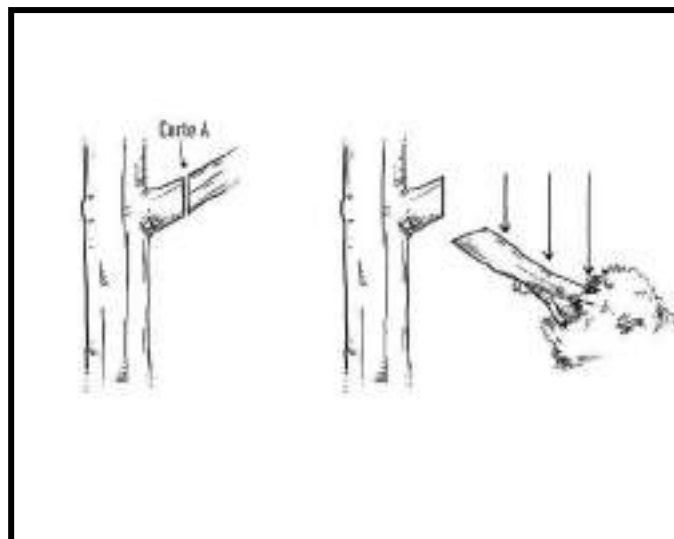


Figura 6.5 – Corte total com queda vertical (Fonte: Comissão)

O corte “A” é total, sem permitir a lascada, devendo ser feito de cima para baixo até o outro lado (geralmente feito em galhos menores em que não existe preocupação com a queda e suas consequências).

Corte Lascado

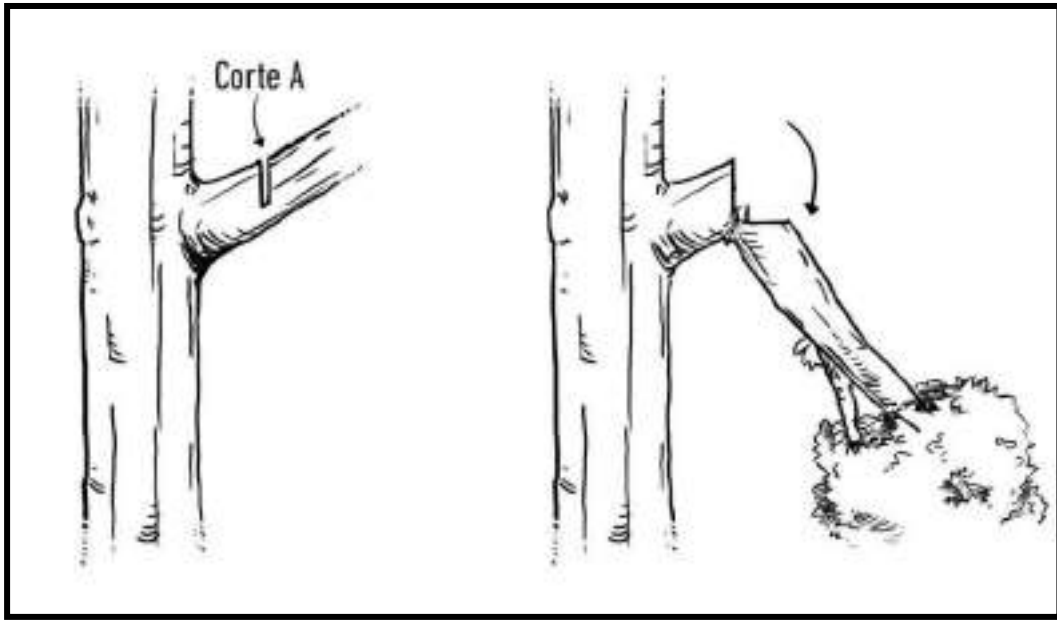


Figura 6.6 – Corte lascado (Fonte: Comissão)

Corte “A” deve ser feito de cima para baixo até a entrecasca do lado oposto. O próprio peso do galho vai lascar a casca e a entrecasca. Técnica feita em galhos em que se deseja uma queda vertical. O galho ficará pendurado pela entrecasca e a casca, quando não cai pelo próprio peso.

Balancinho

Técnica utilizada quando há obstáculos que impeçam a queda livre. Empregar-se-á o balancinho, que nada mais é do que uma queda diagonal ou horizontal dos galhos sob controle de cordas, evitando que caiam de uma só vez. O operador do motosserra sempre se afasta do galho no momento da descida.

Adota-se uma forquilha mais favorável acima do galho em que se quer cortar. Tais forquilhas são usadas como apoio para sustentar o galho e desviar a força, facilitando o trabalho do corte do galho e sua queda diagonal.

O galho cortado será sustentado por uma corda ancorada no seu ponto de equilíbrio e deve-se, ainda, usar um cabo guia para direcionar a queda.

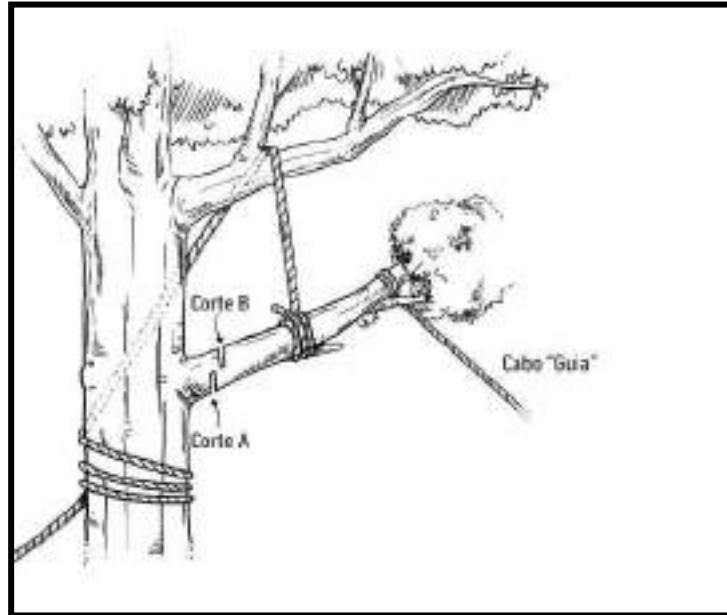


Figura 6.7 - "Balancinho" Simples (Fonte: Comissão)

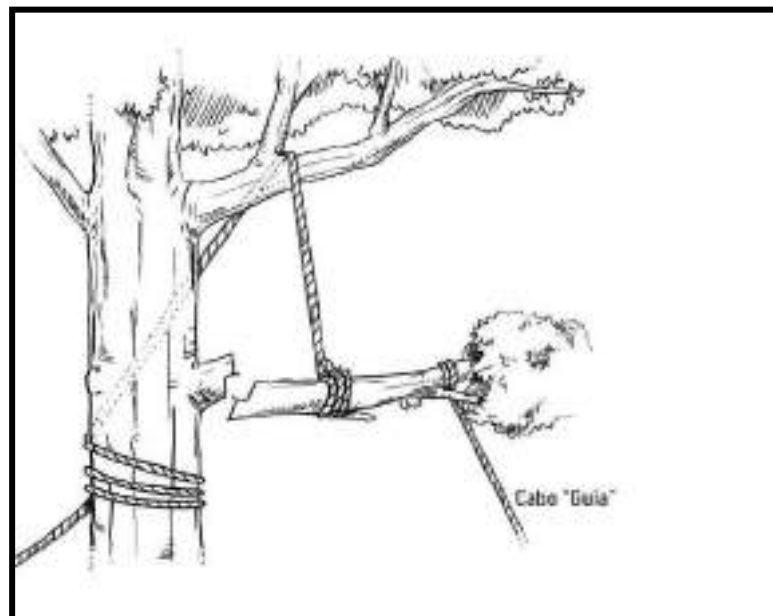


Figura 6.8 - "Balancinho" Simples após o corte (Fonte: Comissão)

Para queda horizontal, deverá ser usada a técnica balancinho duplo. Escolhe-se a forquilha mais favorável ou duas, passam-se as cordas que são

ancoradas em dois pontos do galho, efetua-se o corte e se desce gradativamente, direcionando-o com o cabo-guia.

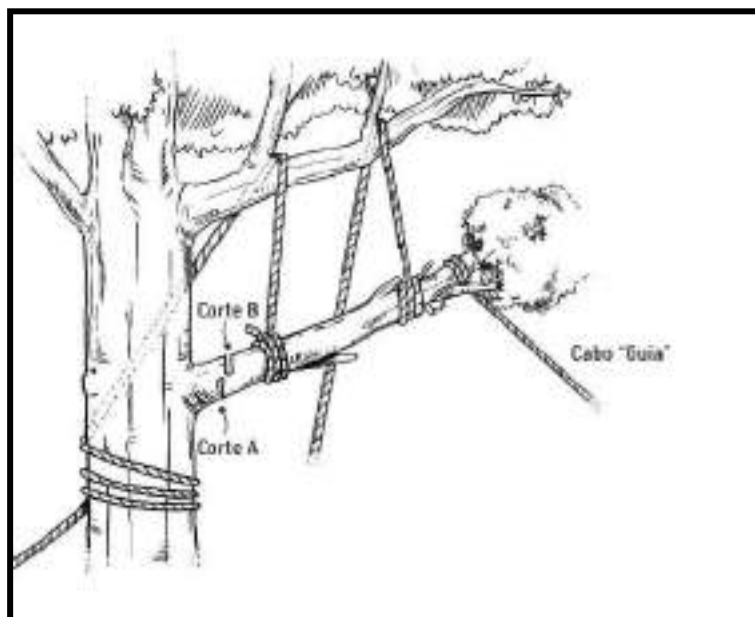


Figura 6.9 – “Balancinho” duplo (Fonte: Comissão)

Para se fazer o balancinho de troncos, deve-se prender uma “linga” abaixo do tronco com um grampo manilha, por onde passará uma corda que é ancorada na parte do tronco a ser cortada, onde também é fixado o cabo guia.

Efetua-se o corte acima da “linga” e controla-se a descida. Em ambos os casos, a outra extremidade da corda deverá estar ancorada durante o corte.

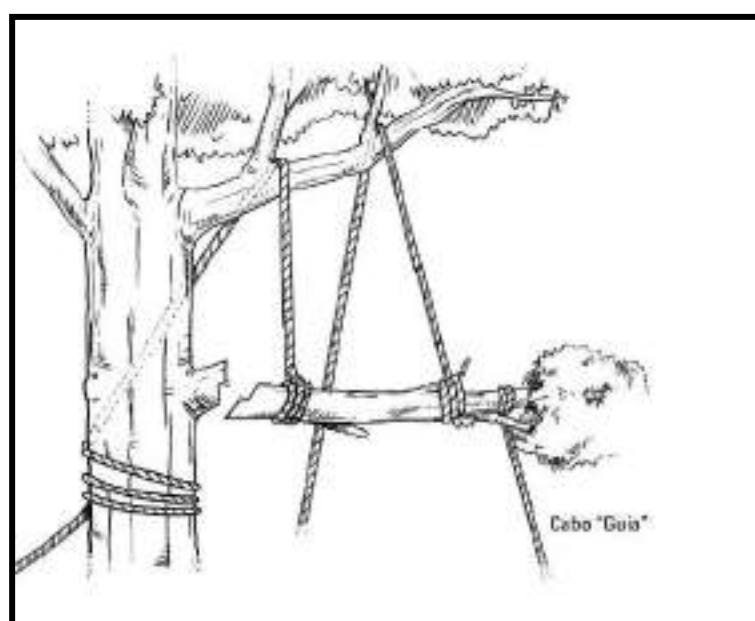


Figura 6.10 – “Balancinho” duplo após o corte (Fonte: Comissão)

Corte de Palmeira ou “Coqueiro”

Podemos utilizar vários equipamentos para executar tal técnica de corte, dentre eles: andaimes, escadas, cordas, nó “Boca de Lobo etc. O Bombeiro que efetuará o corte deverá levar consigo um “cordelete” para içar todo o material necessário na execução da técnica.

Sequência da técnica:

- O operador, ao ter acesso a copa da palmeira, deverá retirar todos os cachos de frutos e folhas existentes, procurando utilizar-se da técnica do “balancinho” simples para descer os galhos, evitando possíveis acidentes;

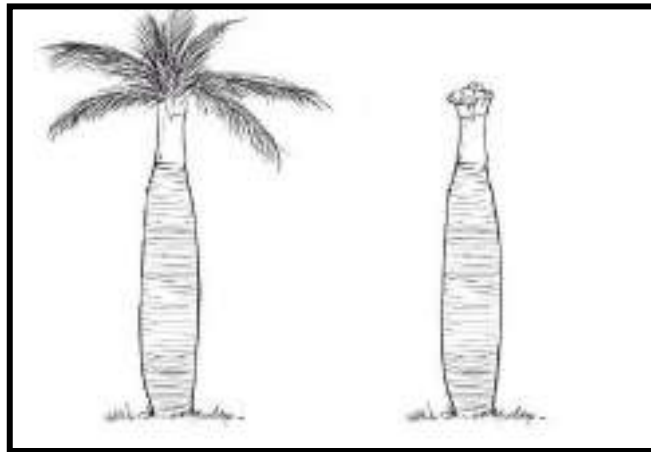


Figura 6.11 – Realizar poda dos galhos (Fonte: Comissão)

- Realizar a amarração de um cabo guia para direcionar a queda do tronco;
- Em seguida, será utilizado um grampo manilha e um cabo solteiro amarrado ao tronco da palmeira como ponto de ancoragem.
- Para tal, podemos utilizar o nó fiel duplo ou nó de igreja, procurando deixar a amarração não muito distante do local definido para o corte para evitar um “tranco” grande ao efetuar o corte;
- Após realizar essas amarrações, deve-se procurar um ponto fixo ou o próprio tronco da palmeira para ancorarmos a corda principal.
- Podemos executar “voltas secas” no tronco ou utilizar-se de um aparelho descensor tipo “freio oito” para controlar a descida do tronco com maior segurança.

- A motosserra será içada para efetuar o corte 'A'. Este deverá ser executado no meio das duas amarrações.
- Será realizado apenas um corte direcional de aproximadamente 45° no lado contrário ao do Cabo guia;
- Cuidado para não separar o tronco;

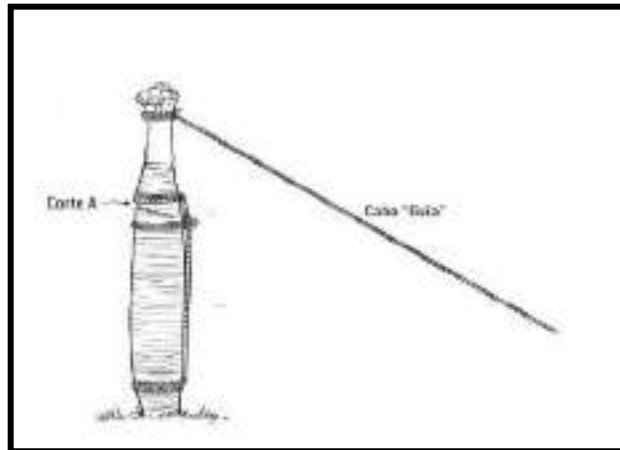


Figura 6.12 – Amarrações (Fonte: Comissão)

- Sempre deixar um filete para ser rompido com auxílio do cabo guia;
- Ao efetuar o corte, observar se a direção está correta e se o corte é suficiente para que o filete seja rompido pelos bombeiros em solo;

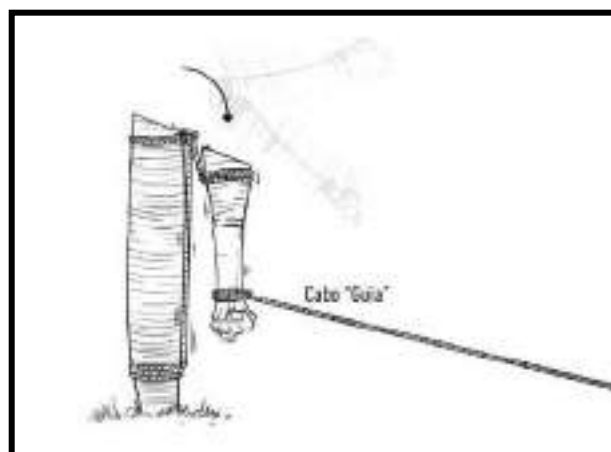


Figura 6.13 – Corte executado (Fonte: Comissão)

Observações

Deve-se lembrar de sempre fazer as amarrações nos galhos depois de forquilhas, pois quando pendurados poderão escapar.

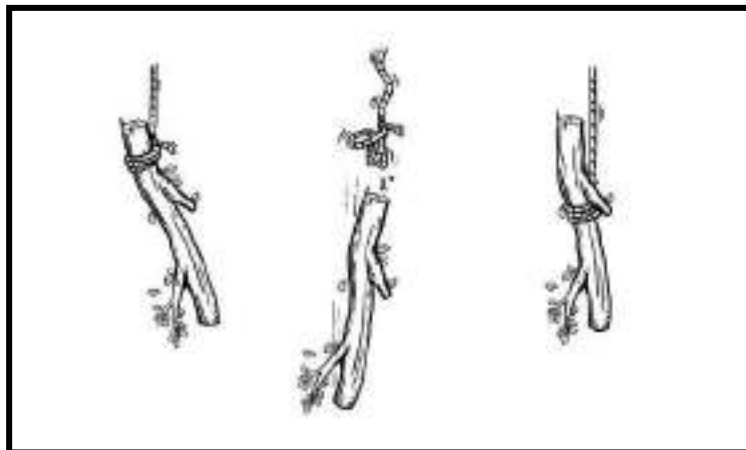


Figura 6.14 – Forma incorreta e a forma correta de ancoragem das amarrações (Fonte: Comissão)

Simple poda

Em se tratando de simples poda de galho, há que se avaliar alguns motivos que nos obrigam a podá-lo. Pode se encontrar situações nas quais a árvore não oferece perigo de queda iminente, mas que apresente risco em potencial. Por exemplo, galhada avançando sobre residência é caso para a poda.

Pode-se também ser encontrados galhos na qual a árvore vai eliminar naturalmente, o que nos indica risco permanente, pois, uma hora ou outra, a ele poderá causar acidentes. Vejamos dois casos:

1º. Caso em que a árvore apresenta, na base do galho, a fossa basal. Isso quer dizer que a seiva não está indo mais para o galho. Isto acontece quando, por um motivo ou outro, a árvore vai eliminá-lo.

2º. Outro fenômeno em que a árvore vai eliminar o galho é a formação do colar. A seiva tenta chegar mas o galho não aceita, pois irá ser dispensado.

A poda técnica deve ser realizada nestes dois casos da seguinte forma:

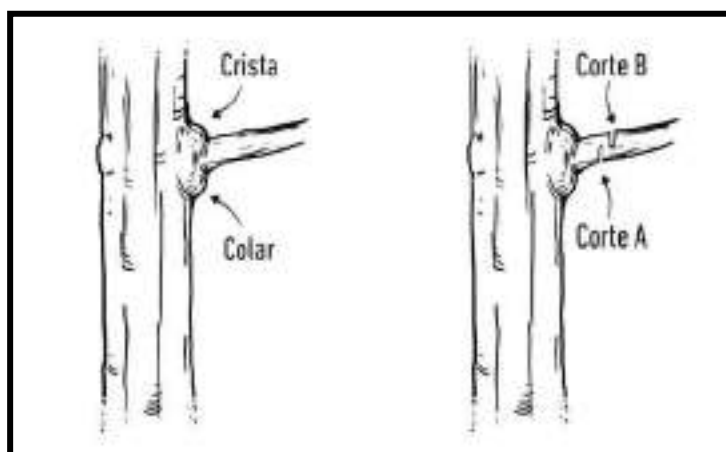


Figura 6.15 – Crista e colar do galho. Corte inicial de poda (Fonte: Comissão)

São quatro cortes começando pelo corte “A” e terminando com o corte “D”. Tal procedimento proporcionará menos danos à árvore.

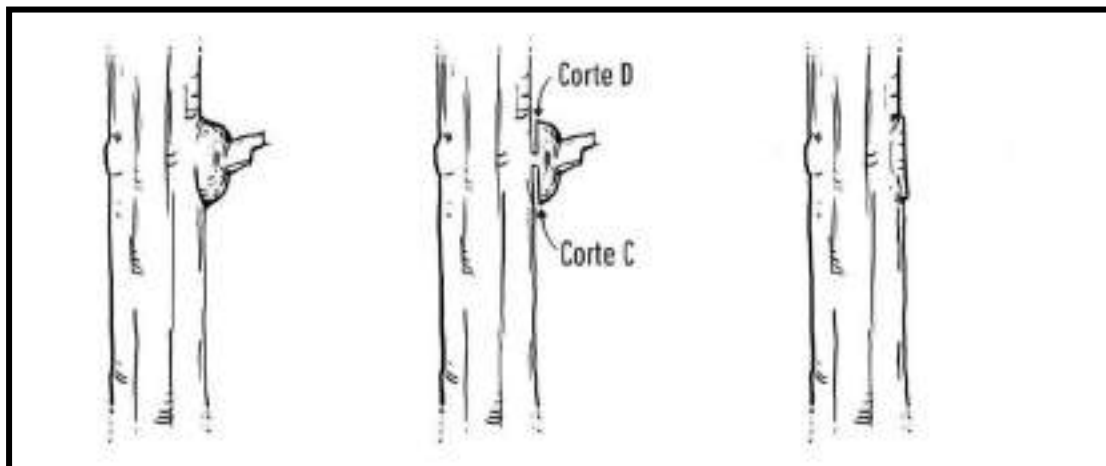


Figura 6.16 – Corte final da poda (Fonte: Comissão)

Seção 7 - Legislação aplicável ao serviço de corte de árvores

Embasamentos legais para a execução do Serviço de Corte de Árvores

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, através de seu art. 144, V e § 5º, definiu que cabem aos Corpos de Bombeiros Militares os serviços de bombeiros, a serem definidos em lei específica e a execução de atividades de **defesa civil**.

O dispositivo legal estadual encontra-se tipificado através do art. 125, Seção IV da Constituição do Estado de Goiás de 1989, assim dispõe:

Art. 125 - O Corpo de Bombeiros Militar é instituição permanente, organizada com base na hierarquia e na disciplina, cabendo-lhe, entre outras, as seguintes atribuições:

I - **a execução de atividades de defesa civil;**

II - **a prevenção** e o combate a incêndios e **a situações de pânico**, assim como ações de busca e salvamento de pessoas e bens;

III - o desenvolvimento de atividades educativas relacionadas com a defesa civil e a prevenção de incêndio e pânico;

IV - a análise de projetos e inspeção de instalações preventivas de proteção contra incêndio e pânico nas edificações, para fins de funcionamento, observadas as normas técnicas pertinentes e ressalvada a competência municipal definida no Art. 64, incisos V e VI, e no art. 69, inciso VIII, desta Constituição. (GOIÁS, 1989, grifo nosso)

Contemplando a legislação estadual e federal sobre a atuação do Corpo de Bombeiros Militar de Goiás, percebe-se que a primeira foi mais abrangente,

colocando genericamente os serviços de bombeiros, enquanto a segunda estipulou uma relação específica de atividades a serem desenvolvidas pela Corporação.

Percebe-se que o serviço de corte de árvores executado pelo CBMGO não está explicitamente contido no rol de atribuições constitucionais, destacando-se a atipicidade da atividade que vem sendo executada pela Corporação.

Entretanto, a Constituição Federal de 1988 especifica explicitamente a realização das atividades de defesa civil pelos corpos de bombeiros, definindo a termo através da Política Nacional de Defesa Civil, sendo assim, o **conjunto de ações preventivas, de socorro**, assistenciais e reconstrutivas, **destinadas a evitar ou minimizar os desastres**, preservar o moral da população e restabelecer a normalidade social (BRASIL, 2007, p.9, grifo nosso).

Seguindo essa premissa legal, podemos conceber que nas ações preventivas e de socorro, com o precípua de evitar ou minimizar a ocorrência de desastres, abarca um leque extenso de atividades, ratificado pela denominação constante também na Política Nacional de Defesa Civil, pregando que o desastre é o resultado de um evento adverso, natural ou provocado pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais e ambientais e consequente prejuízo econômico e social. (BRASIL, 2007, p.8).

Assim, avaliando sistematicamente a definição da Constituição Federal de 1988, sob o prisma das definições propostas pela Política Nacional de Defesa Civil, percebe-se que podemos abarcar o Serviço de Corte de Árvores a ser executado em caráter de urgência e emergência pelo CBMGO, equacionando perigo iminente e conferindo legitimidade para a execução da atividade através de tais premissas federais.

Logo, deve-se padronizar o serviço de corte de árvores como sendo uma atividade a ser executada sob a amparo da Defesa Civil, realizando a atividade somente nas situações que a própria legislação assegura, em casos de urgência e emergência, ceifando a execução do serviço em situações que possuam destinação diversa.

Legislação ambiental referente ao Serviço de Corte de Árvores com o uso de motosserras

Em 1989 houve a modificação do Código Florestal do Brasil através da Lei nº 7.803, que trouxe a seguinte determinação em seu art. 45: Ficam obrigados ao

registro, no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, os estabelecimentos comerciais responsáveis pela comercialização de motosserras, bem como aqueles que adquirirem este equipamento. (BRASIL, 1989)

Assim, conforme dispõe a legislação federal, aqueles que adquirem uma motosserra devem solicitar a sua licença anual, independente de ser a organização pública ou privada.

A Lei nº 10.165/2000 permite isenção do pagamento da Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental - TCFA às Entidades Públicas e estas não terão isenção do pagamento da Licença para Porte e Uso de Motosserra, assim como de nenhum outro serviço, segundo a Lei 9.960/00. (BRASIL, 2010)

Portanto, a referência de isenção está tipificada apenas para a isenção aos órgãos públicos do pagamento da Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental, devida periodicamente pelas organizações consideradas potencialmente degradadores do meio ambiente, definidos por legislação específica, não tendo validade para outras taxas.

O art. 45 da Lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989 em seu parágrafo 3º, estipula a sanção em caso da utilização da motosserra sem o devido registro:

3º. A comercialização ou utilização de motosserras [*sic*] sem a licença a que se refere este artigo constitui crime contra o meio ambiente, sujeito à pena de detenção de 1 (um) a 3 (três) meses e multa de 1 (um) a 10 (dez) salários mínimos de referência e a apreensão da motosserra, sem prejuízo da responsabilidade pela reparação dos danos causados. (BRASIL, 1989).

Dessa forma, o fato de utilizar uma motosserra de maneira irregular, sem a devida autorização do IBAMA, comete crime, ensejando que o comandante da OBM possua um sistema de gestão das motosserras utilizadas nos quartéis, designando um responsável por gerenciar a documentação do equipamento, possuindo cuidado redobrado nos casos de doações, cessões de uso e ao receber tais equipamentos como fiel depositário.

Através da Lei nº 9.960/00 que cria a Tabela de Preços dos Produtos e Serviços Cobrados pelo IBAMA, inserida na Lei nº 6.938/81 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, constata-se que a licença do equipamento terá a validade de 1 (um) ano.

Seguindo a mesma premissa, ao executar o Serviço de Corte de Árvores é necessário conhecer a Lei nº 9605, de 12 de fevereiro de 1998, ou seja, a chamada da Lei de Crimes Ambientais que assim dispõe relacionado ao tema:

Seção II

Dos Crimes contra a Flora

Art. 38. **Destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção:**

Pena - detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

Parágrafo único. Se o crime for culposo, a pena será reduzida à metade.

Art. 39. **Cortar árvores em floresta considerada de preservação permanente, sem permissão da autoridade competente:**

Pena - detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

Art. 40. **Causar dano direto ou indireto às Unidades de Conservação e às áreas de que trata o art. 27 do Decreto 99.274 de 6 de junho de 1990, independentemente de sua localização:**

Pena - reclusão, de um a cinco anos.

§ 1º. Entende-se por Unidades de Conservação as Reservas Biológicas, Reservas Ecológicas, Estações Ecológicas, Parques Nacionais, Estaduais e Municipais, Florestas Nacionais, Estaduais e Municipais, Áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Relevante Interesse Ecológico e Reservas Extrativistas ou outras a serem criadas pelo Poder Público.

§ 2º. A ocorrência de dano afetando espécies ameaçadas de extinção no interior das Unidades de Conservação será considerada circunstância agravante para a fixação da pena.

§ 3º. Se o crime for culposo, a pena será reduzida à metade.

"A redação do art. 27 do Decreto nº 99.274/90 é a seguinte:

" Art. 27. Nas áreas circundantes das Unidade de Conservação, num raio de dez quilômetros, qualquer atividade que possa afetar a biota ficará subordinada às normas do Conama."

[...]

Art. 45. **Cortar ou transformar em carvão madeira de lei, assim classificada por ato do Poder Público, para fins industriais, energéticos ou para qualquer outra exploração, econômica ou não, em desacordo com as determinações legais: Pena - reclusão, de um a dois anos, e multa.**

[...]

Art. 48. **Impedir ou dificultar a regeneração natural de florestas e demais formas de vegetação:**

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

Art. 49. **Destruir, danificar, lesar ou maltratar, por qualquer modo ou meio, plantas de ornamentação de logradouros públicos ou em propriedade privada alheia:**

Pena - detenção, de três meses a um ano, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

Parágrafo único. No crime culposo, a pena é de um a seis meses, ou multa.

Art. 50. **Destruir ou danificar florestas nativas ou plantadas ou vegetação fixadora de dunas, protetora de mangue, objeto de especial preservação:**

Pena - detenção, de três meses a um ano, e multa.

Art. 51. **Comercializar motosserra [sic] ou utilizá-la em florestas e nas demais formas de vegetação, sem licença ou registro da autoridade competente:**

Pena - detenção, de três meses a um ano, e multa.

[...]

Art. 53. Nos crimes previstos nesta Seção, **a pena é aumentada de um sexto a um terço se:**

I - do fato resulta a diminuição de águas naturais, a erosão do solo ou a modificação do regime climático;

II - o crime é cometido:

a) no período de queda das sementes;

b) no período de formação de vegetações;

c) **contra espécies raras ou ameaçadas de extinção, ainda que a ameaça ocorra somente no local da infração;**

d) **em época de seca ou inundação;**

e) **durante a noite, em domingo ou feriado.** (BRASIL, 1998)

Ante a rígida proteção da flora brasileira é necessário fundamentar o Serviço de Corte de Árvores pelos Corpos de Bombeiro conforme as disposições legais, levando em consideração a sua complexa e ampla conceituação, afim de não incidir nos crimes anteriormente previstos ao suprimir uma árvore nas condições elencadas.

Por fim, observa-se uma linha muito tênue entre realizar o Serviço de Corte de Árvores dentro dos padrões legais aceitáveis e o cometimento de um crime. Portanto, restam aos bombeiros averiguar a situação com muita cautela, realizando o procedimento correto quando as condições exigirem uma intervenção imediata, agindo de forma comedida, imparcial e objetiva.

CAPÍTULO 5 – ATENDIMENTO A PESSOAS RETIDAS OU PRESAS EM ELEVADOR

Seção 1 - Geral

Introdução

Visa o presente capítulo, oferecer informações básicas sobre elevadores, bem como, oferecer uma sequência de ações que deverá ser adotada por todos os profissionais do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás, quando solicitado o atendimento as ocorrências envolvendo pessoas retidas ou presas em elevador.

Informações iniciais sobre elevadores

o Definições:

- Cabina – compartimento de transporte nos quais estão os comandos ou botoeiras, portas de fechamento e, em cada parada, itens de segurança como trincos, portas de pavimento e fechadores, que também recebe o nome de carro;
- Caixa de corrida – compreende o espaço entre a casa de máquinas e o piso do poço, é o local onde se movimentam a cabina e o contrapeso (cabina, operador de porta, contrapeso, guias, cabos de aço).
- Carro – conjunto formado pela cabina, armação e plataforma;
- Casa de máquinas – destinada à colocação das máquinas, painéis de comandos e despacho, limitador de velocidade e outros componentes da instalação. O posicionamento ideal para a Casa de Máquinas é na parte superior do edifício, sobre a caixa do elevador;
- Contrapeso – consiste em uma armação metálica formada por duas longarinas e dois cabeçotes, onde são fixados pesos (intermediários), de tal forma que o conjunto tenha peso total igual ao do carro acrescido de 40 a 50% da capacidade licenciada;
- Elevador – conjunto de equipamentos com acionamento eletromecânico ou hidráulico destinado a realizar transporte vertical de passageiro, cargas ou para ambos concomitantemente entre os pavimentos de uma edificação;

- Freio de segurança – dispositivo fixado na armação do carro ou do contrapeso destinado a pará-los, de maneira progressiva ou instantânea, prendendo-os às guias quando acionado pelo limitador de velocidade. Sua atuação é mecânica;
- Limitador de velocidade – dispositivo montado no piso da Casa de Máquinas ou no interior da caixa, constituído basicamente de polia, cabo de aço e interruptor. Quando a velocidade do carro ultrapassa um limite preestabelecido, o limitador aciona mecanicamente o freio de segurança e desliga o motor do elevador;
- Máquina de tração – conjunto motriz que tem a finalidade de realizar a força no transporte vertical. Constituído de motor-gerador, sistema de tração, coroa sem fim, freio eletromecânico, polia de tração e cabos de tração;
- Passadiço – área de transporte do elevador, conhecida como poço do elevador, na qual estão localizados itens de reconhecimento elétrico do movimento do elevador, o que permite saber externamente em que andar se encontra, e, o sistema de molas (no fundo do passadiço), para diminuição de impacto;
- Pessoas presas – ocorrência em que exista(m) pessoa(s) com membro(s) e/ou parte(s) de seu corpo pressionado(s) pela estrutura do elevador, seja ferragens, cabos ou cabina;
- Pessoas retidas – ocorrência em que exista(m) pessoa(s) no interior da cabina do elevador, sem a possibilidade de saída, utilizando os comandos de rotina para uso do elevador pelos usuários;
- Poço – recinto situado abaixo do piso da parada extrema inferior, na projeção da caixa;
- Quadro de comando – onde são gerenciadas as informações elétricas do elevador para a realização dos comandos de parada e de partida. Constituído de bobinas, relês, transformadores e chaves de força ou contratoras;

- 01- Quadro de Comando
- 02- Máquina de Tração
- 03- Freio Eletromagnético
- 04- Motor de Tração
- 05- Polia de Tração
- 06- Aparelho Seletor *
- 07- Limitador de Velocidade
- 08- Polia Deslocadora
- 09- Fita Seletora *
- 10- Cabos de Tração
- 11- Cabos do Limitador
- 12- Cabina
- 13- Corrediça de Cabina
- 14- Armação de Cabina
- 15- Guia de Cabina
- 16- Freio de Segurança
- 17- Contrapeso
- 18- Corrediça de Contrapeso
- 19- Armação de Contrapeso
- 20- Guia de Contrapeso
- 21- Mola (para choque)

- 22- Polia Tensora
- 23- Limite de Curso
- 24- Soleira de Pavimento
- 25- Amortecedor de Porta
- 26- Botoeira de Andar
- 27- Fecho Eletromecânico
- 28- Indicador de Posição
- 29- Tapa Vista
- 30- Soleira de Cabina
- 31- Botoeira de Cabina
- 32- Operador de Porta
- 33- Cabos de Manobra
- 34- Sapatas de Freio
- 35- Impulsores (sensor)
- 36- Acoplamento do motor

* não aplicados em novos elevadores

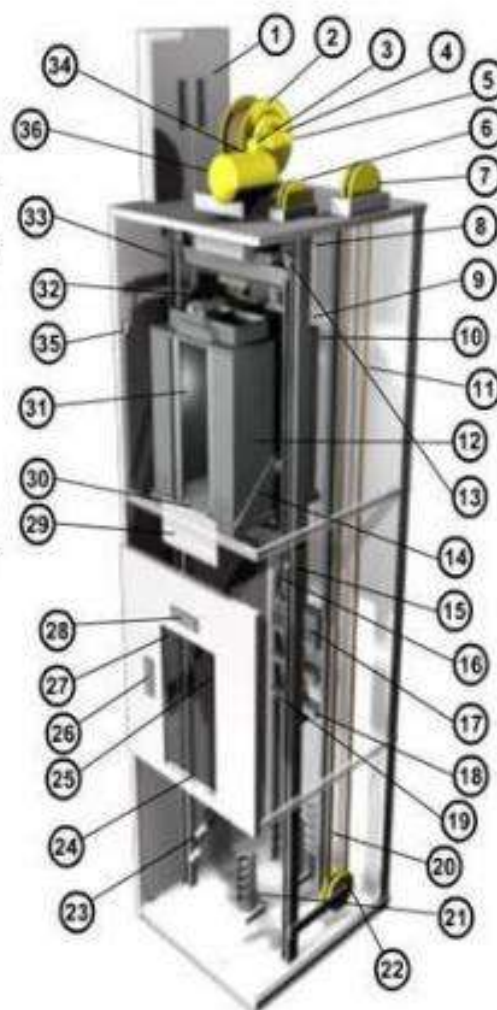


Figura 1.1 – Partes do elevador (Fonte: Vetra Elevadores. Disponível em: <<https://vetraelevadores.com.br>>. Acesso em: 29 abr. 2017)

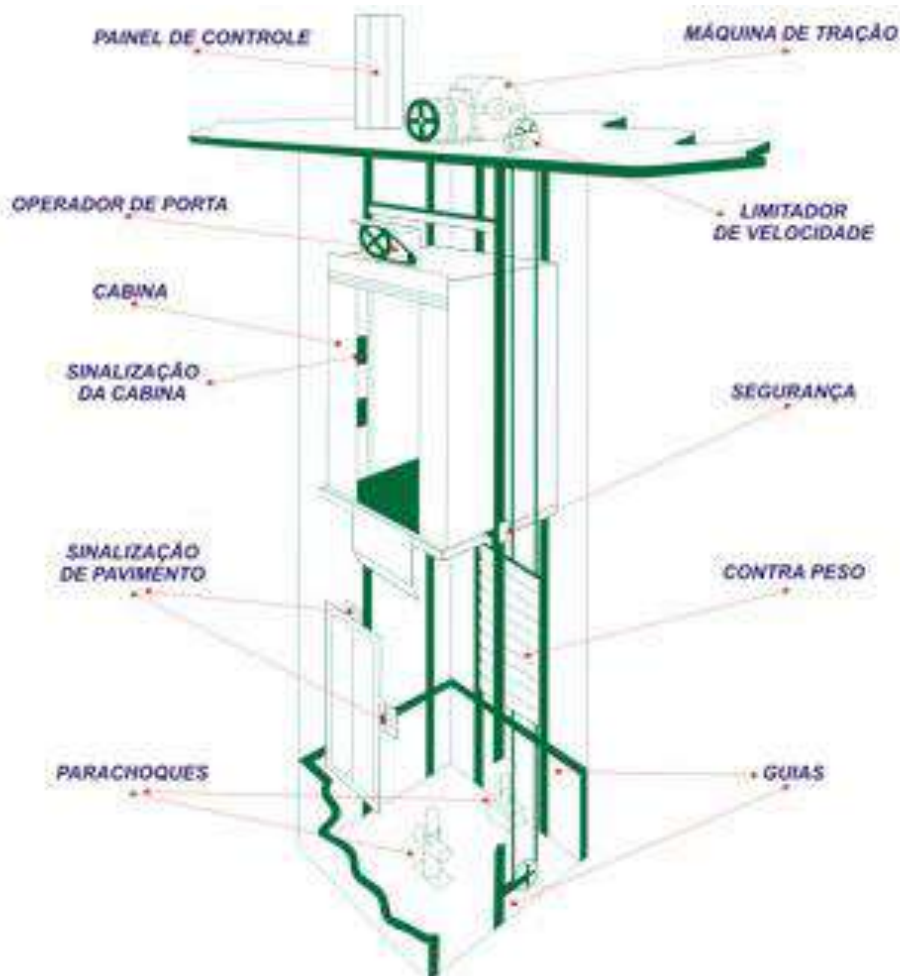


Figura 1.2 – Partes do elevador (Fonte: Atenas Elevadores. Disponível em: <www.atenaselevadores.com.br>. Acesso em 25 abr. 2017)

Tanto a cabina como o contrapeso deslizam pelas guias (trilhos de aço do tipo T), através de corredeiras. As guias são fixadas em suportes de aço, os quais são chumbados em vigas, de concreto ou de aço, na caixa.

O carro e o contrapeso são suspensos por cabos de aço, correias de aço ou novos elementos de tração que passam por polias, de tração e de desvio, instaladas na casa de máquinas ou na parte superior da caixa.

O movimento de subida e descida do carro e do contrapeso é proporcionado pela máquina de tração, que imprime à polia a rotação necessária para garantir a velocidade específica para o elevador. A aceleração e o retardamento ocorrem em função da variação de corrente elétrica no motor. A parada é possibilitada pela ação de um freio instalado na máquina.

Além desse freio normal, o elevador é dotado de um freio de segurança para situações de emergência.

Seção 2 – Características de um elevador

Sistema de movimentação

A movimentação de subida e descida do elevador é realizada por um sistema hidráulico ou pelo sistema de tração, conforme figuras abaixo.

O elevador hidráulico é movido por um pistão hidráulico normalmente localizado embaixo do equipamento.



Figura 2.1 – Elevador hidráulico (Fonte: Comissão)

O elevador de tração realiza a movimentação do carro por intermédio de um conjunto de máquina de tração e cabos de aço.



Figura 2.2 – Elevador de tração (Fonte: Comissão)

Para fins de informação, existem ainda os elevadores à vácuo, que realiza sucção do ar para causar uma diferença de pressão e fazer o equipamento subir, lembrando o funcionamento de uma seringa. Já a descida é normalmente realizada utilizando apenas a força gravidade e aliviando a saída de ar. Esse tipo de elevador devido ao seu tamanho e conseqüentemente a capacidade de transporte, se limita ao transporte de apenas uma pessoa por vez, com observância ao peso da pessoa e ao tamanho da cadeira de rodas utilizada pelo portador de necessidade especial.

Tipos de portas dos elevadores

Atualmente existem três tipos de portas utilizadas nos elevadores mais utilizados e comercializados no mercado brasileiro, a saber:

- Porta batente, presentes em algumas edificações;



Figura 2.3 – Porta batente (Fonte: Comissão)

- Porta automática, com abertura lateral ou central, é um dos modelos mais comum existente nas edificações.



Figura 2.4 – Porta automática abertura central (Fonte: Comissão)



Figura 2.5 – Porta automática abertura lateral (Fonte: Comissão)

- Porta pantográfica ou sanfonada, pouco comum nos dias atuais



Figura 2.6 – Porta pantográfica (Fonte: Comissão)

Principais partes de um elevador de tração

O conjunto de máquinas é localizado na parte superior de um elevador, e é construído em uma área denominada casa de máquinas, onde estão localizadas:

- Máquina de tração



Figura 2.7 – Máquina de tração (Fonte: Comissão)

- Quadro de comandos



Figura 2.8 – Quadro de comandos (Fonte: Comissão)

- Quadro de força

Deve ser exclusivo para o elevador, com chave de força padrão NH.



Figura 2.9 – Quadro de força (Fonte: Comissão)

- Limitador de velocidade.



Figura 2.10 – Limitador de velocidade (Fonte: Comissão)

- Passadiço do elevador



Figura 2.11 – Passadiço do elevador (Fonte: SPL Elevadores. Disponível em: <www.splelevadores.com.br>. Acesso em 28 abr. 2017)

- Cabina do elevador



Figura 2.12 – Cabina do elevador (Fonte: Comissão)

- Contrapeso



Figura 2.13 – Contrapeso (Fonte: Comissão)

Seção 3 – Padronização das ações durante ocorrência envolvendo elevadores

- **Durante solicitação de atendimento**

Normalmente as ocorrências envolvendo vítimas retidas/presas em elevadores, que são atendidas pelo Corpo de Bombeiros Militar, em sua maioria, são solicitadas via telefone de emergência, 193, e nesses casos, não são as vítimas que solicitam o atendimento e sim os funcionários da recepção, devido ao sistema de emergência instalado na cabina do elevador que quando acionado, é direcionada a ligação para recepção da edificação.

Daí a importância do videofonista em coletar o maior número de informações possíveis, ainda que o solicitante não tenha todas as informações solicitadas pelo militar.

Fato que, quanto mais informações relevantes acerca do evento (ocorrência), melhor serão o planejamento e menos complexo o atendimento das equipes empenhadas.

- **Durante o deslocamento das guarnições de socorro**

O Comandante da Guarnição deverá estabelecer as funções de cada integrante de sua equipe, de forma que não haja desperdício de esforços no local e o trabalho seja executado de forma coordenada.

Desde o recebimento da chamada, o atendente (telefonista) deve orientar o solicitante para que verifique a localização da chave de abertura da porta do elevador, junto ao síndico ou zelador.

Também é necessário saber qual a Empresa que presta os serviços de manutenção, para eventual contato e acionamento. Outras informações como, andar em que está parado o elevador, bem como o número de vítimas, se há vítimas com ferimentos, são informações importantes que poderão auxiliar o Comandante da guarnição, para assim definir o socorro a ser empenhado na ocorrência.

Todas essas informações devem ser repassadas ao Comandante do socorro, para que possa analisar previamente a situação. Normalmente, as viaturas de intervenção operacional neste caso, são o ABS (Auto Busca e Salvamento) e a ASA (Auto Salvamento Avançado), com seus equipamentos e guarnições. Contudo, dependendo da gravidade da ocorrência, outras guarnições poderão ser acionadas, como por exemplo, UR (Unidade de Resgate) e/ou USA (Unidade de suporte Avançado).

Os materiais normalmente utilizados são HT's, ou algum instrumento que permita a comunicação entre a guarnição, lanterna, chave de fenda, chaves do elevador e manilhas específicas, de acordo com o elevador (devendo estar de posse do síndico, ou como acessório na casa de máquinas) e materiais de salvamento em altura.

- **Estacionar a viatura e sinalizá-la**

Esse tipo de ocorrência não exige maiores cuidados com a distância da viatura em relação à edificação, bastando sinalizar o local de estacionamento.

- **Desligar a chave do elevador**

Como primeira providência quando da chegada ao local, deve-se desligar a chave do elevador no quadro de força, independentemente de haver ou não energia elétrica.

Essa providência é de suma importância, pois, numa eventual falta de energia elétrica, esta poderá voltar a qualquer momento, podendo causar acidentes às pessoas envolvidas na ocorrência, seja pela movimentação da cabine, ou pelo contato com circuitos energizados. Não se deve confiar na palavra de pessoas que porventura disserem haver desligado a chave do elevador. Mesmo havendo essa informação, ela deverá ser checada.

Em locais com mais de um elevador, geralmente existem disjuntores que proporciona o desligamento individualizado de cada elevador, junto à casa de máquinas.



Figura 3.1 – Desligando chave geral do elevador (Fonte: Comissão)

- **Localizar a cabina do elevador**

Esse trabalho será feito quase que ao mesmo tempo em que o desligamento da chave do elevador, pois não precisa necessariamente ser feito pela mesma pessoa. Informações de pessoas presentes no local poderão ser utilizadas para determinar o local onde se encontra parada a cabina do elevador.

Caso seja necessário, a equipe de socorro poderá abrir a porta do elevador no primeiro andar e com o uso de uma lanterna, se necessário, identificar o local onde a cabina está parada.

- **Verificar número e estado das vítimas**

Uma vez localizada a cabina, e, havendo condições de contato verbal com o seu interior, verificar a quantidade de pessoas que eventualmente estarão retidas no elevador, bem como, seu estado. Isso implica no acionamento de viaturas de apoio, caso ainda não tenham sido acionadas.

Esse é um momento propício para procurar acalmar as vítimas em pânico, através de palavras de conforto ou mesmo de orientações de como proceder diante da situação. É essencial acalmá-las no sentido de que não há possibilidade de queda ou deslocamento do elevador, pois os sistemas de emergências foram acionados. As pessoas claustrofóbicas estão mais propensas a entrar em pânico. (Orientá-las a sentar-se e fechar os olhos pode surtir um bom efeito sobre seu estado de espírito).

- **Abrir a porta do pavimento**

Decorridas as providências anteriores, após certificar via HT se os circuitos elétricos já estão desligados, os bombeiros que estiverem no pavimento da cabina deverão abrir a porta do pavimento que dá acesso ao poço do elevador, usando para isso a chave específica.

É comum, no entanto, não ser encontrada a chave de abertura da porta do pavimento para o poço do elevador no momento de uma emergência, para se evitar esse contratempo é conveniente que as viaturas do Corpo de Bombeiros que se prestam a esse tipo de socorro, possuam uma caixa de ferramentas que contenha diversos tipos de chaves de elevadores.

As chaves são de diferentes tipos, variam de fabricante para fabricante, possuindo, contudo, o mesmo procedimento para a abertura.



Figura 3.2 – Tipos de chaves de elevador

- **Abertura de porta com chave de elevador**

Também deve ser frisado que, se for constatado, em algum momento, que a manutenção dos equipamentos é precária ou mesmo inexistente, antes da abertura da porta é necessário que se avise todos os condôminos dos problemas que estão ocorrendo, evitando-se, dessa forma, que portas eventualmente com defeitos

venham a ser abertas em pavimentos superiores, colocando em risco a integridade física dos socorristas e vítimas, seja pela possível queda de objetos e de pessoas no poço do elevador.

É indispensável que haja iluminação nos locais para que se possa ter uma ideia exata do ponto em que se acha parado o elevador. Se a energia elétrica não estiver funcionando deverão ser utilizadas lanternas ou outro meio que possibilite claridade suficiente para se trabalhar com segurança.



Figuras 3.2 e 3.3 – Abertura da porta do pavimento com chave específica (Fonte: Comissão)

- **Nivelar a cabine**

Após a abertura da porta do pavimento, duas situações diferentes poderão ocorrer: a primeira é estar a cabine nivelada com a porta, e naturalmente, a segunda, a falta desse nivelamento. No primeiro caso, a retirada das vítimas será fácil, pois a situação será favorável. Estará então encerrada a operação de retirada, restando algumas orientações aos responsáveis, conforme veremos mais adiante. No segundo caso, entretanto, a situação exige outras providências, sendo:

- **Liberar o sistema de freio**

Deverá ser observado o sistema de abertura do freio e as ferramentas necessárias. Comumente há, no próprio “corpo” da máquina, instruções do fabricante sobre a abertura do freio, e a ferramenta necessária para isso, deve estar na própria casa de máquinas.

De posse das instruções e da ferramenta necessária, a liberação do freio deve ser feita de forma gradativa observando-se sempre a comunicação com os

bombeiros que estarão no pavimento da cabine, através do HT, a fim de evitar que o nivelamento passe do ponto adequado.



Figura 3.4 – Liberando o sistema de freio (Fonte: Comissão)

Importante lembrar que alguns elevadores não necessitam de nenhuma ferramenta para a liberação do freio, bastando soltar alguns parafusos com a própria mão. Normalmente a cabine desloca-se para cima assim que seja liberado o freio.



Figura 3.5 – O sistema mecânico fará a abertura das sapatas do freio (Fonte: Comissão)

Em caso de pessoas com membros presos, esse procedimento de liberação de freio deve ser antecedido das medidas necessárias à liberação do membro, com a finalidade de evitar agravamento ou provocar lesões.

- **Nivelar a cabina**

O nivelamento deverá ser comandado, via rádio, pelo Comandante da guarnição, que estará localizado no andar em que seja feito o nivelamento. O movimento de nivelamento deve ser feito de modo gradativo e mediante comunicação via HT.

Caso o número de pessoas seja superior à metade da capacidade nominal de carga, a cabina deverá ser deslocada preferencialmente para baixo. Ao contrário, sendo o número de pessoas seja inferior à metade da capacidade nominal de carga, a cabina deverá ser deslocada preferencialmente para cima. Contudo, se isso não ocorrer, será necessário movimentar a polia de tração com as próprias mãos.

Concluído o nivelamento, deve-se travar novamente o freio antes da retirada das pessoas, pois a força da gravidade pode se encarregar de movimentar a cabina, criando uma condição insegura de trabalho. O nivelamento não deverá ser feito no caso de haver vítima com membros presos entre as ferragens do elevador ou mesmo entre esse e a parede.

- **Retirada de vítimas com a cabina nivelada**

Após terminar o nivelamento e travar o freio, é que se podem retirar as vítimas de dentro da cabine. Não se deve permitir que os passageiros saiam da cabine, mesmo que a porta esteja aberta ou semi-aberta, sem ordem expressa de quem estiver coordenando a retirada, a fim de se evitar acidentes.

- **Resgate de vítimas com membros presos**

O Comandante da guarnição deverá providenciar imediatamente a desativação do sistema elétrico do elevador (desligar a chave geral) e verificar qual a melhor e mais adequada técnica, equipamentos e efetivo que necessitará para que a vítima “prensada” possa ser retirada daquele local.

Quando se tratar de um dos membros (principalmente pé ou mão) deve providenciar, de imediato o escoramento, de preferência sobre tração (força

contrária) e verificar se uma simples tração será suficiente para o afastamento desse membro prensado, caso contrário, poderá ser utilizado as seguintes opções:

- a) Ao utilizar uma alavanca ou um alargador é possível obter êxito na soltura dos membros de pessoas presas;
- b) Retirar os parafusos que fixam a cabine aos trilhos (guias), sempre iniciando pelos que se encontram mais próximos da vítima e sempre forçando a cabina para trás (lado contrário); e
- c) Permanecendo a vítima presa, solte os demais parafusos, dessa forma, a cabine ficará solta feito um pêndulo, presa apenas pelo cabo de aço, bastando afastá-la da parede para retirar os membros prensados.

- **Retirada de vítimas sem o nivelamento da cabina**

Por vezes, pode ocorrer de não se conseguir liberar o freio, seja por falta de manutenção do equipamento ou mesmo por falta da ferramenta adequada, impossibilitando o nivelamento da cabina.

Pode ocorrer também de o sistema do freio de segurança haver sido acionado. Nesses casos, estando à cabina entre andares, a retirada das vítimas deve ser feita sempre pelo andar superior, após a entrada de um componente do Corpo de Bombeiros no interior do compartimento.

Essa observação é válida visando evitar o risco de uma queda acidental no poço do elevador, no caso de ser erroneamente efetuada a retirada de pessoas pelo pavimento inferior, pois estará aberta a porta do pavimento para a cabina, deixando abaixo desta a abertura para o poço, principalmente no caso de elevadores mais antigos e ou sem manutenção.

- **Elevadores sem casa de máquinas**

Nos projetos mais modernos de elevadores, é possível que se depare com elevadores de passageiros sem casa de máquinas. Neste caso, o motor está fixado numa estrutura específica no poço do elevador, não sendo necessária a casa de máquina superior.



Figura 3.6 – Vista do motor e correias (Fonte: Comissão)

A equipe de socorro ao identificar que o elevador de passageiros é do tipo sem casa de máquinas deverá, verificar o local onde se encontra o painel eletrônico, que geralmente estará instalado no último andar do elevador, pois há elevadores que atende somente o subsolo.



Figura 3.7 – Painel eletrônico no batente da porta (Fonte: Comissão)



Figura 3.8 – Vista do painel eletrônico do elevador ao lado da porta (Fonte: Comissão)

A porta do painel pode ser aberta com a utilização da mesma chave que abre o elevador. Na porta de alguns painéis temos orientações de como realizar o deslocamento manual da cabina, de acordo com a figura abaixo:



Figura 3.9 – Tampa do painel com instruções (Fonte: Comissão)

Após realizar a abertura da porta do elevador a equipe de socorro deverá se comunicar com as vítimas para acalmá-las e posteriormente realizar o desligamento da chave geral.



Figura 3.10 – Realizar o desligamento da chave geral (Fonte: Comissão)

Posteriormente gire a chave de evacuação manual (JEM) para a posição “ON” ao realizar esse procedimento acenderá a luz do botão, sinalizando que a cabine movimentará somente com a ação manual. Segura-se o botão por 3 segundos, e ao fazer isso o freio será liberado permitindo a movimentação da cabina.

ATENÇÃO: ao realizar o desligamento da chave geral o sistema elétrico será alimentado por uma bateria auxiliar, que permite o deslocamento da cabine por alguns andares. Portanto, orienta-se não realizar grandes movimentações sob o risco de a carga da bateria não ser suficiente, vindo a esgotar e não permitir a movimentação da cabina.



Figuras 3.10 e 3.11 – Chave JEM (OFF – ON) (Fonte: Comissão)

Após realizar a movimentação da cabine, para cima ou para baixo dependendo do peso em seu interior, será necessário realizar a abertura da porta e nivelamento da cabine no andar mais próximo diminuindo assim o uso do sistema elétrico.

A abertura da porta da cabine deverá ser realizada após o nivelamento, mas para isso será necessário a abertura da porta do andar imediatamente superior.



Figura 3.12 – Tranca da porta da cabine do elevador travada (Fonte: Comissão)



Figura 3.13 – Tranca da porta da cabine do elevador destravada (Fonte: Comissão)

Após destravar a tranca da porta esta poderá ser aberta facilmente, devido um conjunto de molas. Retirar a(s) vítima(s) com segurança e realizar o fechamento da porta do elevador, informar ao Síndico ou responsável no local, a necessidade de manter o elevador em desuso até que seja mantido pelo técnico da empresa responsável.

Retirada de vítimas pelo alçapão

Alguns modelos de elevadores possuem sobre sua cabina um alçapão trancado por fora, o que impede sua abertura pelo interior da mesma evitando acidentes.

Com a utilização de uma escada, faz-se o acesso para o poço do elevador, descendo do pavimento imediatamente superior ao que está parada a cabine.

Com a remoção das placas do seu teto, depois de constatado que a chave geral está desligada, uma dupla de bombeiros que esta em cima da cabine, abre o alçapão.

Um dos bombeiros militar desce para o interior da cabine para a retirada da vítima, podendo ainda, ser utilizada uma pequena escada ou uma cadeira como suporte.

No entanto, essa técnica deverá ser empregada quando não for possível efetuar a retirada das vítimas pelas portas de ligação (cabina e pavimento), ou seja, quando as portas não se moverem (abrirem).

Existem elevadores mais modernos que não permitem remoção das placas do teto, o que inviabiliza o procedimento anterior. Nesses casos, somente após sanar o problema que evita o nivelamento, será possível fazer a retirada das vítimas.

Retirada de vítimas no interior do poço

Após desligada a chave geral, abrir a porta do andar mais próximo do térreo/subsolo e acessar a vítima utilizando uma escada. Se a vítima sofreu uma queda deverá realizar a devida imobilização e posteriormente realizar o deslocamento da vítima com a utilização de pranchas para o deslocamento da vítima.

No poço do elevador existe um botão de parada de emergência que ao ser acionado fará que a cabine não movimente e também um interruptor de iluminação que poderá ser acionado para a segurança da equipe de bombeiros.



Figura 3.13 – Botão de emergência (Fonte: Comissão)

Retirada de vítimas prensadas pelo contrapeso

Geralmente ocorre com técnicos realizando manutenção do equipamento. Deve-se desligar a chave geral do elevador e observar qual o movimento do contrapeso (subir ou descer), e ter em mente que o contrapeso realiza o movimento contrário da cabina.

Em caso de vítima em óbito, determinar a movimentação do contrapeso, como se faz no nivelamento da cabina, até que a vítima esteja livre.

Em caso de vítima com vida e não sendo possível movimentar o contrapeso, este deve ser liberado de suas guias, afrouxando os parafusos de fixação e afastá-lo da vítima, posteriormente providenciar o socorro adequado e transportá-la imediatamente ao atendimento médico.

Seção 4 – Orientação aos responsáveis

Terminados os trabalhos de resgate e socorro, orientar responsáveis no local de como proceder diante de casos semelhantes ou mesmo de possíveis necessidades ou irregularidades constatadas, tais como:

- a) Efetuar manutenção periódica para maior segurança e tranquilidade;
- b) Prover o elevador de comunicação de segurança na cabine;
- c) Instalar iluminação de emergência nas cabines dos elevadores;
- d) Nunca permitir que crianças utilizem sozinhas o elevador;
- e) Manter chaves e equipamentos na recepção e com pessoal responsável pelo prédio;

- f) Após a ocorrência, não colocar em operação o elevador antes de proceder a reparos necessários através de técnicos da Empresa responsável;
- g) Nunca utilizar os elevadores em caso de incêndio; e
- h) Cumprir demais orientações repassadas pelos técnicos da Empresa responsável.

Considerações finais

Este capítulo propôs trazer uma orientação para os bombeiros militares, acerca de ocorrências envolvendo elevadores. Sugerindo um passo a passo nas ações de retirada de vítimas retidas e/ou presas, considerando as inovações tecnológicas que o mercado nos oferece.

Ressaltamos alguns casos particulares requerem ações específicas, durante o atendimento da ocorrência, vejamos algumas:

- a) Elevadores panorâmicos, o procedimento quanto à retirada das vítimas é o mesmo que o utilizado para os elevadores comuns. Contudo, se houver possibilidade de contato visual próximo com a vítima, seja através de uma janela ou outro meio, pode ser facilitado o trabalho de acalmá-la.
- b) Elevadores tipo monta-carga, utilizados em construções, e demais elevadores que necessitem a equipe de socorro de utilizar técnicas de salvamento em altura, essas deverão ser adotadas, segundo manual específico.

Segundo John Locke (1978) “conhecimento consiste na percepção do acordo ou desacordo de duas ideias”, assim, todo conhecimento, portanto, está fundamentado na experiência, que nos fornece as ideias que constituem tudo aquilo que podemos saber sobre o mundo.

Conclui-se que o conhecimento só é adquirido quando se buscam informações, discute-se e sugere-se modificações e principalmente praticam-se as técnicas propostas. Assim, enfatizamos a necessidade da prática constante e do treinamento na busca de um aprimoramento técnico e profissional cada vez mais apurado.

CAPÍTULO 6 - SISTEMAS MULTIPLICADORES DE FORÇA

Seção 1 – Introdução

Nas atividades de Salvamento Terrestre cotidianamente se faz necessário utilizar de sistemas de multiplicação de força para realizar a movimentação de cargas que estão acima da capacidade física e funcional do Bombeiro.

Os locais mais comuns em que se empregam tais métodos geralmente são ocorrências envolvendo vítimas em poços, cavernas, depressões, túneis, silos, declives, espaços confinados, dentre outros.

Estes sistemas são formados em sua maioria por um conjunto de roldanas, fixas ou móveis, transpassadas por uma corda fixada na carga que se pretende movimentar.

Os principais materiais operacionais utilizados na confecção dos sistemas de multiplicação de força são: polias, cordas, mosquetões, placas de ancoragem, blocantes estruturais, tripé de salvamento, etc.

Seção 2 – Vantagem mecânica

A combinação desses materiais proporcionará ao Bombeiro uma condição de vantagem mecânica que o permitirá executar o resgate, seja de uma vítima ou de carga qualquer, de maneira mais fácil e eficiente.

A vantagem mecânica é a relação estabelecida entre o peso da carga a ser vencida e a força necessária para movimentá-la. De forma prática, essa vantagem é traduzida em uma redução na força da puxada que o bombeiro deverá exercer no sistema para que ele execute o salvamento.

$$VM = \text{FORÇA EXERCIDA PELA CARGA} \div \text{FORÇA EXERCIDA PELO OPERADOR}$$

Dessa forma, a vantagem mecânica (V_m) exprime a existência ou não da redução de esforço, ou seja:

- $V_m = 1$: não há nem vantagem nem desvantagem mecânica, isto é, não há redução nem acréscimo de esforço para deslocar a carga.

- $V_m > 1$: existe uma vantagem mecânica e uma redução do esforço a ser empregado pelo bombeiro.
- $V_m < 1$: temos uma desvantagem mecânica. Neste caso não haverá interesse em se utilizar ou empregar o sistema.

Na montagem de um sistema de multiplicação de força as polias são empregadas principalmente na busca de duas situações: redirecionamento e divisão de forças.

Quando as polias estão fixas ao sistema elas não acompanham a carga, apenas desviam a força.



Figura 2.1 – Sistema 1:1
(Fonte: Briggs, 2013)

Quando as polias estão móveis no sistema elas dividem as forças e acompanham a movimentação da carga.



Figura 2.2 – Sistema 2:1 (Fonte: Briggs, 2013)

É importante ressaltar que em um sistema de vantagem mecânica, quanto maior o número de polias móveis empregadas, menor será a força aplicada pelo operador e mais lenta será a movimentação da carga.

Por outro lado, quanto menor for o número de polias móveis utilizadas, maior será a força a ser aplicada e mais rápida será a movimentação da carga.

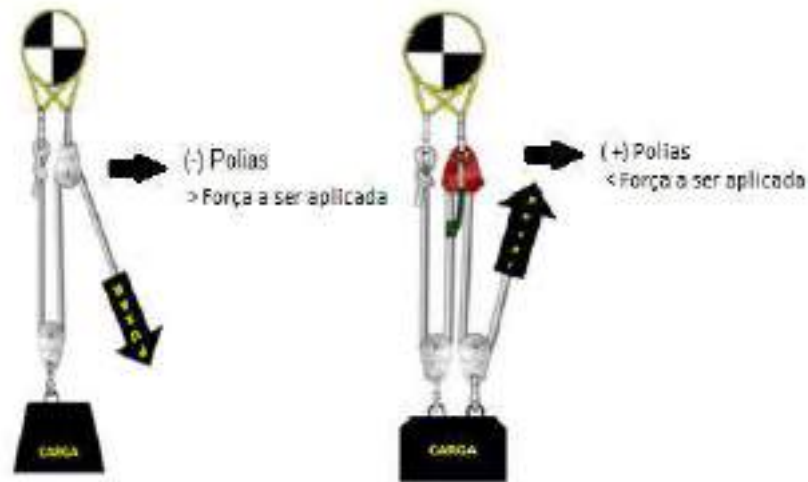


Figura 2.3 – Comparativo de força x velocidade da carga
(Fonte: Briggs, 2013)

Outro fator importante a ser observado na confecção do sistema de Multiplicação de força é o ângulo formado entre as cordas. Quanto mais se retirar a corda do contato com a polia, aumentando o ângulo que se forma entre a posição original da corda e a posição que o operador do sistema está utilizando a mesma, maior será a força necessária para movimentar a carga. Quanto menor o ângulo, maior será o ganho do operador no momento de tracionar a carga. O ângulo ideal é 0°.

Podemos descrever esta relação da seguinte forma:

$$F_{op} = \frac{F_c \times \cos(A)}{2}$$

F_{op} = Força realizada pelo Operador
 F_c = Força exercida pela Carga
 A = ângulo formado entre as cordas

Seção 3 - Tipos de Sistemas Multiplicadores de Força

É costume na atividade de Salvamento Terrestre o uso de sistemas multiplicadores de força (2:1, 3:1, 4:1, 6:1, 9:1) como sistemas que permitem movimentar uma carga fazendo um esforço de 2, 3, 4, 6, 9 vezes menor ao que deveria ser feito em um sistema comum de proporção de 1:1, ou seja, em um

sistema sem vantagem mecânica. Os sistemas são classificados em dois tipos: Ímpares e Pares.

Sistemas Ímpares: (1:1, 3:1, 5:1, 7:1...)

Os sistemas ímpares são caracterizados por terem a amarração de ancoragem fixados a carga ou em um bloqueador mecânico de arraste (*rope grab* ou *grip...*) fixo na parte do cabo responsável por rebocar diretamente a carga, seja um sistema confeccionado para deslocamento de carga na horizontal ou na vertical.



Figura 3.1 - Sistema 1:1. Neste caso a velocidade de subida da carga será a mesma velocidade executada pelo operador. (Fonte: Briggs, 2013)

Sistemas Pares (2:1; 4:1; 6:1...)

Os sistemas pares se assemelham à confecção dos sistemas ímpares, porém destacamos que sua principal diferença é o fato que a amarração de ancoragem permanece fixa em lado oposto à carga, ou seja, a amarração ficará no ponto fixo, não se movimentando com o deslocamento da carga. Verifiquemos o sistema 2:1 na vertical.



Figura 3.2 - Sistema 2:1 sem polia de desvio de força
(Fonte: Briggs, 2013)

Sistema de Desvio de Força

Nesse caso a polia será empregada somente como desvio de força, permanecendo fixa na ancoragem do sistema. O operador deverá utilizar-se desse artifício de forma que sua puxada fique mais cômoda à realização do Salvamento.



Figura 3.3 - Sistema 2:1 com desvio de força
(Fonte: Briggs, 2013)

Sistema de Captura de Progresso (Auto blocante)

Utiliza-se bloqueadores estruturais ou cordins com nós auto blocantes para dar maior segurança ao sistema, tanto para a vítima quanto para o operador. Preconiza-se que o dispositivo auto blocante seja colocado na corda imediatamente após a corda de puxada do operador.



Figura 3.4 – Sistemas de captura de progresso
(Fonte: Briggs, 2013)

Os sistemas são classificados quanto a forma em:

- Sistemas Multiplicadores de Força **Simple**s;
- Sistemas Multiplicadores de Força **Compostos**;
- Sistemas Multiplicadores de Força **Complexos**.

Seção 4 - Sistemas Simple

- Todas as polias móveis empregadas no sistema se movem com a mesma velocidade;
- A força de tração incide diretamente sobre a carga ou a corda em que a carga se encontra ancorada;
- Os sistemas simples dividem-se em **estendidos**, **reduzidos**, **independentes** ou **dependentes**;
- Para se chegar ao quociente da vantagem mecânica atingida, basta somar o número de ramais de corda que saem da carga ou do bloqueador.

Sistema Simples estendido

- Neste sistema a corda percorre todo o espaço entre o ponto fixo e o ponto móvel (carga);
- Quanto maior a vantagem mecânica, maior será o comprimento de corda empregada;

Sistema Simples estendido (1:1)



Figura 4.1 – Sistemas 1:1 (sem desvio) e (1:1 com desvio)
(Fonte: Briggs, 2013)

Sistema Simples estendido (2:1)



Figura 4.2 – Sistemas 2:1 (sem desvio) e 2:1 (com desvio)
(Fonte: Briggs, 2013)

Sistema Simples estendido (3:1)



Figura 4.3 – Sistemas 3:1 (sem desvio) e 3:1 (com desvio)
(Fonte: Briggs, 2013)

Observação: Os dois sistemas possuem captura de progresso.

Sistema Simples estendido (4:1)



Figura 4.4 – Sistema 4:1 com desvio de força e captura de progresso
(Fonte: Briggs, 2013)

Sistema Simples estendido (5:1)



Figura 4.5 – Sistemas 5:1 sem e com polia de desvio de força + captura de progresso
(Fonte: Briggs, 2013)

Sistema simples reduzido

- Utilizam-se bloqueadores estruturais ancorados à corda;
- A força de tração é exercida sobre a corda, e não diretamente sobre a carga;
- Possibilita empregar uma extensão menor de corda;
- Para efetuar a tração deve-se avançar o bloqueador em direção à carga;
- A manobra de avançar o bloqueador, quando as polias móveis e fixas encostam, é denominada reset.

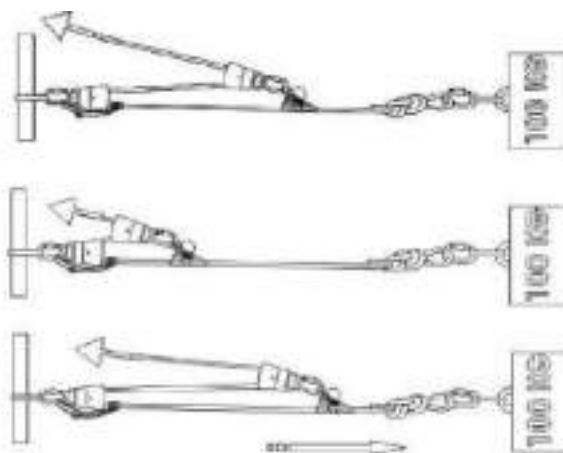


Figura 4.6 – Sistema 3:1 Simples Reduzido Horizontal. 3:1 Z – Rig
(Fonte: Bombeiros Guardiões da Vida. Disponível em:
<<https://bombeirosguardioesdavidavida.blogspot.com.br>>. Acesso em: 30 mar. 2017.)

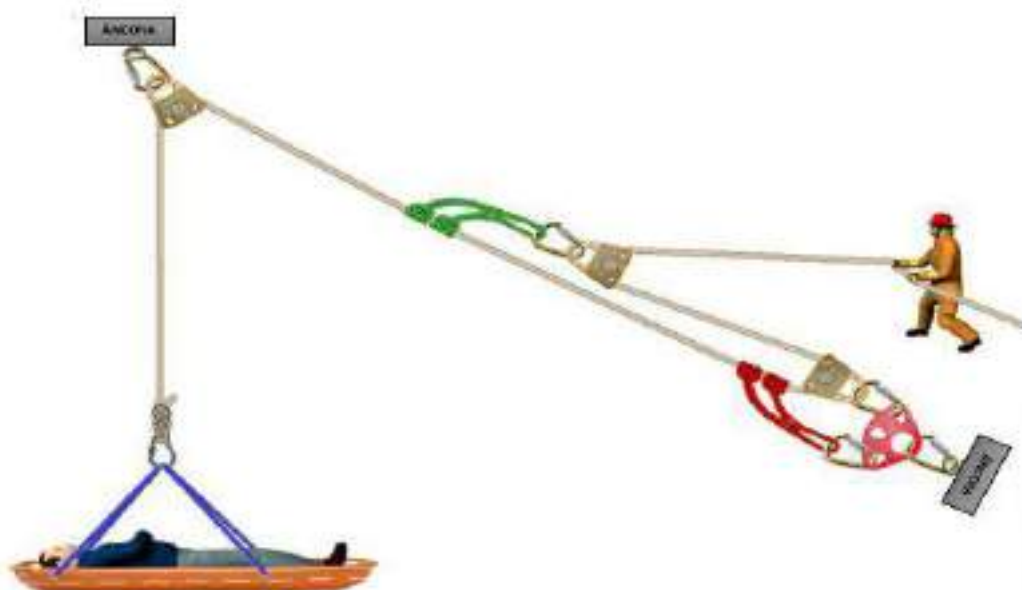


Figura 4.7 – Sistemas 3:1 Simples Reduzido na Horizontal. Nó Prussik em retinida como bloqueador estrutural (verde) e captura de progresso (vermelho) (Fonte: Adaptado de Técnicas Verticais. Disponível em: <<http://tecnicasverticais.blogspot.com.br>>. Acesso em: 15 mar. 2017)



Figura 4.8 – Sistema 3:1 Simples Reduzido Vertical. Nó Prussik em retinida como bloqueador estrutural (vermelho) e captura de progresso (preto) (Fonte: Briggs, 2013)

Sistema Simples Independente

Neste caso se tem dois ou mais sistemas que trabalham juntos de forma independente.



Figura 4.9 – Sistema Simples Independente 2:1, Vertical
(Fonte: Briggs, 2013)



Figura 4.10 – Sistema Simples Independente 3:1, Vertical
(Fonte: Briggs, 2013)



Figura 4.11 – Sistema Simples Independente 4:1, Vertical (Fonte: Salvamento Brasil. Disponível em: <www.salvamentobrasil.com.br>. Acesso em: 15 mar. 2017)

Sistema Simples Dependentes

- Dois ou mais sistemas que trabalham juntos de forma dependente.



Figura 4.12 – Sistema Simples Dependente 2:1, Vertical (Fonte: Minas Adventure)

Seção 5 - Sistemas Compostos

- Também são conhecidos como sistemas multiplicadores de força **combinados**;
- A vantagem mecânica incide sobre outro sistema de vantagem mecânica. “Talha exponencial”;
- A vantagem mecânica final será a multiplicação dos fatores.



Figura 5.1 – Sistema Composto ou em “talha exponencial” 4:1 (2:1 x 2:1)
(Fonte: Minas Adventure)



Figura 5.2 – Sistema Composto ou em “talha exponencial” 6:1 (3:1 x 2:1)
(Fonte: Minas Adventure)



Figura 5.3 – Sistema Composto ou em “talha exponencial” 9:1 (3:1 x 3:1)
(Fonte: Minas Adventure)


Uma particularidade dos Sistemas Compostos é que as polias móveis possuem velocidades e deslocamentos distintos.



Figura 5.4 – Sistema Composto ou em “talha exponencial” 6:1 (3:1 x 2:1)
(Fonte: Briggs, 2013)

Resumindo:

$$V_2 = 2 \times V_1 \quad \text{ou} \quad V_1 = V_2 \div 2$$



$$V_C = \frac{V}{2^N}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} V_C : \textit{velocidade de subida da carga;} \\ V : \textit{velocidade feita pelo operador;} \\ N : \textit{número de polias móveis.} \end{array} \right.$$

Seção 6 – Sistemas Complexos

- É qualquer sistema que não seja regido pelas regras dos dois anteriores;
- Neste tipo de sistema multiplicador de força as polias se movem em sentido inverso;
- Este sistema é conhecido como o sistema de "T";
- Este sistema determina a vantagem mecânica de qualquer tipo de classe, seja ele simples, composto ou complexo;
- Seu funcionamento é o seguinte:
 - **Passo 1:** a tensão "T" será sempre um. "T" representa a tensão que uma pessoa ou equipe pode aplicar a uma carga;
 - **Passo 2:** a tensão "T" é igual em ambos os lados da polia, isto é, se uma polia entra um cabo com uma tensão igual a "T", esta sairá com idêntica tensão;
 - **Passo 3:** As tensões são somados no vértice de cada polia, devido ao "efeito de polia". A polia suporta $T_2 = T + T$;
 - **Passo 4:** Sempre iniciar a contagem do número de "T" a partir da extremidade de cada polipasto, ou seja, a partir da extremidade oposta a carga.

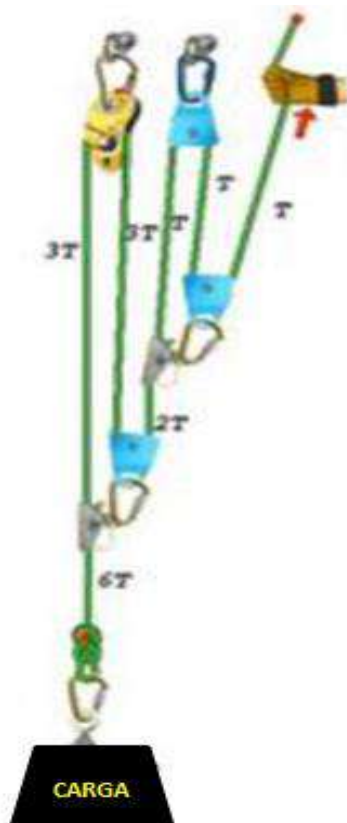


Figura 6.1 – Sistema Composto 9:1 (3:1 x 3:1). A figura destaca a análise pela a regra do "T"
(Fonte: Briggs, 2013)

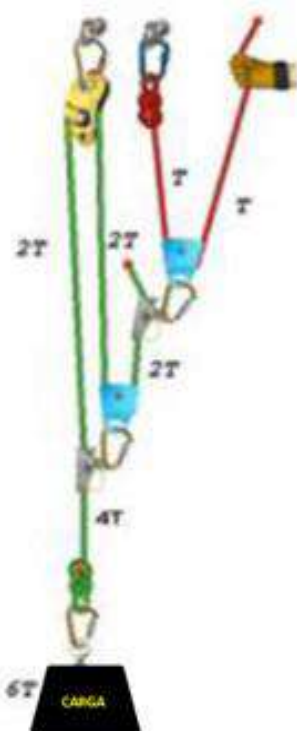


Figura 6.2 – Sistema Complexo 6:1, analisado pela regra do "T"
(Fonte: Briggs, 2013)

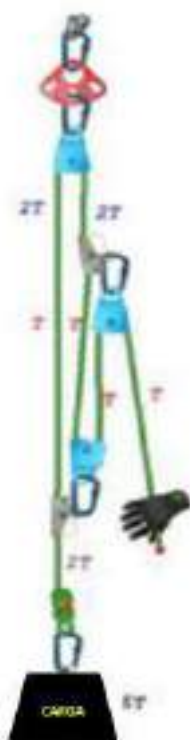


Figura 6.3 – Sistema Complexo 5:1, analisado pela regra do "T"
(Fonte: Briggs, 2013)

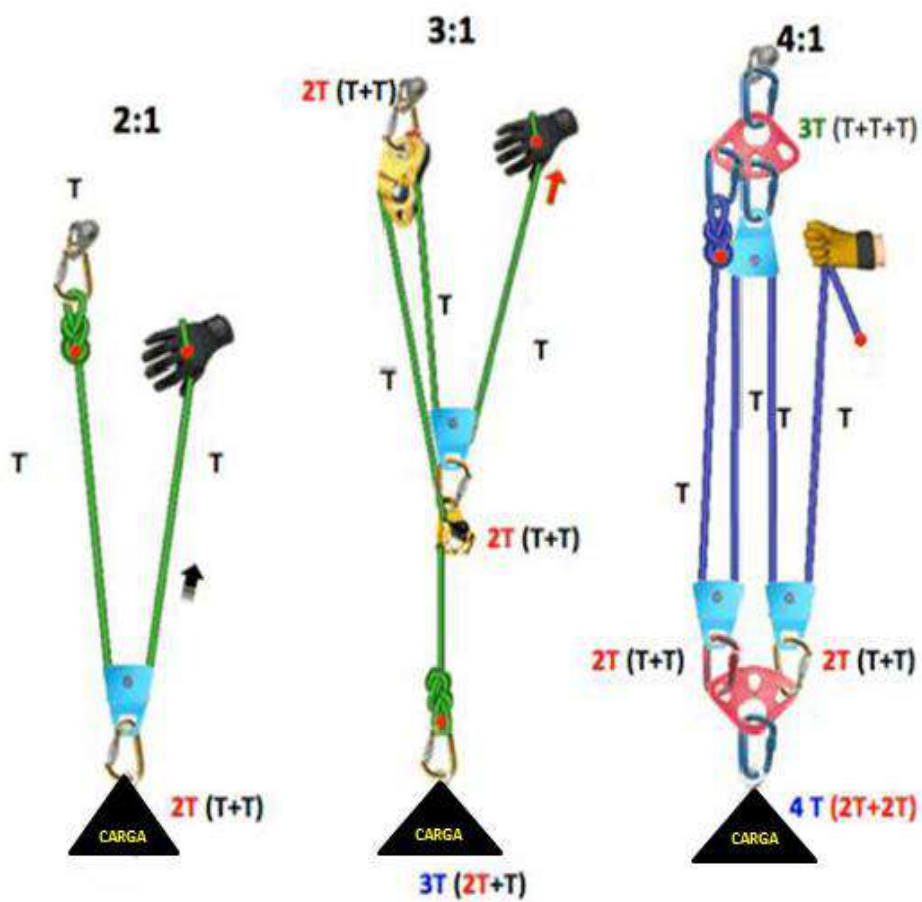


Figura 6.4 – Sistemas 2:1, 3:1 e 4:1 analisados pela regra do "T"
(Fonte: Briggs, 2013)

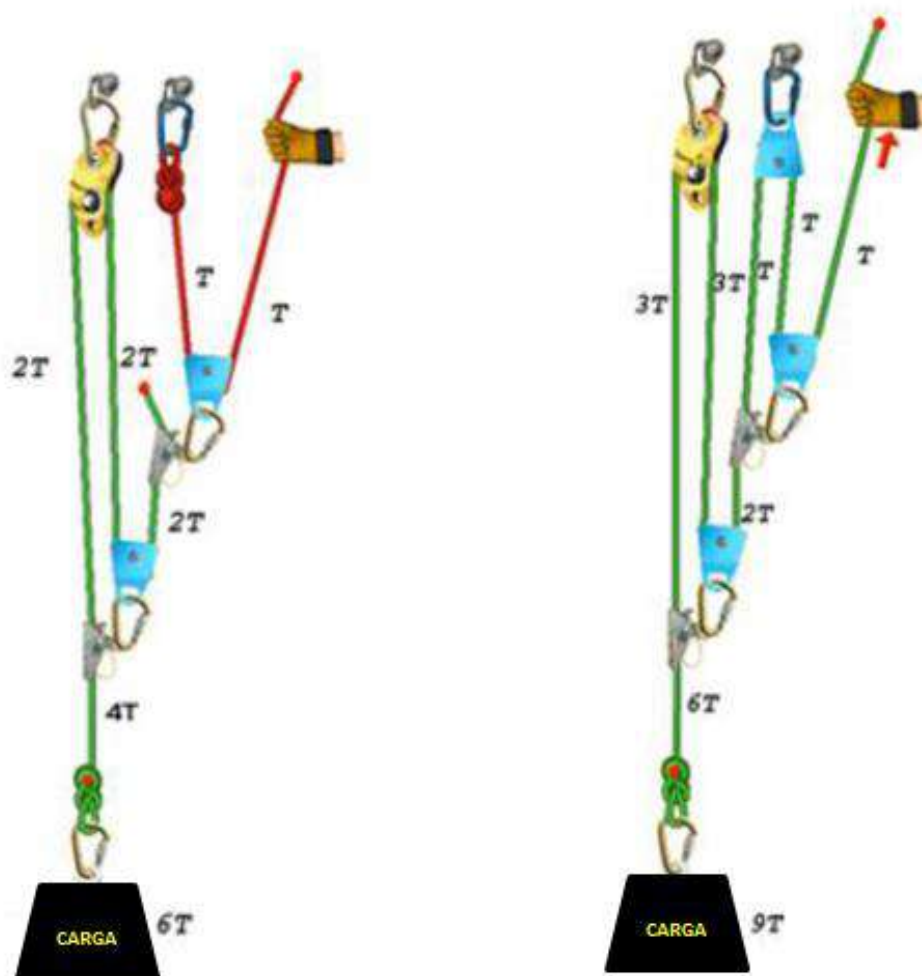


Figura 6.5 – Sistemas 6:1 e 9:1 analisados pela regra do "T"
(Fonte: Briggs, 2013)

CAPÍTULO 7 – OPERAÇÕES EM ESPAÇO CONFINADO

Seção 1 – Introdução em operações em espaços confinados

O objetivo deste capítulo é analisar os trabalhos e estabelecer padrões de operações para resgate de vítimas de acidentes ocorridos em espaços confinados, uma vez que existem vários tipos destes, como por exemplo, poços, valas, reservatórios, tanques, etc.

EPI Necessário

Para entrarmos em qualquer tipo de espaço confinado, deveremos utilizar capacete, botas, luvas, EPR completo com cilindro autônomo ou linha de ar; mas, quando for nesse caso, deverá também ser utilizado um cilindro de fuga com autonomia mínima de 5 minutos. Deverá ser observado o tipo de espaço confinado, ou seja, se é uma galeria subterrânea do tipo de águas pluviais, esgoto, rede elétrica, etc, devendo-se então adequar o EPI. No caso de presença de água, deverá ser utilizado roupa seca, botas impermeáveis, roupas para águas poluídas, assim como nos casos de incêndios em galerias, deverão também ser utilizadas capa de incêndio, luvas adequadas, além de capacetes e botas.

Segurança do bombeiro ou da guarnição

Deverá haver uma equipe de apoio do lado de fora do espaço confinado com comunicação constante, entrar no mínimo em dois bombeiros, ancorados um ao outro a uma distância de no máximo 5 metros. Deverá haver no mínimo dois bombeiros prontos pra entrar e ajudar os outros que estiverem no interior caso necessitem. Deverão utilizar lanternas intrinsecamente seguras, um bastão para verificar a estabilidade do solo, e utilizar detectores de gás, explosímetro, cabo guia, nos casos em que houver perigo de se perder, devendo o cabo guia ser utilizado quando o bombeiro for entrar e sair pelo mesmo local. Usar o EPI adequado de acordo com o tipo de espaço confinado e ocorrência, atentar para os perigos de contaminação encontrados no local. Em lugares que o bombeiro deva descer mais que o comprimento da escada, deverá se utilizar um tripé de salvamento, todos os

pontos de fuga possíveis deverão ser abertos antes da entrada dos bombeiros, o ideal é que não se percorra mais de 50 metros sem um ponto de fuga.

Segurança da vítima

Quando a vítima for localizada, utilizar máscara (carona) de ar com pressão positiva, verificar se o local permite efetuar a análise primária e secundária, ou se deverá ser feita a retirada rápida. Deverão ser acionadas as viaturas de suporte básico e/ou avançado (UR e/ou USA). Atentar para possíveis perigos existentes, como águas poluídas, fogo, locais alagados, vítimas aprisionadas, devendo o bombeiro trabalhar com técnica e segurança.

Segurança do local

Na parte externa do espaço confinado, todas as viaturas e aberturas deverão estar sinalizadas e deverá ser verificada a previsão meteorológica. O monitoramento atmosférico no interior do espaço confinado deverá ser feito durante toda a operação e em diversos níveis, pois os gases se concentram de acordo com a sua densidade. Deverá ser feito um mapeamento do local, efetuar ventilação sempre que possível e após as operações todas as aberturas deverão ser fechadas.

As operações em espaços confinados são atividades consideradas perigosas, pois por sua natureza expõem o homem a um trabalho de risco acentuado em que os bombeiros estão em contato constantemente.

Seção 2 – Conceitos

Um **espaço confinado** é qualquer área não projetada para a ocupação contínua de pessoas, a qual tem meios limitados de entrada e saída e na qual a ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes perigosos e/ou deficiências ou enriquecimento de oxigênio que possam existir ou se desenvolver.

O espaço confinado também pode possuir uma condição atmosférica que possa oferecer riscos ao local e expor os trabalhadores ao perigo de morte, incapacitação, restrição da habilidade para auto resgate, lesão ou doença aguda que pode ser causada por concentração de oxigênio abaixo de 19,5% ou acima de 22% ou haver uma concentração de qualquer substância, expondo o trabalhador acima do limite de tolerância.

As **Galerias subterrâneas** são canais, tubulações ou corredores, com diâmetro e extensões variáveis de formatos circulares ou quadrados, unidos uns aos outros em forma de malha e utilizados para diversos fins, tais como para escoamento de águas pluviais, redes de esgoto, passagem de cabos elétricos, cabos telefônicos etc, sendo que as galerias utilizadas para estes fins são consideradas espaços confinados.

Os **espaços confinados em progressão vertical** muito popularmente conhecidos como “poços” são em sua maioria tubulações verticais de diâmetro reduzido com apenas um acesso e profundidades variadas, utilizados para fins tais como, reservatório de água, reservatório de resíduos, depósitos de produtos, na maioria das vezes, líquidos etc, e que também são tratados como espaços confinados.

Diante do que foi exposto, podemos observar que existe um grande potencial de risco que está diretamente associado a uma atmosfera perigosa, aliada a uma operação de risco, tanto para um bombeiro executando o serviço de salvamento ou extinção de incêndios, como para trabalhadores de empresas executando serviços de manutenção, como por exemplo: trabalhos de limpeza, trabalhos com soldas ou maçaricos, etc.

Seção 3 – Equipamentos de proteção individual e coletiva

Este tipo de ocorrência, com relação aos equipamentos de proteção, se diferencia das outras, apesar de se denominar operações em galerias, tais equipamentos deverão ser adequados ao tipo de galeria e ao tipo de ocorrência propriamente dita, pois tanto poderá ser uma ocorrência de salvamento, como uma ocorrência de incêndio, sendo que ainda vários outros fatores poderão se alterar durante o transcorrer da ocorrência. Podemos então citar como exemplo mínimo de EPI para tais operações:

- **Luvas e Botas**

Para a segurança do socorrista, deve-se usar luvas de procedimento para o impedimento de contato com materiais contaminantes, luvas de vaqueta para proteção contra superfícies abrasivas e/ou materiais perfuro-cortantes, e em alguns casos, luvas com um nível de impermeabilização mais elevado para a proteção contra águas poluídas, produtos perigosos, etc.



Figura 3.1 – Luvas de proteção

As botas dever ser fabricadas com material resistente e impermeável



Figura 3.2 – Botas de proteção

- **Capacetes**

Poderá ser utilizado o capacete de incêndio ou o de salvamento



Figura 3.3 – Capacetes de proteção

- **Roupas de Proteção**

As roupas de proteção deverão ser adequadas ao tipo de ocorrência: salvamento, incêndio, águas poluídas, produtos perigosos, etc.



Figura 3.4 – Roupas de proteção

Obs: Em ocorrências envolvendo produtos perigosos existe um tipo de roupa específica para cada nível de proteção contra contaminação por produto perigoso (Vide tipos de roupas de proteção no Manual Operacional de Bombeiros: Procedimentos para atendimento de ocorrências com produtos perigosos – CBMGO, 2016).

- **Equipamento de Proteção Respiratória**

O bombeiro deverá estar bem adequadado ao uso do equipamento, pois o poderá utilizar por longos períodos, e também estar sempre atento em ocorrências com vítimas na utilização do “carona”.



Figura 3.5 – Equipamento de proteção respiratória autônomo

Seção 4 – Materiais e equipamentos diversos

Os materiais e equipamentos utilizados nesse tipo de operação podem ser divididos em grupos, conforme utilidade:

Equipamentos para iluminação;

- ✓ Lanternas portáteis;
- ✓ Lanternas de capacete;

- ✓ Holofotes.

As lanternas deverão ser intrinsicamente seguras, pois ao serem acesas poderão provocar um incêndio ou até mesmo uma explosão, devido à concentração dos gases, devendo ainda ser acesas do lado de fora da galeria. A sinalização deverá ser bem visível porque este tipo de ocorrência geralmente abrange uma grande área.

Comunicação

A comunicação poderá ser feita através de “HT’s”, cordas com utilização de toques e ainda somente visualmente. Nos casos do uso de toques o padrão deverá ser o seguinte:

- 1 (um) toque – “tudo bem”
- 2 (dois) toques – “pagar cabo”
- 3 (três) toques – “recolher cabo”
- 4 (quatro) toques – “achou a vítima ou objeto”
- 5 (cinco) toques – “precisa de ajuda”

Equipamentos de remoção da vítima

- ✓ Tripé de salvamento;
- ✓ Cordas;
- ✓ Cordins / Cordeletes;
- ✓ Fitas tubulares;
- ✓ Polias;
- ✓ Mosquetões;
- ✓ Bloqueadores estruturais;



Figura 4.1 – Equipamentos de remoção da vítima (Fonte: Comissão)

Equipamentos para imobilização e transporte da vítima

- ✓ Colar cervical;
- ✓ KED;
- ✓ Pranchas ou macas;
- ✓ Fitas tubulares;
- ✓ Tirante “aranha”.



Figura 4.2 – Equipamentos para imobilização da vítima



Figura 4.3 – Equipamentos para transporte da vítima

Explosímetro e detectores



Figura 4.4 – Equipamento explosímetro

O monitoramento atmosférico deverá ser feito durante toda a operação e em vários locais e níveis, os detectores irão mensurar a presença de determinados gases e o explosímetro verificará se os gases se encontram no limite superior ou inferior de explosividade, ou até se a condição atmosférica pode provocar uma explosão devido a mistura perfeita dos referidos gases com o oxigênio.

Ventiladores

O ideal é que o bombeiro entre em uma galeria com uma condição atmosférica totalmente adequada, ou seja, sem a presença de gases tóxicos ou inflamáveis, ou até mesmo com uma temperatura mais baixa, fatores esses que são facilmente conseguidos com uma boa ventilação. Dependendo da situação, iremos ainda analisar

a melhor forma de ventilação, se utilizaremos uma ventilação pressão negativa (exaustão) ou uma ventilação pressão positiva (ventilação direta).

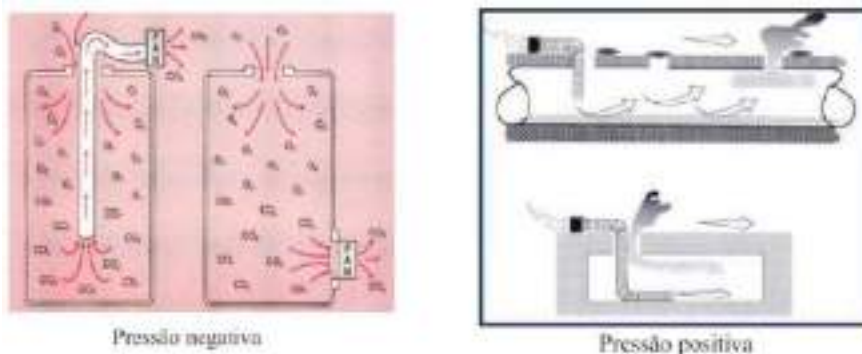


Figura 4.5 – Modos de ventilação Fonte: (CBPMSP, 2006)

Seção 5 – Riscos

Podemos dividir os **riscos existentes** em:

- Físicos;
- Químicos;
- Biológicos;
- Ergonômicos; e
- Diversos.

• Riscos Físicos

- ✓ Difícil acesso;
- ✓ Dificuldade de locomoção;
- ✓ Presença de objetos contundentes, cortantes e/ou perfurantes;
- ✓ Iluminação deficiente;
- ✓ Armadilhas de superfície, que são desníveis ou buracos provocados por erosão, que não são visualizadas devido a presença de água;
- ✓ Calor intenso;
- ✓ Choque elétrico devido a presença de eletricidade ou equipamentos energizados;
- ✓ Falta de ventilação;
- ✓ Efeito labirinto pelo fato de as galerias serem construídas em forma de malha podendo haver o risco de se perder, etc.

• Riscos Químicos

- ✓ Presença de gases tóxicos, naturais ou industrializados;
- ✓ Presença de gases inflamáveis;
- ✓ Variação de concentração de O² (abaixo de 19,5% ou acima de 22%);
- ✓ Presença de fumaça nos casos de incêndio etc.

Podemos citar alguns exemplos de concentrações de gases fora dos limites de tolerância para o homem e seus resultados:

• Efeitos de deficiência de O² (Limite de tolerância – 19,5% a 22%)

- ✓ Descoordenação (15% a 19%)
- ✓ Respiração difícil (12% a 14%)
- ✓ Respiração fraca (10% a 12%)

- ✓ Falhas mentais náuseas e vômitos (8% a 10%)
- ✓ Inconsciência – morte após 8 minutos (6% a 8%)
- ✓ Coma em 40 segundos (abaixo de 6%)

*As concentrações de oxigênio acima de 22% podem causar narcose além de aumentar o risco de uma explosão.

- **Efeito do gás sulfídrico (H₂S) (Limite de tolerância)**

- ✓ De 50 a 100 ppm: irritações;
- ✓ De 100 a 200 ppm: problemas respiratórios;
- ✓ De 200 a 500 ppm: falhas mentais, náuseas, vômitos;
- ✓ De 500 a 700 ppm: inconsciência;
- ✓ Acima de 700 ppm: morte.

***ppm** – Partes por milhão (Cada parte do gás por milhão de partículas na atmosfera)

- **Riscos Biológicos**

Doenças transmissíveis causadas através da aspiração, ingestão ou absorção, como por exemplo:

- ✓ Hepatite;
- ✓ Leptospirose;
- ✓ Doenças de pele, etc.

- **Riscos Ergonômicos**

Devido a ausência ou a péssima adequação ao ambiente de trabalho, o espaço confinado é um grande colaborador para o desencadeamento de problemas fisiológicos, podendo, conseqüentemente, ocasionar problemas psicológicos e redução da produtividade do bombeiro militar. São considerados riscos ergonômicos:

- ✓ Esforço físico intenso;
- ✓ Postura inadequada;
- ✓ Imposição de ritmos excessivos;
- ✓ Repetitividade;
- ✓ Fadiga muscular;
- ✓ Outras situações corriqueiras.

Diferente de reconhecer e minimizar os riscos existentes em um ambiente de trabalho, como é estudado e regulamentado na NR nº 17 do Ministério do trabalho e emprego - MTE, os riscos ergonômicos encontrados em um ambiente de espaço confinado não seguem as mesmas prescrições, tendo em vista que é um ambiente que não foi feito para a ocupação humana, portanto as ações a serem executadas em uma operação em espaço confinado visando acabar ou minimizar com riscos ergonômicos direcionados ao bombeiro se iniciam muito antes de um acionamento, ou seja:

- ✓ Bom condicionamento físico;
- ✓ Boa flexibilidade;
- ✓ Treinamento direcionado;
- ✓ Equipamentos específicos para tais operações.

Em uma ocorrência em espaço confinado, nem sempre é possível um planejamento prévio das ações, por se tratar, na maioria das vezes, de um lugar desconhecido, portanto a boa preparação do bombeiro militar é imprescindível, o treinamento físico, e o treinamento de técnicas de resgate, além de possuir e saber manusear os equipamentos necessários para tais operações.

Faz-se necessário também um bom repouso após uma operação de resgate em espaço confinado, haja vista que o corpo trabalha em uma situação que não está acostumado, portanto, mesmo com um bom preparo, é possível que haja danos musculares, que sem uma boa recuperação, pode desencadear problemas futuros até irreversíveis.

• **Riscos Diversos**

- ✓ Colapso de estrutura;
- ✓ Explosão (Backdraft e Flashover);
- ✓ Incêndio;
- ✓ Inundação;
- ✓ Presença de animais e insetos.

Principais causas de acidentes

Diante de tantos riscos, durante a atividade, nada poderá ser ignorado pelas guarnições, devendo estas permanecer prontas para qualquer eventualidade. Podemos, portanto, citar então as principais causas de acidentes:

- ✓ Desconhecer / negligenciar o espaço confinado;
- ✓ Falta de equipamentos mínimos necessários, ou em péssimas condições de uso, como, por exemplo, falta de lanternas;
- ✓ Não utilização de EPR e EPI adequados ao tipo de galeria e riscos presentes;
- ✓ Não monitorar a atmosfera, ou fazê-lo de forma incorreta;
- ✓ Falta de condição física e psicológica do bombeiro, em face de o local ser de difícil locomoção, uso de EPR e EPI, porquanto todos esses fatores exigem um grande esforço físico e controle emocional do homem;
- ✓ Falta e/ou erro de gerenciamento, devendo haver um controle completo da operação e durante todo o tempo, bem como o mapeamento do local e posicionamento dos homens durante as operações;
- ✓ Falta de conhecimento técnico das ações de bombeiro e da norma vigente.

Seção 6 – Galerias subterrâneas

Como já foi citado antes, existem galerias subterrâneas utilizadas para diversos fins que possuem um grande potencial para acidentes por se tratarem de espaços confinados com larga extensão e que, em muitas das vezes, estocam produtos nocivos ao ser humano, ou que desencadeiam atmosferas nocivas, se tornam viveiros de insetos, ou não permitem a realização de uma manobra de fuga, dentre outras particularidades. A seguir estudaremos um pouco sobre este tipo de espaço confinado.

A análise de RISCO x BENEFÍCIO deverá ser realizada com a seguinte pergunta:

A emergência se trata de um salvamento?

A palavra chave para classificar a operação como salvamento é “VIDA”, caso não haja uma vida em risco, estamos tratando de um resgate de corpo ou objeto. Nas operações de recuperação de objetos, o bombeiro não deve se expor ao menor risco ou ameaça, deverá somente atuar quando todos os fatores que possam causar lesões ou prejuízos a sua saúde ou vida, estiverem controlados.

Assim sendo, iremos classificar as ocorrências como:

- Emergenciais;
- Não emergenciais;

- Resgate.

Emergenciais (Vítimas)

- ✓ Vítima em atmosfera perigosa;
- ✓ Vítima de trauma;
- ✓ Vítima retida.

Vejamos cada uma:

- **Vítima em atmosfera perigosa** – devido ao grande risco causado pelo ambiente insalubre, independentemente do trauma, a vítima deverá ser içada no menor tempo possível e da forma menos prejudicial (sem o agravamento de suas lesões)

Recomenda-se:

- Içamento através de tripé de salvamento com sistema de multiplicação de força (vide capítulo de “Multiplicadores de força”);
 - Carona de EPR;
 - O bombeiro sobe junto com a vítima, no caso de mais de uma vítima, o bombeiro sobe com a última vítima a ser içada;
- **Vítima de trauma** – Nos casos em que o ambiente estiver seguro tanto para a vítima quanto para o bombeiro, teremos tempo para iniciar a estabilização e a imobilização da vítima dentro do espaço confinado, içando a mesma com calma e segurança. A imobilização e extração da vítima deverá ser realizada observando aspectos como:
 - Gravidade das lesões que caracterizam transporte imediato;
 - Trajeto a percorrer até a saída do espaço confinado;
 - Espaço para sua manipulação e aplicação de equipamentos para imobilização;
 - Aplicação do colar cervical.

Recomenda-se:

- Içamento através de tripé de salvamento com sistema de multiplicação de força (vide capítulo de “Multiplicadores de força”);
- Imobilização mais adequada a ser usada;
- Carona de EPR;
- O bombeiro sobe junto com a vítima, no caso de mais de uma vítima, o bombeiro sobe com a última vítima a ser içada;

- **Vítima retida** – Consideramos essa situação como a hipótese de uma pessoa ter ficado apenas retida no espaço confinado, isto é, conseguiu descer e não consegue sair por meios próprios.

Recomenda-se:

- Içamento através de tripé de salvamento com sistema de multiplicação de força (vide capítulo de “Multiplicadores de força”);
- Verificar a real necessidade de um bombeiro adentrar no espaço confinado ou orientar a vítima de cima;
- Ancoragem da vítima utilizando triângulo de evacuação ou amarração com cabo da vida; (Vide capítulo de “Nós e amarrações”)
- O bombeiro, caso haja necessidade de acesso direto à vítima, sobe junto com a vítima, no caso de mais de uma vítima, o bombeiro sobe com a última vítima a ser içada.

Não emergenciais (Animais)

É uma atividade de salvamento característica das áreas rurais ou periféricas das grandes cidades e que exige algum conhecimento técnico sobre equipamentos, anatomia e comportamento do animal. O bombeiro, neste tipo de ocorrência, deverá atentar para o cálculo aproximado do peso do animal e ter conhecimento da capacidade dos equipamentos que serão utilizados nesta ocorrência.

Após analisar a situação:

- Verificar a necessidade da utilização do tripé ou aparelho-de-poço e nivelar o solo para a montagem segura do mesmo;
- Verificar a possibilidade de o bombeiro adentrar ao espaço confinado sem o risco do animal atacá-lo ou esmagá-lo. Se houver o mínimo risco, deverão ser tomadas providências para que o bombeiro possa realizar o acesso de forma segura como imobilização ou até mesmo contatar o órgão responsável pela espécie para as ações corretas;
- O bombeiro deverá adentrar sempre acompanhado de outro bombeiro até o mais próximo possível do animal para realizar as amarrações necessárias;
- Se tratando de animal de pequeno porte, recomenda-se o uso de “puçá” ou “pau de lobo”;

- Realizar o içamento de acordo com qual seja a forma mais segura para preservar a integridade do animal.

Resgate

Podem ser de dois tipos:

- Corpos;
- Objetos.

Corpos – A recuperação de corpos não é considerada emergencial, então a equipe de serviço poderá avaliar a situação com calma e tranquilidade e definir a melhor técnica e estratégia adotada.

Objetos – A recuperação de objetos não é considerada emergencial, então com a entrada de ocorrência desse âmbito, a equipe de serviço poderá avaliar a situação com calma e tranquilidade e definir a melhor técnica e estratégia adotada, e somente atuar, se a operação não oferecer o mínimo risco à saúde ou à vida do bombeiro.

Seção 7 – Salvamento em espaço confinado com progressão vertical “poço”

Embora a palavra “poço” signifique uma perfuração ou escavação através da qual podemos captar água subterrânea, adiante serão apresentadas informações que poderão ser utilizadas durante operações de salvamento em qualquer espaço confinado de progressão vertical.

As técnicas de salvamento podem e devem ser utilizadas em todo lugar com entradas e saídas limitadas ou restritas, como por exemplo: colunas, tanques, containers, silos, diques, armazéns de estocagem, caixas subterrâneas, poços, etc, que não estejam designados para uso ou ocupação contínua.

As emergências em poços têm vitimado ao longo dos tempos trabalhadores, operários, curiosos, pessoas que sofrem queda devido à falta de sinalização ou proteção e até integrantes das equipes de salvamento que, por algum motivo, não observaram as regras de segurança essenciais e vitais para este tipo de atividade.

Por isso, é importante reconhecer e saber avaliar riscos e perigos aos quais estão sujeitos os integrantes das equipes de salvamento durante o trabalho em espaços confinados de progressão vertical, bem como estabelecer procedimentos de segurança para a execução segura de um salvamento.

Análise da situação

A análise da situação, em qualquer tipo de emergência, tem por objetivo o levantamento através de fontes seguras, do maior número de informações sobre o fato ocorrido, visando garantir a segurança das equipes de salvamento e das vítimas, bem como subsidiar a tomada de decisões quanto às táticas e técnicas adotadas.

A análise da situação divide-se em duas fases:

- Avaliação Inicial;
- Avaliação de ameaças.

Avaliação inicial

A avaliação inicial visa coletar dados à primeira vista, e se inicia durante o trajeto ao local da ocorrência com o questionamento de dados ao COB e continuamente se procede com a chegada da guarnição no local dos fatos. Nela devemos observar:

- Coleta do maior número de informações através do COB;
- Coleta de dados e informações de fontes seguras;
- Localização, número e condições das vítimas;
- Características construtivas, profundidade e presença de água de poço;
- Levantamento de locais inseguros que devem ter restrição de acesso.

Devemos lembrar que esse tipo de avaliação não é uma avaliação em profundidade e visa a rápida identificação de ameaças no local.

Avaliação de ameaças

A avaliação de ameaças é uma avaliação mais específica e tem por objetivo confirmar as informações obtidas durante a avaliação inicial, definir as necessidades de apoio, equipamentos, pessoal e definir técnicas e táticas a serem empregadas.

Durante sua execução devemos verificar:

- O que funciona ou funcionava no local do acidente;
- Presença de água;
- Existência de produtos químicos no local;
- Presença de riscos atmosféricos;
- Presença de riscos físicos ou estruturais;

- Presença de riscos ambientais;
- Presença de perigos mecânicos;
- Presença de perigos elétricos;
- Possibilidade de contaminação;
- Diagramação do local;
- Equipamentos necessários incluindo equipamento para monitoração atmosférica e equipamento para ventilação;
- Pessoal necessário;
- Recursos adicionais necessários;
- Monitoração atmosférica.

Ameaças encontradas

As ameaças encontradas num ambiente de espaço confinado podem ser classificadas como:

- ✓ Ameaças atmosféricas;
- ✓ Ameaças físicas ou estruturais;
- ✓ Ameaças ambientais.

• Ameaças atmosféricas

Por que monitorar?

A ventilação deficiente propicia, além da deficiência de oxigênio, o acúmulo de gases nocivos que são itens obrigatórios de checagem antes da entrada em qualquer poço ou ambiente confinado. A checagem deve ser feita através de medidores e explosímetros específicos, em todos os ambientes e em várias alturas, para nos informar a presença e medição dos seguintes gases abaixo:

- ❖ O² - Oxigênio;
- ❖ CO – Monóxido de carbono;
- ❖ H₂S – Gás sulfídrico;
- ❖ Gases inflamáveis.
 - **Oxigênio (O²):** Convém salientarmos que a presença de gases considerados inertes ou mesmo de inflamáveis, considerados como asfixiantes simples, deslocam o oxigênio e, por conseguinte, tornam o ambiente impróprio e muito perigoso para a respiração. Logo, antes de entrarmos no interior de um espaço

confinado, devemos monitorá-lo e garantir a presença de oxigênio em concentrações na faixa de 19,5% a 22%. Uma concentração de oxigênio abaixo de 19,5% pode acarretar uma série de sintomas, desconfortáveis e que podem ser até fatais, conforme foi descrito anteriormente, e em uma concentração acima de 22%, além de também ser nociva ao homem, torna o ambiente perigoso, uma vez que este gás, considerado comburente, pode, pelo simples contato com alguns produtos e materiais, provocar uma combustão.

- **Monóxido de carbono (CO):** Por não possuir cor e odor, este nocivo gás pode permanecer por muito tempo em ambientes confinados sem que o bombeiro tome providências de ventilar ou abandonar o local. A entrada ou permanência nestes locais pode trazer consequências danosas ao homem em caso de concentrações superiores ao seu limite de tolerância que é de 25ppm. São responsáveis por 60% das vítimas dos acidentes em ambientes confinados:
 - Dor de cabeça (200ppm);
 - Palpitação (1000 a 2000ppm);
 - Inconsciência (2000 a 2500ppm);
 - Morte (4000ppm).
- **Gás sulfídrico (H₂S):** Este é um dos piores agentes ambientais agressivos ao ser humano, em pequenas concentrações, têm cheiro de ovo podre, porém, em concentrações médias e superiores, torna-se inodoro. O seu limite de tolerância ao organismo é de 8ppm. Concentrações acima disso podem causar sintomas desconfortáveis.
- **Gases inflamáveis:** Os medidores e explosímetros devem nos alarmar, no mínimo, com a presença de uma concentração que atinja 10% do limite inferior de explosividade, podendo, em alguns modelos, serem reprogramados para aumentar a sensibilidade, alarmando-nos em concentrações menores.

Existem vários outros fatores que podem gerar riscos atmosféricos, e a destinação do espaço e o serviço que estava sendo executado no local, em questão, podem nos trazer uma série de informações para a identificação rápida de riscos atmosféricos.

Processos de limpeza

Processos de limpeza podem criar atmosferas perigosas em espaços confinados, devemos estar atentos a trabalhos de drenagem, limpeza, lavagem e

purga de um tanque, poço ou caixa d'água, onde gases nocivos podem aparecer tornando o ambiente insustentável à vida ou à saúde. Os teores de oxigênio normalmente diminuem devido ao seu deslocamento dados por gases oriundos das atividades de limpeza, nas quais gases combustíveis e gases tóxicos são liberados respectivamente por incrustações orgânicas e pela ação de solventes ou reação química entre eles e outros materiais utilizados na limpeza.

Pós e poeiras inflamáveis de produtos como o carvão, trigo, celulose, fibras, plásticos em partículas finamente divididas, criam atmosferas explosivas no interior de ambientes confinados.

Atividades como trabalhos de solda, cortes a quente, tratamento térmico, funcionamento de motores a combustão no interior de espaços confinados podem gerar atmosferas perigosas.

Ameaças físicas ou estruturais

Podemos encontrar poços ou locais confinados similares construídos segundo técnicas apuradas de engenharia, como também, locais rústicos, inacabados ou construídos por curiosos sem conhecimento adequado. Um poço inacabado ou construído aleatoriamente sem estudo do terreno ou sem o uso de técnicas apropriadas pode ter sua estabilidade comprometida ou sua situação agravada devido a uma série de fatores como:

- Presença de fortes chuvas;
- Infiltrações de água;
- Instabilidade do terreno;
- Presença de veículos ou maquinário pesados próximos a sua boca;
- Construções e edificações próximas;
- Sistemas de canalização de água, gás ou energia elétrica;
- Escavações anteriores à sua construção que prejudicaram a estabilidade do terreno;
- Devido as vibrações de atividades próximas como tráfego de veículos pesados, maquinário, etc.

Devemos avaliar a ocorrência de falta de integridade estrutural e a possibilidade de queda de materiais ou objetos mal fixados sobre o local da ocorrência e verificar a necessidade de realização de escoramento de emergência,

para garantir a segurança das equipas de salvamento no local. Problemas estruturais podem ser constatados através da verificação de sinais como a presença de rachaduras nas paredes do poço, presença de umidade ou água nas paredes, queda de sedimentações e deformação do solo próximo à entrada do poço.

Ameaças ambientais

São condições que fazem com que os bombeiros realizem o serviço com maior dificuldade e lentidão:

- Escuridão;
- Temperaturas externas;
- Ruídos;
- Umidade;
- Pó.

Contaminação

A presença de **agentes biológicos**, devido a infiltrações ou depósito inadequado de lixo, requer medidas especiais de proteção individual para os bombeiros da equipa de salvamento, os quais deverão utilizar barreiras para evitar sua própria contaminação tais como luvas especiais, calças e botas impermeáveis, como já foi dito antes. Ao encerrar a operação, todo o material e vestimenta de proteção deverão passar por um processo de descontaminação.

Devemos estar atentos a possíveis contaminações em locais como:

- Fossas;
- Canalização de esgoto nas proximidades do poço;
- Água contaminada;
- Presença de lixo no local;
- Animais mortos e em decomposição;
- Animais peçonhentos, ratos e vetores biológicos como moscas e mosquitos.

Seção 8 – Tipos de salvamento

Para este tipo de acionamento iremos dividir as atuações em:

- Salvamento de vítimas

- Salvamento de animais
- Resgate de corpos ou bens

Salvamento de Vítimas

O salvamento de vítimas em espaços confinados de progressão vertical, segue o mesmo protocolo do salvamento realizado em galerias subterrâneas, a particularidade encontrada é que o espaço para estabilização e imobilização de vítimas será em todos os casos mais reduzido, devendo o bombeiro militar valer-se de treinamento e preparação.

Salvamento de animais

O salvamento de animais em espaços confinados de progressão vertical segue o mesmo protocolo do salvamento realizado em galerias subterrâneas, porém para a retirada de animais de grande porte como bovinos e equinos, fica estabelecida a seguinte sequência de ações:

- Verificar a necessidade da utilização do tripé ou aparelho-de-poço e nivelar o solo para a montagem segura do mesmo conforme protocolo;
- Verificar a possibilidade de o bombeiro adentrar ao espaço confinado sem o risco do animal atacá-lo ou esmagá-lo, se houver o mínimo risco, o bombeiro deverá descer ancorado até o mais próximo possível do animal para realizar as amarrações nas patas sem sair da ancoragem, em alguns casos é possível usar um “croque” para içar as patas e realizar as amarrações;
- Vestir o cabresto no animal, controlado pelo pessoal de superfície a fim de limitar a movimentação da cabeça do mesmo;
- Encordoar o animal com cabo guia a fim de que, após o içamento, seja possível direcionar o animal em pêndulo para um dos lados;
- Realizar o içamento deixando um bombeiro responsável pelo cabresto e cabo guia.

Resgate de corpos e bens

O resgate de corpos ou bens em espaços confinados de progressão vertical, segue o mesmo protocolo do salvamento realizado em galerias subterrâneas, a particularidade encontrada é que o espaço para amarrações será em todos os casos

mais reduzido, devendo o bombeiro militar também valer-se de treinamento e preparação.

Seção 9 – Procedimentos operacionais

- Com a entrada da ocorrência no COB, a OBM mais próxima será acionada;
- No local do sinistro, as viaturas deverão estacionar de forma que não dificulte a chegada e saída de outras viaturas;
- Deverá ser realizado um isolamento para que os bombeiros possam ter espaço para trabalhar e também para evitar a circulação de pessoas na área de risco;
- A sinalização deve ser bem feita e de fácil visualização, para que todos, bombeiros e transeuntes, possam identificar as zonas de trabalho:



Figura 9.1 – Zonas de trabalho. (Fonte: Comissão)

- ❖ **Zona fria:** Será o local onde ficarão as viaturas de apoio e posto médico, se for o caso;
 - ❖ **Zona morna:** Onde ficarão as viaturas do primeiro alarme e os materiais que estão sendo diretamente utilizados na ocorrência;
 - ❖ **Zona quente:** Será o local de risco, onde somente permanecerão aqueles que estão atuando diretamente na ocorrência.
- Órgãos de apoio deverão ser acionados de acordo com as necessidades, ou seja, se a ocorrência for na via pública, deveremos verificar a quem pertence o local do

sinistro ou do salvamento, como por exemplo: CELG, SANEAGO, etc. Se o local da ocorrência for uma empresa privada, o técnico responsável deverá estar presente;

- A coleta de informações sobre o sinistro se divide em duas fases que poderão interferir no atendimento da ocorrência:
 - ❖ **1ª Fase:** Serão os dados fornecidos pelo COB, ainda durante o deslocamento da viatura, momento em que o comandante poderá, mesmo antes de chegar no local, ir traçando uma linha de atuação;
 - ❖ **2ª Fase:** Serão os dados colhidos no local da ocorrência, certamente serão mais precisos e deverão ser transmitidos o mais rápido possível ao COB, para que esse possa acionar os apoios, ou até mesmo cancelar a ida de outras viaturas para o local;
- O comandante do incidente (conforme cronograma de SCI), deverá fazer um mapeamento do local para saber quantos bombeiros estão trabalhando, quais os locais de risco e em que local os bombeiros que entraram na galeria se encontram, assim tendo total controle da ocorrência com o objetivo de diminuir riscos;
- O monitoramento da atmosfera deverá ser executado durante todo o tempo da ocorrência, e em vários níveis da galeria, pois, devido a variedade de gases, alguns se concentram no nível do piso, alguns no nível médio e outros gases se concentram na parte superior. Independentemente do resultado do monitoramento, se a ocorrência for emergencial, o bombeiro irá entrar no local de risco, mas para isso, deverá utilizar os equipamentos de proteção necessários, e, durante o monitoramento deverá ser dada atenção especial para os limites de tolerância;

Oxigênio	Combustíveis Inflamáveis	Monóxido de Carbono(CO)	Gás Sulfídrico H ₂ S	Outros contaminantes
De 19,5 a 22%	Até 10% LIE	Até 25 ppm	Até 8,0 ppm	Consultar tabela

Figura 9.2 – Monitoramento da atmosfera

- A NR 33 e a NBR 14787, preveem o preenchimento de uma permissão de entrada, que é uma ficha que faz a conferência de todos os itens de segurança.

Está ficha deverá ser preenchida antes da entrada do bombeiro, e ser refeita cada vez que outro bombeiro for adentrar no local de risco. (Vide modelo na NR 33);

- Deverá ser estabelecido um método de entrada, se há condições de utilizar uma escada, ou a possibilidade de se usar uma viatura, ou a utilização de um tripé;
- A equipe que irá entrar na galeria deverá ser composta de no mínimo dois bombeiros, que deverão estar interligados entre si por um cabo da vida, podendo ainda ser utilizado um cabo guia nos casos em que o bombeiro entrar e sair pelo mesmo local, podendo o cabo guia ser dispensado quando a galeria for ampla e não houver risco de se perder devido não existir o efeito labirinto;
- Antes da guarnição entrar em uma galeria, a condição meteorológica deverá ser verificada em no mínimo um raio de 10 km, pois, no local da ocorrência, poderá não estar chovendo, mas as águas poderão vir de outros locais e inundar a galeria;
- Se ao verificar a previsão do tempo, não estiver chovendo, mas houver previsão de chuva, ou estiver chovendo em um raio de 10 km, o bombeiro entrará na galeria desde que ela já não esteja inundada, ou na iminência de ocorrer sua inundação, mas não se afastará mais de 20 metros do ponto de entrada, ancorado em um cabo guia;
- Se a ocorrência estiver em andamento e no local estiver chovendo, o bombeiro irá apenas tentar visualizar uma possível vítima do ponto de entrada, podendo até descer um pouco na galeria, mas não percorrer a mesma, caso se visualize a vítima, a situação deverá ser analisada e as ações a serem tomadas deverão ser decididas no momento;
- Todas as aberturas e acessos deverão estar abertos, e assim permanecer, durante todo o período em que a ocorrência estiver em andamento, porque irão servir de ponto de fuga e, auxiliar na ventilação e iluminação, sendo que o ideal é que o bombeiro não percorra mais de 50 metros sem um ponto de fuga;
- O ideal é que se levantem informações sobre a galeria, como tipo de galeria, dimensões, de onde vêm e para onde vão as águas, etc;
- A ocorrência deverá ser interrompida a qualquer momento quando se notar qualquer risco para os bombeiros;
- Durante a exploração no interior da galeria, os bombeiros, ancorados entre si, deverão manter a distância de 5 metros, pois se o bombeiro que estiver a frente sofrer alguma queda ou algum acidente, o segundo bombeiro estará a uma

distância que lhe permitirá uma reação, para que também não sofra o mesmo problema;

- No caso da procura de vítima, quando for encontrada, deve-se acessá-la e estabilizá-la rapidamente;

Após estabilizar a vítima, a mesma deverá ser imobilizada (Vide capítulo de “Nós e Amarrações”) para ser retirada, quando não puder andar, ou tiver algum tipo de lesão;

Algumas macas facilitam o transporte da vítima no interior da galeria; qual o tipo de maca a ser utilizada, deverá ser definido na hora da ocorrência de acordo com a disponibilidade: Maca STR, maca cesto, maca SKED, prancha de polipropileno, etc.

- Após a retirada da vítima, os procedimentos de resgate deverão ser executados e a vítima transportada para a unidade de saúde;
- Nos casos de incêndio no interior da galeria, deverá ser identificada a classe de incêndio, para poder utilizar o agente extintor adequado;
- Após o término da ocorrência, todos os pontos de fuga deverão ser fechados e nos casos em que houve contato com águas poluídas ou produtos perigosos, deverá ser providenciado um local e materiais para descontaminação;
- Para encerrar a ocorrência, verificar se algum bombeiro sofreu alguma lesão, se positivo, conduzi-lo ao Pronto-socorro;
- Todos os responsáveis pelo local deverão ser informados do término da ocorrência e orientados a que ações deverão ser tomadas na sequência;
- As guarnições só poderão retornar à OBM de origem, após ficar constatado que o local está completamente seguro.

CAPÍTULO 8 - BUSCA E RESGATE EM ESTRUTURAS COLAPSADAS (BREC)

Seção 1 - Considerações iniciais à cerca das Operações de BREC

Um desastre natural é uma catástrofe que ocorre quando um evento físico muito perigoso, (tal como uma erupção vulcânica, um desabamento, um furacão, inundação, incêndio etc.) provoca direta ou indiretamente danos extensos à propriedade, faz um grande número de vítimas, ou ambas. Nos últimos anos, principalmente com a grande ocorrência de terremotos pelo mundo, tornou-se imprescindível para as equipes de resgate, a criação de procedimentos de busca e resgate em estruturas colapsadas. Tecnologia, criatividade e abnegação dos técnicos e especialistas foram fatores imprescindíveis para o nível de excelência atingido pelos socorristas nos últimos 20 anos.

Desde a criação em 1991 do INSARAG - International Search and Rescue Advisory Group (traduzido literalmente: Grupo de Assessoria Internacional de Operações de Busca e Salvamento), um progresso significativo tem sido feito na melhoria dos padrões de assistência USAR (equipe de busca e resgate urbano) e na coordenação de resposta internacional às grandes catástrofes súbitas. As realizações do INSARAG incluem o estabelecimento de uma rede mundial de interessados em resposta a desastres e desenvolvimento das Diretrizes INSARAG. O compromisso das organizações e países membros do INSARAG é melhor ilustrado por aprovação unânime da Assembleia Geral das Nações Unidas da resolução 57/150, intitulada "Reforçar a Eficácia e a Coordenação de Assistência Internacional de Busca e Resgate Urbano" em 16 de dezembro de 2002. Esta Resolução aprova as Diretrizes INSARAG para serem usadas como referência para as equipes USAR internacional e para a resposta a desastres.

As Diretrizes INSARAG foram preparadas por socorristas USAR em todo o mundo para orientar equipes internacionais USAR em países sujeitos a desastres, para executar operações de resposta a desastres durante grandes catástrofes. As Diretrizes são um documento vivo que é melhorado quando as lições são aprendidas e melhores práticas identificadas na avaliação das operações de resposta a desastres internacionais.

Objetivos

O presente capítulo tem como objetivo estabelecer os procedimentos básicos e necessários de atuação do bombeiro militar, em caso de emergências envolvendo estruturas colapsadas. No transcorrer serão apresentados assuntos importantes aos primeiros respondedores das ocorrências de BREC, conforme descrito abaixo:

- Segurança nas operações de BREC,
- Estruturas colapsadas e escoramento de resgate,
- Busca e localização de vítimas, marcações e sinalizações,
- Técnicas de acesso e resgate em superfície,
- Manipulação e triagem de vítimas em estruturas colapsadas,
- Ferramentas, equipamentos e acessórios (FEA's),

BREC Nível Leve

Com base nos parâmetros estabelecidos pela Office of US Foreign Disaster Assistance for Latin América and the Caribbean (OFDA), dependente da Agência para o Desenvolvimento Internacional (USAID) do Governo dos Estados Unidos da América, em seu Programa de Capacitação e Assistência Técnica para Desastres e o Grupo Assessor Internacional de Busca e Resgate (International Search and Rescue Advisors Group - INSARAG), através da equipe de trabalho do Grupo Regional das Américas da INSARAG (GRLA), a Cruz Vermelha Colombiana Seccional Cundinamarca e a Direção de Prevenção e Atenção de Emergências de Bogotá, participaram ativamente no desenvolvimento do Curso de Resgate em Estruturas Colapsadas (CRECL) - Nível Leve, que responde a uma necessidade dos organismos locais de primeira resposta, para a atenção mais eficiente dos eventos geradores de danos, cujas competências conforme INSARAG são:

- Reconhecer e avaliar a área afetada;
- Identificar ameaças e realizar ações para reduzir o nível de risco;
- Busca e resgate superficial;
- Iniciar tratamento médico e extração das vítimas; e
- Ajudar as equipes internacionais a integrar-se em seus esforços locais de gestão de emergências.

A estrutura da equipe BREC Leve se baseia no conceito de manter uma capacidade de resgate em superfície no local do desastre. A equipe será capaz de realizar resgates em estruturas de madeira ou componentes de metal leve, alvenaria não reforçada, tijolo, barro cru e bambu. O componente logístico será capaz de estabelecer uma Base de Operações que inclua hospedagem, serviços sanitários, conserto de ferramentas, alimentação e locais para higiene.

O componente de buscas terá que fornecer equipamentos para marcar edifícios e pessoal com capacidade de realizar buscas superficiais. O componente de resgate da equipe estará equipado com ferramentas manuais para cortar, cordas, barras para levantar, materiais de apoio para estabilizar estruturas afetadas pelo colapso (JUSTAMANTE, 2012).

O Curso CRECL foi desenvolvido como resposta à necessidade urgente em determinados países, com o propósito de massificar na base operacional dos organismos de primeira resposta, o conhecimento, técnicas e vocabulário próprios de um cenário com estruturas colapsadas e, desta maneira, proporcionar a este primeiro nível de resposta, a base necessária para garantir a maior percentagem de vidas salvas em cenários de estruturas colapsadas.

Neste sentido, um grupo de peritos da Cruz Vermelha Colombiana, Seccional Cundinamarca, acompanhados por técnicos na matéria de resgate urbano da região latino-americana, esforçaram-se a fim de lhe dar a estrutura, sentido e modelo funcional, que apoiado no método de ensino interativo, permitisse alcançar os objetivos de capacitação e desempenho requeridos para alcançar o propósito desejado.

Definições básicas:

- **Estruturas colapsadas**

Refere-se à condição de uma edificação que, em virtude de um fenômeno natural ou um evento provocado pelo homem, sofre danos consideráveis em seus elementos estruturais principais de sustentação, produzindo sua destruição parcial ou total.

Sob essas condições, é necessário utilizar um conjunto de técnicas apropriadas que, em conjunto com a aplicação de normas de segurança, torne possível localizar, liberar e extrair pessoas que tenham ficado totalmente presas ou

semi-presas por escombros menores, seja na periferia da edificação ou na superfície da mesma.

Uma operação de BREC é considerada uma das mais perigosas atividades desempenhadas pelos bombeiros militares durante um processo de resgate. Neste ambiente, os especialistas se expõem a muitos perigos sobre os quais não têm controle, como por exemplo uma repetição (réplica) de um evento sísmico, gerador do colapso da estrutura na qual estão trabalhando.

Exemplo do que foi dito aconteceu no México, em 1985, onde um terremoto afetou um grupo de bombeiros militares que trabalhava na busca e remoção de vítimas nos escombros. Eles se afogaram quando ocorreu uma inundação por águas provenientes de níveis subterrâneos que alagou o porão onde se encontravam.

Dessa forma, é extremamente importante adotar algumas medidas de segurança ao efetuar a configuração, capacitação e treinamento de um grupo, cuja responsabilidade seja o trabalho em estruturas colapsadas.

- **Busca e Resgate em Estruturas Colapsadas – BREC**

Ação de busca e de resgate desenvolvida em espaços destinados ao uso humano, que sofreram destruição parcial ou total, mas que restaram, em função de sua configuração e distribuição, espaços vitais isolados que podem permitir a sobrevivência de pessoas presas em seus escombros.

- **Resgate em Espaços Confinados – REC**

Ação de resgate desenvolvida em um local com limitações de entrada e saída, sem ventilação natural, que pode conter ou gerar contaminantes tóxicos, atmosferas deficientes de oxigênio e/ou inflamáveis, que não está destinado à ocupação de pessoas e, geralmente, faz parte de um processo industrial.

- **Equipe USAR**

Um grupo USAR é um elemento ativo, estruturado e organizado de acordo com o sistema de resposta a emergências, que tem como parte de sua base operacional o desenvolvimento de atividades dirigidas à busca, localização, estabilização e extração de pessoas que tenham ficado presas em uma estrutura colapsada e que utiliza como fundamento operacional o Sistema de Comando de Incidentes.

- **Equipe USAR Nível Leve**

Equipe ativa do sistema de resposta a emergências, que tem como finalidade desenvolver atividades dirigidas à utilização do protocolo do primeiro bombeiro militar (Assumir o comando inicial do incidente, Avaliar a situação, Reportá-la, Assegurar a zona impactada, Estabelecer o Posto de Comando, Transferir o comando) e as atividades de busca convencional, estabilização e resgate de vítimas superficiais e que utiliza como fundamento operacional o sistema para comando de incidentes. Abaixo é apontada na tabela os períodos de atuação de cada equipe segundo a INSARAG.

Nível		Autonomia	Campo de Ação	Equipamento
1	Leve	24 horas	Resgate superficial	Ferramentas manuais e alguns equipamentos de apoio
2	Intermediário	8 dias	Vítimas presas	Equipamentos, Ferramentas e Acessórios (elétricos, hidráulicos e pneumáticos)
3	Pesado	12 dias	Vítimas presas complexas	Máquinas pesadas, T-Sar e K-Sar

Tabela 1.1 - Classificação dos grupos de resposta em Estruturas Colapsadas da INSARAG

- **INSARAG**

É o Grupo Assessor Internacional de Busca e Resgate (Internacional Search and Rescue Advisory Group: INSARAG), uma rede formal de organizações que respondem aos desastres, cujo enfoque original foi de Busca e Resgate (Search And Rescue - SAR) em nível urbano. A INSARAG se estabeleceu no ano de 1991, como resultado das iniciativas das equipes internacionais de Busca e Resgate que operaram no terremoto de 1988, na Armênia. Para poder facilitar a participação internacional, a INSARAG está organizada dentro do marco das Nações Unidas.



Figura 1.2 - Símbolo da INSARAG

- **Principais funções da INSARAG:**

- ✓ Promover os critérios normalizados para a capacitação, o equipamento e a autossuficiência que devem cumprir as equipes internacionais para a assistência em casos de desastre;
- ✓ Estabelecer que, imediatamente após um terremoto, as equipes internacionais de busca e resgate trabalhem dia e noite para salvar as vidas das vítimas; e
- ✓ Preparar-se para as operações de ajuda, posteriores aos desastres naturais e às emergências ambientais, como os incêndios florestais indonésios de 1999.

Equipe USAR Leve no INSARAG:

- **Características da equipe**

A unidade básica operacional que constitui uma EQUIPE USAR Leve é denominada equipe, e geralmente, consta de seis membros, requerendo-se um mínimo de duas equipes para ter condições de trabalhar e descansar, em rodízio, nas etapas que formam uma operação de nível Leve.

Importante enfatizar que uma ou várias equipes podem fazer parte de uma EQUIPE USAR, como também, por si só, pode operar dentro de sua organização de primeira resposta, como um recurso especializado, em nível Leve.

- **Formação e funções da equipe**

Para os fins deste manual, a distribuição de responsabilidades e funções dos membros que constituirão uma equipe, pode ser descrita da seguinte forma:

- ✓ 01 líder da equipe (Comandante);
- ✓ 01 bombeiro militar encarregado da logística; e
- ✓ 03 bombeiros militares.

Membro	Função
Líder da equipe	<ul style="list-style-type: none"> • Manter informações com superior imediato, segundo o Comandante do Incidente (C.I.) estabelecido; • Receber as designações de trabalho; • Designar as tarefas aos bombeiros militares; • Manter o rodízio do grupo; • Decidir sobre as ferramentas a utilizar; • Manter informado o superior imediato, segundo o C.I. estabelecido; • Zelar pela segurança do grupo.
Encarregado da Logística	<ul style="list-style-type: none"> • Designado pelo líder para ocupar esta função; • Fazer rodízio com os demais, com ligação como o chefe de logística do SCI; • Receber as necessidades das Ferramentas, Equipamentos e Acessórios (FEA's) do líder; • Solicitar ao líder recursos necessários para a conclusão da tarefa; • Posicionar os recursos; • Manter o inventário; • Realizar a reparação básica das FEA's; • Coordenar, com o depósito, a devolução das FEA's
Bombeiros militares	<ul style="list-style-type: none"> • Receber as designações de trabalho do líder; • Utilizar as FEA's de maneira correta e segura; • Informar ao líder o progresso do trabalho.

Tabela 1.2 - Funções da equipe USAR Leve

Importante ressaltar que os membros das equipes USAR sempre trabalham em duplas. Desta maneira, um se posiciona na retaguarda do companheiro quando se utiliza as FEA's, dando suporte e segurança. O trabalho em dupla permite o rodízio e o descanso dos bombeiros militares.

Fases da Operação (Equipe USAR Leve):

- **Preparação**

Contar com adequados e contínuos procedimentos de preparação, capacitação e treinamento, tanto do pessoal, como dos equipamentos e ferramentas, bem como das condições administrativas, pessoais e funcionais, das quais se depende para poder responder eficientemente.

- **Ativação e Mobilização**

Neste ponto, a ideia é que se consolide uma forma de manter um controle contínuo sobre o pessoal e os procedimentos que garantam a correta ativação e mobilização de pessoal e equipamento para a zona onde são necessários, como parte de sua atividade e equipe diária.

- **Operação no Incidente**

Destaca-se a importância de não se descuidar das ações no local que garantam coordenação, suporte, logística, controle de gestão, segurança e, logicamente, o cumprimento da missão que foi designada.

- **Desativação e Desmobilização**

Nesta fase são trabalhados os aspectos por vezes esquecidos pelos membros da equipe, ou que não se dá muita atenção. O encerramento de operações requer muito cuidado e atenção, principalmente, quanto a possíveis surpresas do terreno colapsado. Nesta fase os bombeiros militares estão cansados, fatigados, eufóricos por terem almejado resgatar as vítimas e podem se esquecer de aspectos básicos de segurança no processo de BREC, que podem ocasionar falhas e, conseqüentemente, acidentes nos momentos finais da operação.

- **Briefing**

Não devemos esquecer da reunião da equipe, posterior ao regresso à base, a fim de avaliar, corrigir e felicitar pelo trabalho realizado. Este é um exercício fundamental para o melhoramento contínuo de uma equipe sólida e comprometida, assim como a elaboração detalhada do relatório final com as lições apreendidas.

Etapas de uma Operação de BREC

Os procedimentos adotados para resgatar vítimas presas em estruturas colapsadas, passam por uma sequência de cinco etapas, conforme descritas abaixo:

1ª Etapa: Cumprir os 8 passos do Sistema de Comando de Incidentes

O SCI é uma ferramenta organizacional e institucional que tem como finalidade a administração dos recursos operacionais disponíveis para atuação em determinado Incidente, para se atingir os objetivos almejados. Caso seja o primeiro a chegar na cena, com capacidade operativa, siga os 8 passos do SCI, descritos a seguir:

1. Informar a sua base sobre sua chegada à cena;
2. Assumir a ocorrência e estabelecer o Posto de Comando (PC);
3. Avaliar a situação;
4. Estabelecer o perímetro de segurança;
5. Estabelecer os objetivos;
6. Determinar as estratégias e atribuições táticas;
7. Determinar as necessidades de recursos adicionais e possíveis instalações; e
8. Preparar a informação para transferir o Comando.

Caso existam autoridades trabalhando no lugar, não se deve executar nenhuma ação sem coordenação prévia com a instituição que assumiu o comando, bem como o cumprimento de procedimentos e protocolos institucionais, estabelecidos para tal incidente.

2ª Etapa: Validar a existência de vítimas superficiais

Nesta etapa, a equipe deverá adotar alguns procedimentos na cena, visando certificar a existência de vítimas na superfície da estrutura colapsada, tais como:

- Realizar uma observação geral da cena;
- Confirmar a existência ou não de pessoas feridas ou afetadas emocionalmente pela ocorrência e proceder o seu atendimento;
- Entrevistar possíveis testemunhas, em caso de dúvidas sobre o fato ocorrido;
- Tratar de visualizar a existência ou possível geração de riscos associados;
- Reportar permanentemente à sua central de comunicações; e
- Informar a magnitude do incidente para coordenar a mobilização de recursos.

Nesta etapa da Operação, a avaliação da cena não poderá ultrapassar o tempo de 5 minutos.

3ª Etapa: Aplicar o método de triagem START

O método START é uma sigla em inglês "Simple Triage and Rapid Treatment", que significa Triagem Simples e Tratamento Rápido. Os grandes incidentes geralmente ocorrem em situações inesperadas e se caracterizam pela multiplicidade de vítimas afetadas, que excede os recursos disponíveis para atendimento. Em cenários como estes, a equipe de resposta deve estabelecer prioridades no atendimento. Para tanto ela deve:

- Coordenar a avaliação rápida de pessoas afetadas e as retirar da área afetada; e
- Solicitar apoio dos organismos presentes e à própria comunidade, para atender às vítimas.

4ª Etapa: Efetuar a busca localização

Iniciar o processo de busca aplicando os procedimentos estabelecidos e determinar, ao localizar uma vítima, se esta pode ser liberada com os recursos disponíveis, ou se requer atuação de equipes USAR Intermediárias.

5ª Etapa - Estabilizar e transportar

Procedimentos e técnicas aplicados a uma vítima, a fim de garantir sua integridade física e conseguir extraí-la para um ponto de atenção fora da estrutura colapsada. Retorno para busca e localização, para verificar se não há mais vítimas.



Figura 1.2 - Fluxograma das etapas de Operação de BREC (Fonte: Busca e Resgate em Estruturas Colapsadas - SENASP)

Sistema de Comando de Incidente

O Sistema de Comando de Incidentes (SCI) originou-se nos Estados Unidos, na década de 1970, em virtude da devastação causada por uma série de incêndios florestais, no Estado da Califórnia.

Trata-se de uma ferramenta de gerenciamento de incidentes (desastres, crises, eventos adversos, desabamentos, soterramentos, dentre outras operações), padronizada para todos os tipos de sinistros, que permite a seu usuário adotar uma estrutura organizacional integrada para suprir as complexidades e demandas de incidentes, simples ou complexos.

Esta metodologia gerencial é flexível em sua aplicação e deve ser utilizada para todos os tipos e tamanhos de eventos. Em essência, a estrutura fundamental do SCI permanece igual para todos os tipos de incidentes (Incêndios, Salvamento, Resgate, dentre outros), permitindo a um responsável na cena controlar todo o desenvolvimento através de quatro seções, como é mostrado na figura abaixo.

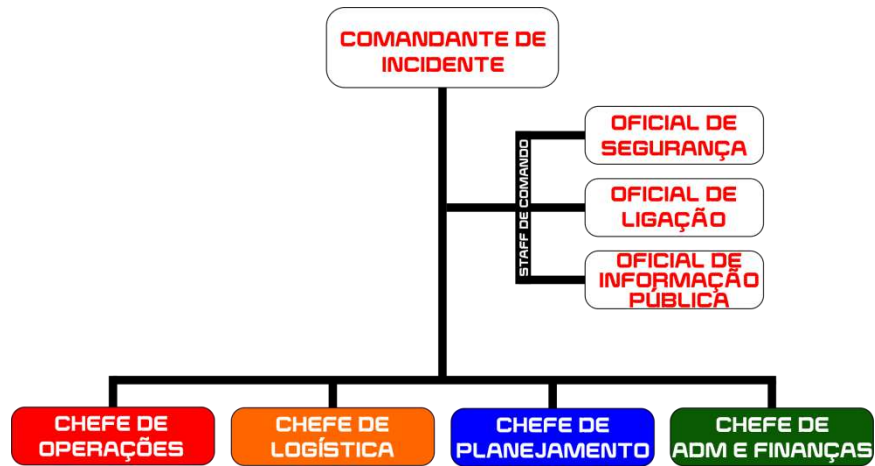


Figura 1.3 - Estrutura básica do SCI

Abaixo podemos verificar o Comandante do Incidente orientando seu Staff de Comando.



Figura 1.4 - Comandante do Incidente orientando seu staff de comando (Fonte: Comissão)

Para o caso de um incidente nível leve, a estrutura permanece em seu nível básico, como poderemos ver na figura abaixo, enquanto que em casos de maior envergadura, pode ser designado um setor dentro da seção de operações.

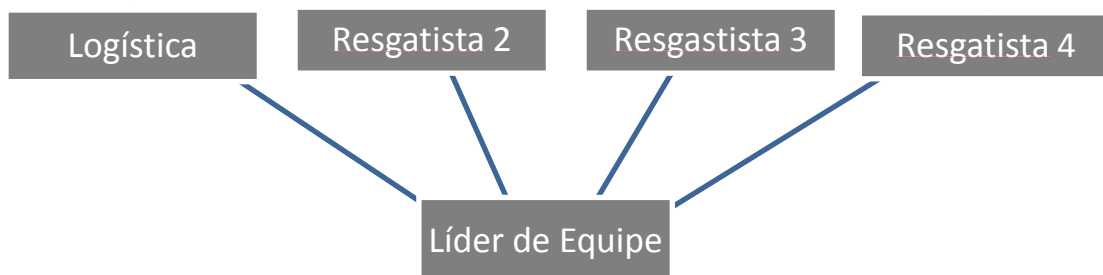


Figura 1.5 – Organograma de uma equipe de BREC

Coordenação e manejo do cenário no resgate

É importante que se obtenha o manejo efetivo de cada cenário de resgate. Assim, as ações a serem ali desenvolvidas devem estar sob a responsabilidade de um oficial, a fim de manter a unidade de comando no local e exercer a autoridade sobre todo o pessoal BREC e sua missão, incluindo os membros de outras disciplinas que estejam envolvidos na operação, sempre que se esteja desenvolvendo qualquer das etapas que formam o ciclo de atividades BREC.

Esse oficial deverá também manter uma avaliação contínua das oportunidades de resgate, determinando e priorizando as operações de busca, localização, acesso, estabilização e extração que envolvam a atividade BREC.

A esse oficial, responsável e com autoridade sobre a operação de resgate, concede-se o título de Comandante de Incidente (CI) e pode ser definido como o líder sobre o qual recai a responsabilidade total do comando no evento atendido. Sua função primordial está dirigida ao comando e não à ação, ou seja, trabalhar em nível de estratégia e não de tarefa, o que deve ser coordenado a partir de seu Posto de Comando (PC).

Em conformidade com o que foi dito, se destaca a importância de um Posto de Comando, que deve ser entendido como o ponto estratégico de um cenário, podendo ser definido como: O espaço físico, não necessariamente estrutural, onde convergem todos os oficiais ou funcionários de comando, dos diferentes organismos atuantes em um cenário, a partir de onde se manterá o controle e a coordenação das operações e tarefas cumpridas e por cumprir, e que estará sob a responsabilidade do Comandante do cenário.

Níveis de uma área impactada

Conhecendo as características, as funções e os enfoques do Comandante e seu Posto de Comando, é necessário compartilhar a forma organizacional que se deve dar a uma área afetada. Assim, temos quatro níveis a considerar e que permitirão organizar o desenvolvimento da etapa de atendimento e recuperação. São eles:

- **Área de impacto:** refere-se às áreas onde são registrados os diferentes graus de afetação ocasionados por um evento destruidor.
- **Cenário:** espaço definido de uma área de impacto, cujo grau de afetação exige múltiplos esforços de atenção e pode estar constituído por várias cenas.

- **Cena:** espaço do cenário onde se desenvolve um esforço pontual de atendimento.
- **Área de trabalho:** espaço definido fisicamente e que está incluído na cena e os espaços vizinhos onde se localizam os recursos e atividades de apoio a um esforço pontual de atendimento.

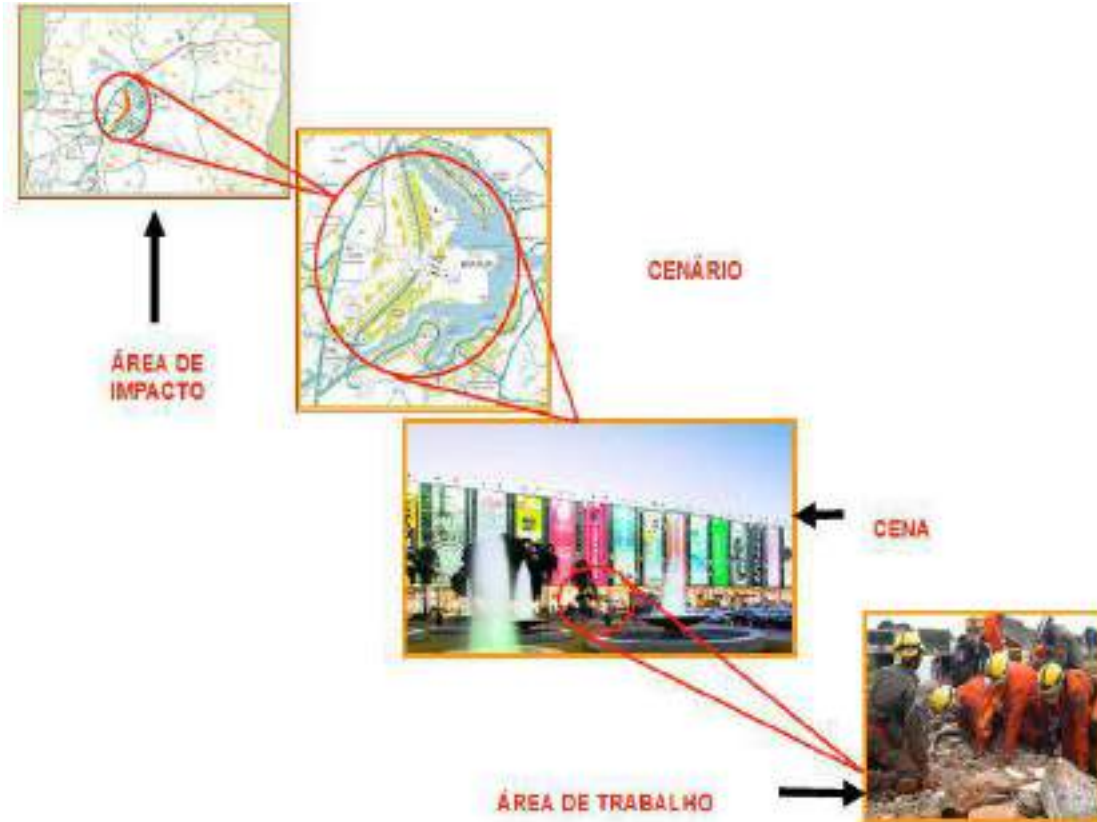


Figura 1.6 - Níveis de uma área impactada (Fonte: Busca e Resgate em Estruturas Colapsadas - SENASP)

Seção 2: Segurança nas operações de BREC

Introdução à segurança nas operações

As operações em ambientes colapsados são atividades complexas, apresentando riscos significativos aos bombeiros militares. As equipes de primeira resposta devem reforçar ao máximo a segurança dos bombeiros militares empenhados. É fundamental que o responsável pela operação designe um Oficial de segurança para fazer o acompanhamento da cena, verificando se os procedimentos estão sendo realizados com segurança, notificando o Comandante do incidente (CI) das novidades a respeito.

Em certas situações, o Oficial de segurança assume toda responsabilidade pela segurança, visando reduzir, ao máximo, as ameaças que os bombeiros possam enfrentar durante o resgate.

As principais ameaças durante uma operação de BREC estão elencadas abaixo:

- Repetição do fenômeno que deu origem ao desastre;
- Líquidos e gases tóxicos;
- Ferramentas e equipamentos em mau estado de operação;
- Vandalismo e roubo;
- Levantamento excessivo de carga (fadiga e stress);
- Condições meteorológicas adversas (chuva, vento, calor, frio);
- Cenários desconhecidos de trabalho;
- Trabalho em áreas reduzidas;
- Instabilidade estrutural;
- Excesso de ruído, poeira, fumaça e fogo;
- Produtos perigosos.

Nota-se assim, a diversidade de riscos enfrentados pelo bombeiro militar durante uma operação em estruturas colapsadas. Levando-se em conta os perigos existentes neste tipo de sinistro, em caso de violação das medidas de segurança, consequências muito sérias podem surgir para a equipe de trabalho.

Desta maneira, o Comandante do Incidente (CI) deve reconhecer, manejar e reduzir os riscos existentes e recordar sempre que a segurança dos envolvidos no resgate é um objetivo primário em todas as fases da operação. O CI é responsável direto pela segurança de cada bombeiro militar, assim como pela segurança de toda a operação. Esta preocupação pela eliminação da insegurança deve saturar cada nível da organização.

A segurança realmente começa a funcionar quando cada participante, individualmente, reconhece suas responsabilidades por sua própria segurança e pela segurança de seus companheiros. O êxito da missão depende diretamente da habilidade do grupo em neutralizar os riscos antes que se convertam em problemas. Se necessário, o oficial de segurança pode suspender a operação inteira.

Normas de Segurança para Operação de Resgate em Estruturas Colapsadas

Os incidentes que implicam em operações de resgate em estruturas colapsadas, mais do que qualquer outro tipo de incidente, podem implicar em risco significativo para os bombeiros militares, assim como para os indivíduos a serem resgatados, devido aos riscos decorrentes do uso de ferramentas e equipamentos e aqueles ambientes nos quais se desenvolve uma operação de resgate em estruturas colapsadas. Todo o pessoal que entrar nas áreas de trabalho deverá cumprir com as normas de segurança.

A seguir são enumeradas algumas premissas básicas e fundamentais para reduzir riscos em operações em ambientes colapsados:

1. Não é permitido entrar nas áreas de trabalho sem autorização do Oficial de Segurança.
2. Ao entrar na área de trabalho recorde que sempre devemos colocar de maneira correta e completa o Equipamento de Proteção Individual (EPI);
3. Durante toda a operação deve haver um oficial de segurança devidamente identificado;
4. Cada integrante do grupo também será um oficial de segurança;
5. Recorde os sinais sonoros de advertência: um som longo – alerta; um som longo e um curto – continuar o trabalho; três sons curtos - sinal de alarme, evacuar a área imediatamente;
6. Importante lavar as mãos antes de ingressar e depois de sair da área de trabalho, assim como depois de ingerir alimentos ou de usar o sanitário;
7. O oficial de segurança estabelecerá uma zona de Segurança para evacuação;
8. Deve existir um kit de Atendimento Pré-Hospitalar (APH) e comunicações que possam garantir resposta de alguma ambulância em tempo hábil, caso necessário;
9. Sempre deve haver na zona de trabalho um extintor portátil de pó químico seco, para assegurar a manobra de reabastecimento de combustível dos equipamentos utilizados;
10. Dispor sempre de um cantil com líquido por pessoa para evitar a desidratação;
11. Devem ser estabelecidos turnos de 15 minutos para condições normais de rotação (rodízio);
12. Não colocar lixo na área de trabalho;
13. Não devem ser consumidos alimentos nem cigarros na área de trabalho;

14. De acordo com as condições meteorológicas, o oficial de segurança determinará se as atividades de resgate deverão continuar ou serem suspensas;
15. Devem ser devidamente sinalizadas todas as áreas e objetos que representem perigo para os bombeiros militares;
16. Qualquer pessoa que provoque ou gere uma falha de segurança ou uma ação insegura, repetitivamente, deverá ser retirada da área;
17. O oficial de segurança do grupo será responsável pela segurança de todo seu pessoal;
18. Todas as operações que impliquem no uso de ferramentas e equipamentos deverão ser realizadas em dupla, onde um efetuará a operação e o outro fará a segurança.

Condições e Ações Inseguras

- **Condição insegura** é uma situação enfrentada por um bombeiro militar que implica em ameaça para sua integridade física, como:
 - a. Uma parede que começa a inclinar-se;
 - b. Estruturas superiores que apresentam sinais de colapso iminente;
 - c. Condições ambientais: ventos fortes, chuva, relâmpagos;
 - d. A chuva pode escavar as fundações dos edifícios, debilitando-os mais ainda;
 - e. Superfícies resvaladiças e ventos fortes podem colocar os bombeiros militares em situações que dificultam a operação de equipamentos, além de comprometer o resgate.
- **Ação insegura** é um ato ou tarefa executada por um bombeiro militar, descumprindo normas estabelecidas para sua proteção, como:
 - a. Entrar na área de trabalho sem seu EPI;
 - b. Ingressar na área de trabalho sem a autorização do oficial de segurança;
 - c. Começar a operar sozinho na área de trabalho;
 - d. Operar equipamentos ou ferramentas defeituosas e com conhecimento do fato.

Para que o Oficial de Segurança (OS) possa manter um ambiente que seja seguro para os bombeiros militares, ele deve monitorar as ações e condições na zona de trabalho, bem como ficar atento a situações que possam resultar em condições perigosas para os bombeiros militares. Essas situações devem ser corrigidas antes de se continuar a operação de resgate.

É difícil encontrar condições seguras em meio a uma situação de desastre. É indispensável que o OS e todo o pessoal esteja alerta para situações que possam resultar em uma ameaça direta para os bombeiros militares. Ela poderia ser uma mudança estrutural ou uma mudança no tempo.

Além de reconhecer condições inseguras, o Oficial de Segurança deve também estar consciente de ações inseguras que venham cometer os bombeiros militares. Essa habilidade vem não somente com a experiência, mas também com um estudo de acidentes anteriores em situações similares.

O OS deve assegurar que todos os bombeiros militares sigam todos os procedimentos de segurança, entre eles:

- Usar os equipamentos de proteção individual;
- Trabalhar em grupo;
- Usar corretamente as ferramentas e equipamentos;
- Observar os descansos apropriados;
- Manter-se bem hidratado;
- Usar um sistema de conferência de pessoal;
- Seguir todas as normas de segurança estabelecidas;
- Conhecer a localização das zonas seguras;

Considerações de Segurança

O líder do Grupo é o primeiro responsável pela segurança dos membros de seu grupo. Apesar de não existir no grupo uma posição específica de Oficial de Segurança, torna-se essencial que todos os integrantes do grupo reconheçam a alta prioridade que a segurança tem na operação e todos assumam sua responsabilidade nela.

Todo o pessoal tem a responsabilidade de assinalar e prevenir a ocorrência de atos ou condições inseguras durante qualquer das fases da missão. As considerações de segurança devem ser incluídas em todas as fases da missão de resgate em estruturas colapsadas.

Fase de Preparação:

1. Desenvolver em todos os integrantes do grupo uma atitude positiva com relação a segurança durante as aulas e exercícios práticos;

2. Procedimentos e protocolos seguros;
3. Equipamentos;
4. Pessoal;
5. Capacitação;
6. Informação.

Fase de Ativação e Mobilização:

1. Estabelecer procedimentos e práticas seguras desde o início da missão;
2. Enfatizar como prioridade a segurança nos “briefings”;
3. Checar se os membros da equipe possuem o equipamento de proteção individual, boa condição física e mental e se foram retirados anéis e outras joias que possam interferir com a operação;
4. Reforçar a segurança ao abordar ou descer de aviões ou helicópteros;

Fase de Operações (Fase mais arriscada - reforce a segurança):

1. Identificar corretamente os riscos em:
 - Base de Operações;
 - Cena de trabalho.
2. Incluir nos briefings operacionais diários:
 - Sinais de alerta e alarme;
 - Vias (Rotas) de escape e área de reunião;
 - Designação de Oficial de Segurança, se for o caso;
 - Uso de jalecos de identificação;
 - Local e método de traslado para a atenção médica em caso de acidente.
3. Regras de segurança a seguir durante o trabalho na cena:
 - Incluir as considerações de segurança no plano de trabalho;
 - Monitorar continuamente as operações e as atividades logísticas no que diz respeito ao cumprimento de regras de segurança;
 - Assegurar-se que os perigos próprios do tipo de cenário foram identificados;
 - Monitorar continuamente as comunicações de rádio;
 - Reforçar a conferência do pessoal;
 - Reforçar a rotação/descanso do pessoal;
 - Monitorar o pessoal com respeito a fadiga e o estresse;

4. Os líderes do grupo devem assegurar-se que todo o pessoal cumpra as normas de higiene pessoal, especialmente antes e depois de consumir alimentos.
5. Relatório e investigação de lesões ou acidentes.

Fase de Desativação Desmobilização:

Considerações similares à Fase de Ativação e Mobilização, reforçando o fator de fadiga, estresse e síndrome pós-traumática.

Fase de Atividades Pós-Missão:

1. Documentar o mais rápido possível os aspectos da segurança considerados fortes e débeis da missão;
2. Considerar toda a informação em um relatório de missão que inclua as lições apreendidas;
3. Uma sessão de avaliação deve ser efetuada com todos os membros do grupo, afim de avaliar todas as facetas da missão;
4. Incluir no relatório um item como melhorar procedimentos específicos de segurança;
5. Efetuar sessões de tratamento de síndrome de estresse pós-incidente;
6. Substituir o equipamento pessoal ou geral de segurança desgastado ou deteriorado;

Oficial de Segurança

O Oficial de Segurança (OS) é o responsável por manter um entorno seguro para a operação do USAR Leve. O OS estabelece um controle das ações e das condições durante todas as fases da operação. O OS é um observador objetivo que não participa ativamente nas atividades físicas do resgate superficial nem da busca. Para isso, deve manter-se livre para monitorar toda a zona de trabalho, em condições de descobrir situações potencialmente perigosas e corrigi-las antes que resultem em maior dano.

O Oficial de Segurança deve ser fácil de identificar por sua designação de rádio e também por sua vestimenta diferente dos demais. Em caso de grupo pequeno, basta identificar o OS no briefing antes de iniciar as operações. Em situações de resgate limitadas, o líder do grupo também pode cumprir a função de Oficial de Segurança, o que permitiria um maior número de bombeiros militares participando ativamente da operação.

Plano de Segurança

O plano de segurança contra múltiplos riscos é uma guia sobre os elementos básicos de segurança para uma variedade de incidentes: vigilância permanente, comunicações, vias de escape e zonas seguras.

Em qualquer cenário de operações, esses elementos devem ser estudados para garantir a segurança e prestação de contas de todos os membros do grupo.

Vigilância permanente

Esta é normalmente a função designada ao Oficial de Segurança. Este indivíduo, como observador objetivo, não participa das funções físicas da operação. O OS se dedica a vigiar a operação inteira, a partir de um ponto seguro fora da zona de trabalho, para poder identificar situações potencialmente perigosas e adotar as ações necessárias para prevenir acidentes.

• Comunicações

O especialista em comunicações desenvolve o plano formal de comunicações. Tal plano identifica as frequências radiais para o Comando, táticas e outras necessidades especiais. Esta função serve de vínculo com o mundo exterior para os bombeiros militares para recursos, suporte e segurança. Esse plano é entregue como parte do Plano de ação do Incidente.

O Oficial de Segurança disporá de um apito com o qual poderá dar os sinais de alerta e alarme ao pessoal na área de trabalho, de acordo com o Sistema de Alertas de Emergência:

- Alerta – parar o trabalho e escutar (um sinal longo);
- Continuar a operação (um sinal longo e um curto);
- Alarme - evacuar imediatamente (três sinais curtos).




EVACUAR		3 SINAIS CURTOS, UM SEGUNDO CADA, ATÉ O LOCAL ESTAR LIMPO
CESSAR OPERAÇÕES: SILÊNCIO		1 SINAL LONGO, 3 SEGUNDOS DE DURAÇÃO
RETOMAR AS OPERAÇÕES		1 SINAL LONGO SEGUIDO DE 1 SINAL CURTO

Figura 2.1 - Alerta por som

As comunicações devem ser entendidas como uma das funções básicas do processo de atenção às emergências, cuja missão é a de **manter e controlar** o desenvolvimento do processo, além de ser um meio através do qual tramitará qualquer ação ou decisão na área de trabalho. Por essa razão, e como um dos componentes fundamentais de um desenvolvimento seguro na atenção de uma atividade USAR Leve, as comunicações serão aqui visualizadas como parte fundamental para uma **atuação segura**.

O Comandante do Incidente utilizará a rede de comunicações para manter todos os oficiais de setor inteirados da situação real, além de manter um vínculo estreito de comunicação com eles, em cada uma das equipes de trabalho. Deve haver um relatório inicial das situações e condições que serão encontradas, na medida em que avança em sua missão (Busca, Triagem, etc). Da mesma forma, os setores devem manter inteirado o CI da situação em seus setores e como evoluem as funções que lhe foram designadas.

Outros aspectos de capital importância nas comunicações se referem ao tempo e espaço utilizados nas comunicações. Isto se converte em quantidades valiosas no momento de uma operação. A competição pelo uso de um canal pode chegar a ser o principal problema. Somente uma pessoa pode falar a cada momento, mas uma pobre regulação do tempo pode impedir que todos compreendam algo. O CI deve procurar manter certas regulações sobre o uso dos canais e, caso seja necessário, quem fala e quando fala. Esse controle deve ser mantido e NUNCA permita que o tirem do ar.

Equipamentos de Proteção Individual para Operação de BREC

São diferentes elementos que têm a finalidade de resguardar o bombeiro militar, reduzindo sua exposição a fatores externos que possam lesioná-lo. Deste modo, podemos entender por equipamentos de proteção individual (EPI) aqueles a serem utilizados por uma pessoa que, devido sua atividade, é vulnerável ao entorno e pode sofrer algum dano ou lesão. Esses equipamentos devem ser considerados como uma proteção temporal e imediata enquanto não se elimine as condições de perigo.

O equipamento de proteção individual (EPI), pode ser classificado de acordo com a proteção que oferece ao bombeiro militar em:

- Proteção para a cabeça;

- Proteção ocular e facial;
- Proteção auditiva;
- Proteção respiratória;
- Proteção corporal;
- Proteção para as extremidades.



Figura 2.2 - Equipamentos de Proteção Individual para Operações de BREC (Fonte: Comissão)

Agrupando as qualidades que deve reunir o equipamento de proteção individual e incluindo outros que se relacionam com a construção, durabilidade e aparência, podemos estabelecer os requisitos essenciais que deve possuir qualquer equipamento de proteção individual:

- 1) O equipamento deve permitir adequada proteção contra riscos aos quais vão ser expostos os bombeiros militares.
- 2) O equipamento deve proporcionar o máximo controle, assim como ter o menor peso possível, o qual deverá ser suportado pela parte mais adequada do corpo.

- 3) O equipamento não deve restringir os movimentos do bombeiro militar, nem o ritmo da tarefa ou trabalho que efetua.
- 4) O equipamento deve ser durável dentro de margens razoáveis.
- 5) O equipamento deverá ser construído de acordo com as normas, tomando as normas estabelecidas para o trabalho ao qual se irá dedicar.
- 6) O equipamento deve possuir uma aparência atrativa e transmitir a impressão de confiança a quem o use.

Proteção para a cabeça:

Resguardam contra impactos, embaraço dos cabelos, substâncias químicas, Choques elétricos. O melhor exemplo a ser citado é o capacete que, atualmente, são confeccionados em material de fibra, que possui alta resistência e durabilidade para o uso a que se propõe, além de visores protetores de policarbono e outros materiais que permitem uma ótima visão, devido a polimentos especiais, além de proteger o rosto do operador.

Proteção ocular e facial

Protegem os olhos e o rosto contra substâncias químicas, impacto de objetos, gases irritantes, excesso de luz ou radiações perigosas que podem lesionar a vista, dependendo do tipo de protetor utilizado. Como exemplo podemos citar os óculos e as telas faciais.

Proteção auditiva

Protegem os ouvidos de objetos estranhos e ruídos excessivos. E alguns casos podem estar adicionados ao capacete. Como exemplo podemos citar os tampões e as orelheiras.

Proteção respiratória

Resguardam contra a inalação de elementos contaminantes do ar ou da deficiência de oxigênio (depende do tipo). Quando se inala pó de concreto este se converte num irritante para os alvéolos dos pulmões. Quando essa membrana se irrita segrega um fluido que protege o revestimento dos pulmões. Apesar disso, deve-se tomar cuidado, já que:

- Os bombeiros militares e vítimas podem contrair pneumonia caso ocorra inalação dessas partículas de pó.
- Os médicos já calcularam o perigo de se inalar pequenas quantidades de materiais tóxicos por tempos prolongados (Ex. asbestos). Entretanto, não podem prever o perigo associado ao inalar grandes quantidades por períodos curtos de tempo. Portanto, não se arrisque, proteja suas vias respiratórias utilizando os purificadores e supridores de ar e os equipamentos autônomos de proteção respiratória (EPRA).

A seguir são apresentadas as descrições, funções e limitações dos mecanismos de proteção respiratória, disponíveis para os especialistas de resgate.

Purificadores de ar

- Papéis ou telas que são colocados sobre a boca e nariz para filtrar partículas não tóxicas. NÃO filtra materiais tóxicos e não são utilizados em ambientes tóxicos ou em atmosferas com deficiência de oxigênio, onde o nível do mesmo seja menor do que 19.5%.
- Peça facial feita normalmente de plástico que dependendo do desenho se acomoda ao nariz e boca ou tem um desenho que pode cobrir o rosto inteiro. Com filtros apropriados, o purificador de ar pode filtrar algumas, mas não todas as partículas tóxicas. Não pode ser utilizado em atmosferas deficientes de oxigênio, onde o nível for menor que 19.5%.

Esse tipo de purificador é o mais usado para os trabalhos USAR Leve.

Supridores de ar (EPRSA)

Equipamento formado por uma peça facial, confeccionada normalmente de plástico e, dependendo do desenho, se acomoda ao nariz e boca ou apresenta um desenho que pode cobrir o rosto inteiramente. É ligada a uma linha de ar que termina na peça facial, onde se encontra um regulador que reduz a pressão a níveis aceitáveis para uso dos bombeiros militares, cujo provedor de ar fica afastado do usuário, oferecendo ar por pressão positiva. O sistema provedor está baseado em um compressor que enche uma cascata a qual, por sua vez, fornece o ar ao usuário através de uma mangueira que permite ao bombeiro militar uma certa autonomia de movimento e permanência em ambientes contaminados ou com deficiência de oxigênio.

Esses equipamentos possuem um pequeno cilindro de ar que o bombeiro militar leva para casos de emergência, o qual provê ar por uns 5 minutos, dependendo do ritmo respiratório do usuário. Esses equipamentos não são tão volumosos como os Equipamentos Autônomos de Proteção Respiratória (EPRA) e é mais fácil sua utilização em espaços reduzidos, mas o bombeiro militar está limitado à distância imposta pelo comprimento da linha e, o mais importante, pelo tempo necessário para escapar do evento, em caso de uma emergência.

NOTA: Tanto o EPRSA como o EPRA são usados principalmente nas atividades de BREC.

Equipamentos autônomos de proteção respiratória (EPRA)

Os equipamentos autônomos de proteção respiratória (EPRA) são chamados também de circuito aberto, fornecendo ar ao bombeiro militar por um espaço limitado de tempo de 15 a 20 minutos, aproximadamente, dependendo de sua frequência respiratória. Podem ser utilizados em ambientes tóxicos ou com deficiência de oxigênio. A peça facial do EPRA, à semelhança do supridor de ar (EPRSA), cobre o rosto, incluindo a boca e o nariz, porém, é um equipamento volumoso e pode oferecer dificuldades quanto ao uso em espaços reduzidos.

Quando ocorrer redução em seus níveis de ar comprimido, haverá disparo de um alarme sonoro, indicando ao usuário que o suprimento de oxigênio está se esgotando. O EPRA possui uma reserva de ar de 3 a 5 minutos, após o disparo do alarme, para que o bombeiro militar abandone aquele ambiente de trabalho nocivo à saúde humana. Assim, o bombeiro militar deverá ficar atento ao tempo que possui para deixar o ambiente confinado e providenciar a substituição do cilindro. Os EPRA's são portáteis e não necessitam de fontes externas de fornecimento de ar.

Existem outros equipamentos de proteção respiratória que dão autonomia de 2 a 4 horas, sem fornecimento externo, chamados de circuito fechado, cujo princípio se baseia na utilização do ar exalado pelo próprio usuário do equipamento, onde o ar passa através de um filtro de carbono ativado, para depois ter oxigênio novamente agregado, através de um circuito dosificador.

Esses equipamentos são muito utilizados em locais como minas ou ambientes que requerem trabalho em espaços contaminados por um período maior de tempo. Eles apresentam problemas também, pois, na medida que o tempo passa, a

temperatura do ar do cilindro sobe, produto da reação química gerada pelo filtro, o que gera incômodo ao respirar o oxigênio aquecido

Para o trabalho em estruturas colapsadas, pode ser usado tanto o EPRSA como o EPRA, seja em atmosferas tóxicas ou em ambientes com nível de oxigênio abaixo de 19,5%.

Ressalte-se que, uma vez posto funcionando o EPRSA e o EPRA, o bombeiro militar não deve remover nenhum de seus componentes para tentar conseguir maior proximidade com a vítima. Caso alguma de suas partes seja removida, poderá ocorrer o rompimento do selo existente na peça facial, podendo gerar, ainda que por alguns segundos, sérias consequências para o bombeiro militar.

Proteção Corporal

Esses equipamentos protegem o corpo do bombeiro militar contra possíveis elementos que possam causar feridas na pele, tais como substâncias químicas, etc. Como exemplo de equipamentos de proteção corporal podemos citar:

- Jalecos;
- Macacões para recuperar cadáveres;
- Macacões de borracha para Produtos Perigosos;
- Trajes encapsulados.

Entre outros equipamentos, encontramos o tecido dos uniformes utilizados nas atividades BREC e USAR Leve, o qual deve cumprir com certas características, como a manutenção da temperatura corporal, possibilidade de transpiração, rápida secagem, etc.

Proteção de extremidades:

Protegem contra impactos, forças compressoras, objetos cortantes, umidade, produtos químicos, doenças transmissíveis, etc. Como exemplo, podemos citar:

- Luvas;
- Joelheiras;
- Cotoveleira;
- Sapatos com ponta reforçada (aço).

Requisitos essenciais do EPI

O Equipamento de Proteção Individual deve apresentar alguns requisitos relacionados à construção, durabilidade e aparência, a saber:

- Permitir adequada proteção contra riscos a que serão expostos os bombeiros militares;
- Proporcionar o máximo equilíbrio, possuir o menor peso possível;
- Ser durável dentro de margens razoáveis;
- Ser construído de acordo com as normas estabelecidas para o trabalho que se irá realizar;
- Possuir boa aparência e transmitir confiança ao usuário.

O EPI não deve restringir os movimentos do bombeiro militar, nem o ritmo da tarefa ou trabalho que efetua.

Normas de segurança

Normas de segurança relativas aos membros do grupo:

- Não entre nas zonas de trabalho sem autorização do oficial de segurança;
- Utilize o EPI necessário, ao entrar na área de trabalho;
- Lave as mãos antes de ingressar e depois de sair da área de trabalho, assim como depois de ingerir alimentos ou de usar o sanitário;
- Zele pela sua segurança e dos demais membros do grupo;
- Identifique e respeite a zona de segurança para evacuação estabelecida pelo oficial de segurança;
- Recorde sempre do sistema de alerta em uma emergência de BREC: um silvo longo – alerta; um silvo longo e um curto - continuar o trabalho; três silvos curtos - sinal de alarme, evacuar a área imediatamente;
- Disponha de um cantil com líquido, evitando assim a desidratação;
- Não deposite lixo na área de trabalho;
- Não consuma alimentos e nem fume na área de trabalho; e
- Retire da área de trabalho qualquer pessoa que provoque ou gere uma falha de segurança ou uma ação insegura, reiteradamente.

Normas de segurança relacionadas à área afetada:

- Durante toda a operação deve haver um oficial de segurança devidamente identificado, que será responsável pela segurança de todos os membros da equipe;
- De acordo com as condições meteorológicas, o oficial de segurança determinará se as atividades de resgate deverão continuar ou serem suspensas;
- Devem ser estabelecidos turnos de 15 minutos para condições normais de rodízio;
- Devem ser devidamente sinalizadas todas as áreas e objetos que representem perigo aos bombeiros militares;
- Existência de Kit primeiros socorros, para atendimento a possíveis vítimas, além de equipamentos de comunicação, que possuem vital importância nas operações de BREC, garantindo a transmissão de informações durante a operação;
- Existência de extintor de incêndio de pó químico seco para assegurar a manobra de reabastecimento de combustível dos equipamentos utilizados;
- Todas as ferramentas, acessórios e equipamentos deverão ser bem utilizadas, mantidas e armazenadas em locais visíveis, seguros e de fácil acesso.
- Todas as operações que impliquem no uso de ferramentas e equipamentos deverão ser realizadas em dupla, em que um efetuará a operação e o outro fará a segurança.

Normas para os equipamentos de segurança

O oficial de segurança deve definir:

- Qual o tipo de proteção que deve ser usado na zona de trabalho e limitar as ações, especificamente para aquelas que propiciem uma proteção aceitável da cabeça aos pés;
- Onde devem ser colocados os equipamentos de proteção respiratória e estar disponíveis para seu uso imediato – qualquer local onde a atmosfera possa ser rapidamente contaminada;
- Quando devem ser retiradas as máscaras frente à informação segura de que a atmosfera não está contaminada;

- Quais as regras que permitam uma chegada segura ao local, satisfazendo as exigências legais e evitando as ações inseguras;
- Exigir que o equipamento de proteção seja mantido em condições apropriadas;
- Especificar o equipamento de segurança adicional que deva ou possa ser transportado (lanterna, ferramentas de alavanca ou corte, cordas, etc.).

Todos os membros do grupo são responsáveis pela segurança e o Comandante ou líder da equipe é o responsável pela integridade física dos membros da equipe.

Seção 3 - Estruturas colapsadas e escoramento de resgate

Considerações Gerais

Esta seção abordará metodologias referentes a técnicas operacionais que buscam a identificação de edifícios que possuam riscos de colapso, considerando diferentes fatores que provoquem instabilidade nos elementos estruturais das construções, também apresentará as formas mais comuns que estas obras adquirem após o colapso. Pretende-se também demonstrar como se formam e caracterizam os denominados espaços vitais dentro de uma área colapsada, os quais segundo relatos das equipes USAR pelo mundo são os locais de maior probabilidade de se encontrar vítimas vivas. Por fim, pretende-se apresentar técnicas de sistemas de escoramentos e suas aplicações em diferentes situações dentro de uma estrutura colapsada.

Para contemplar estes objetivos específicos, foi realizada uma revisão bibliográfica em manuais que contemplam a temática proposta nesta seção, tais como: o Guia de Operações de Escoramento do exército norte-americano e o Manual de Campo de Busca e Resgate em Estruturas Colapsadas da Agência de Desenvolvimento norte-americana, além de outras referências teóricas creditados no final deste manual. Conjuntamente a revisão textual, a equipe responsável pela elaboração desta seção participou de cursos e exercícios práticos a nível nacional e também internacional, tutelados por agências internacionais como a INSARAG.

A ocorrência de desastres naturais, tais como cheias, temporais, deslizamentos de terras e, em especial os sismos, provocam um impacto elevado no patrimônio construído existente. Os sismos causam efeitos no parque habitacional

edificado, nos edifícios industriais e em infraestruturas, que podem ser desde danos gerais, colapso parcial, até ao colapso total. Outras fontes de impacto destruidor do património construído são as explosões, incêndios, acidentes tecnológicos e até atos terroristas.

Diante desse cenário todo bombeiro militar, em operações de Busca e Resgate em Estruturas Colapsadas (BREC), é vulnerável aos perigos oriundos de estruturas que sofreram danos estruturais, motivo pelo qual torna-se imperativo que o bombeiro militar tenha um conhecimento básico acerca das estruturas, bem como dos materiais com que são construídas. É por esta razão que a avaliação das estruturas afetadas é um dos passos fundamentais neste processo, e, portanto, não se deve ingressar em nenhuma estrutura cuja avaliação não tenha sido feita. Destaca-se a importância dos especialistas estruturais (Engenheiros e Arquitetos), na atividade de BREC, sendo que aqui serão esboçados os princípios básicos para o reconhecimento de alguns danos que uma estrutura pode apresentar após um incidente ou fenómeno.

Adicionalmente, e como parte deste processo, pretende-se estabelecer como padrão um conjunto de símbolos que, ao serem observados por qualquer dos bombeiros militares, consiga identificar rapidamente os perigos estruturais ali presentes.

A recopilação de informação inicial, é uma das fases cruciais em um momento de desastre, com maior consideração quando se gerarem estruturas colapsadas, a informação tem que ser solicitada e analisada o mais rápida e eficientemente possível para benefício da equipe.

Avaliação inicial de uma estrutura colapsada

Inicialmente é importante que sejam observadas e avaliadas as seguintes situações no cenário:

- Tipo de colapso;
- Presença de risco de ruptura iminente;
- Incidência em edificações vizinhas, via pública e possível área a ser afetada na hipótese de colapso;
- Elemento ou elementos deteriorados no local dos fatos e em edificações vizinhas;

- Tipo de ocupação da edificação;
- Tipo de estruturas: paredes, tetos, vigas, colunas, lajes etc;
- Materiais com que foram construídos;
- Se é ou não um elemento estrutural;
- Quais cargas está suportando;
- Analisar fendas, rupturas e condição de estabilidade.

A fim de que se faça uma avaliação levando em conta as observações apontadas acima é importante que se tenha conhecimento das principais características de uma infraestrutura como veremos a seguir.

Materiais de construção

Para que possamos compreender os danos em edificações, devemos conhecer, inicialmente, os materiais de construção ali dispostos. Estes são materiais extraídos do seu meio natural, ou elaborados pelo homem, usados na construção de edificações.

Os materiais de construção são classificados segundo sua composição, em:

- **pétreos:** pedra;
- **orgânicos:** madeira;
- **metálicos:** ferro, aço;
- **aglomerados:** cal, cimento, gesso;
- **cerâmicos:** ladrilhos-azulejos;
- **vítreos:** vidro; e
- **plásticos:** recipiente térmico plásticos, termoestáveis.

Os materiais de construção são classificados segundo seu uso, em:

- **resistentes** (estruturais): pedra, concreto, ferro, aço, madeira, tijolo (sustentam a edificação);
- **decorativos** (revestimentos): cal, gesso, cimento, madeira, vidro, cerâmica, plásticos, tijolo (influenciam no peso e o tipo de cenário pretendido pelo construtor);
- **de cerramento** (paredes, muros): concreto, tijolo, madeira, vidro, plástico, telhas, fibra (elementos que não suportam cargas); e
- **de coberta** (tetos): plástico, telhas, fibra, zinco (materiais estanques).

Edificações são todas aquelas construções desenvolvidas para diferentes usos, relacionados à habitabilidade ou à ocupação do ser humano, em todos os aspectos de seu desenvolvimento individual e coletivo.

As edificações dividem-se em:

- **Infraestrutura:** Responsável pela transferência de cargas e apoio da edificação no solo. Composta pelas fundações (tubulão, estaca, sapata, blocos e vigas baldrame no solo);
- **Superestrutura:** Responsável pela estabilidade estrutural da edificação. Composta pelas lajes, vigas e pilares.
- **Fechamentos:** Responsáveis pelo encapsulamento da edificação do meio externo e pela divisão interna. São compostos pelas alvenarias, divisórias de madeira ou divisórias de gesso acartonado, etc.
- **Esquadrias:** Responsáveis pela comunicação do ambiente interno com o externo ou entre ambientes internos. Compostas pelas portas, janelas, claraboias, etc.
- **Revestimentos:** Responsáveis pela proteção e acabamento da estrutura. Compostos por cerâmicas, pisos, reboco, granitos, mármore.
- **Instalações:** Responsáveis pela funcionalidade, conforto, vivência e segurança dos ocupantes da edificação. Compostas por instalações elétricas, telefônicas, hidráulicas, sanitárias, pluviais, ar condicionado, combate a incêndio, gás liquefeito de petróleo, etc.

As patologias das edificações envolvem basicamente a Infra e a Superestrutura e afetam a estabilidade estrutural, com conseqüente colapso da estrutura. Os problemas que envolvem fechamentos, esquadrias, revestimentos e instalações, afetam o conforto e funcionalidade da edificação. Podem afetar, a médio e longo prazo, a Infra ou Superestrutura, causando a instabilidade estrutural.

Tipos de construções

As construções possuem finalidades diversas, das quais podemos destacar: proteção, comunicação, transporte, lazer, conexão entre outras. Por sua vez, a resistência e durabilidade destas edificações são planejadas considerando-se os fatores ambientais normais daquele espaço em que a mesma foi projetada. Assim, eventos adversos que fogem da normalidade deste ambiente como: grandes enchentes, tremores de terra, uso indevido da edificação, incêndios ou explosões podem danificar suas partes estruturantes.

Devemos destacar também que uma residência, ponte, estádio ou estacionamento poderão responder de maneiras distintas a um mesmo evento adverso, pois sua capacidade de resistência é influenciada de forma direta pelos materiais de construção utilizados, bem como pela técnica estrutural empregada. Diante destas particularidades, é primordial que as guarnições de socorro possuam conhecimento básico do comportamento e capacidade de resistência dos elementos mais comuns que compõe as edificações da sua área de atuação, bem como os riscos ambientais que podem acometer tais obras.

Contemplando estas premissas uma edificação segura é aquela capaz de abrigar e garantir as necessidades para a qual foi projetada, e ainda ser capaz de suportar e transmitir a base da construção seu próprio peso, além de receber e suportar sobrecargas considerando o limite de segurança proposto em seu projeto inicial, e ainda absorver certas deformações sem sofrer colapso estrutural. Estas premissas asseguram a resistência e estabilidade de uma edificação.

Partes de uma edificação

Uma edificação é composta por um conjunto de elementos resistentes, unidos e dispostos de maneira ordenada que garantam segurança e estabilidade como na figura abaixo. Além destas funções básicas as construções devem resistir a abalos de pequena intensidade, proteger os elementos estruturantes em abalos de intensidade moderada e evitar o seu colapso em abalos severos.

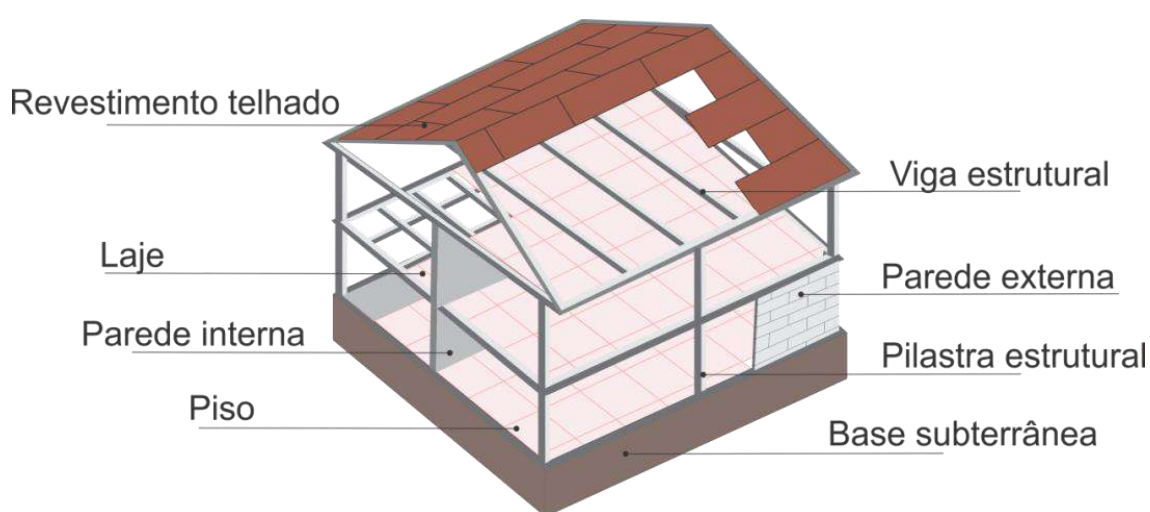


Figura 3.1 – Esquemática dos elementos básicos de uma edificação
(Fonte: Adaptado de U.S. Department Of Homeland Security, 2011)

Como já apresentado, as edificações possuem um limite de absorção de energia, o qual, quando ultrapassado, poderá vir a provocar o colapso da construção. Vários são os métodos utilizados para medir a intensidade dos desastres incidentes sobre as edificações, sendo um deles a Escala de Mercalli (ver figura), uma das referências mais utilizadas atualmente:



Figura 20.2 – Escala de Mercalli (Fonte: Geotópicos, 2011. Disponível em: <<http://geotopicos.blogspot.com.br>>. Acesso em: 05 mar. 2017)

A escala de Mercalli possui como referência os efeitos dos desastres na rotina das pessoas e também considera os danos provocados nos equipamentos arquitetônicos, individuais e coletivos. A escala possibilita a comparação entre seus resultados com a Escala de Richter, conforme verificado na figura anterior.

Tipos de construções

No Brasil, as edificações em alvenaria são predominantes, contudo, existe uma grande variedade de construções que foram construídos à base de outros materiais, dos quais podemos citar: as paredes de adobe, tetos de palha, ou mesmo construções sofisticadas que utilizam alvenaria estrutural, blocos de concreto, incluindo o uso de contêineres. Cada uma dessas opções possui suas características próprias, vantagens e desvantagens, além de se comportarem de forma distinta ao serem submetidas à tensão. Estas edificações podem ser classificadas em quatro grupos distintos:

a) Edificações sem armação de ferragens em suas estruturas: de forma geral, são construções simples (alvenaria simples, adobe e madeira), construídas com poucos recursos e com grande suscetibilidade de adquirir danos quando submetida a uma tensão anormal.

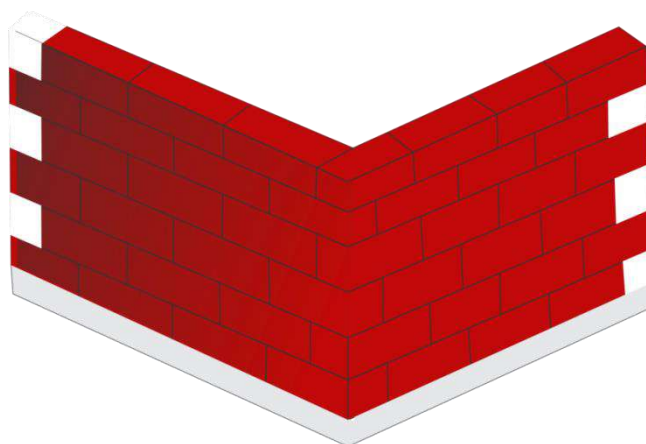


Figura 3.3 - Edificação sem armação de ferragens em suas estruturas
(Fonte: Adaptado de U.S. Department Of Homeland Security, 2011)

b) Edificações com armações de ferragens em suas estruturas: construções reforçadas com pilares e vigas de concreto armado.

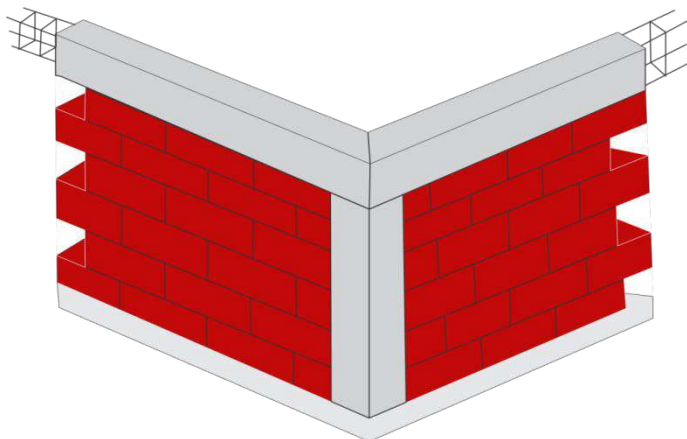


Figura 3.4 – Edificação com armação de ferragens em suas estruturas
(Fonte: Adaptado de U.S. Department Of Homeland Security, 2011)

c) Estruturas pré-fabricadas: são estruturas pré-moldadas em concreto armado, produzidas em escala industrial e fora do canteiro de obras.



Figura 3.5 – Edificação de estrutura pré-fabricada (Fonte: Leonardi, 2015. Disponível em: <<http://www.leonardi.com.br>>. Acesso em: 16 abr. 2017.)

Como já apresentado, estas técnicas de construção vão responder distintamente à provocação de tensão. Contudo, na maioria das ocorrências que envolvem colapso estrutural, as edificações comumente apresentam sinais de desgaste em suas estruturas antes do colapso, informações estas, imprescindíveis ao planejamento das operações táticas de socorro.

Danos nas edificações

- **Classificação dos danos**

Os danos podem ser classificados em estruturais e não estruturais. Estes últimos, geralmente, não chegam a comprometer a edificação, mas podem causar lesões e mortes ou serem indicadores de danos estruturais, não apreciáveis a simples vista.

- **Danos estruturais**

Considerando as características das edificações, em função do tipo de construção e componentes estruturais, temos os chamados danos estruturais, que se referem aos que comprometem a capacidade de sustentação da estrutura. Vejamos na tabela a seguir sua forma de reconhecimento.

Reconhecimento dos danos estruturais		
O que observar?	Outras falhas gerais	Exemplos de componentes estruturais
<ul style="list-style-type: none"> - o confinamento do concreto dentro da jaula de aços da coluna; - a rachadura da coluna em cada linha do piso; - a rachadura diagonal adjacente às colunas de suporte; e - as gretas nas paredes de corte. 	<ul style="list-style-type: none"> - colapso total da edificação, desnível de tetos ou lajes entre piso; - colapso de pisos intermediários; - colapso de pisos superiores; - falha em colunas de um só entre piso; e - deslocamento lateral apreciável e permanente da edificação 	<ul style="list-style-type: none"> - colunas ou pilares; - vigas; - junta (viga-coluna); - placas ou lajes; - muros; e - fundações.

Tabela 3.1 – Reconhecimento dos danos estruturais



Figura 3.6 – Exemplo de dano estrutural (Fonte: Ministério Público do Pará, 2011. Disponível em: <<http://www.mp.pa.gov.br>>. Acesso em: 28 mai. 2017)

- **Danos não estruturais**

Danos não estruturais são aqueles que não comprometem a estrutura da edificação, entretanto afetam seriamente sua funcionalidade, inclusive, ao ponto de ser necessária a interdição da edificação.

- **Reconhecimento dos danos não estruturais**

Entre as falhas gerais observadas neste tipo de dano, encontram-se:

- as rachaduras gerais;
- a queda das paredes das fachadas ao exterior;
- queda de escadas;
- danos das caixas de elevadores;
- vazamentos de gás ou materiais perigosos; e
- ruptura de tanque de água.

É possível que certos danos não estruturais sejam confundidos com danos estruturais. Nestes casos é melhor pecar por excesso que por defeito. Assim, deve-se estabelecer como dano estrutural até que os especialistas façam avaliações mais detalhadas que determinem a confiabilidade e a situação real da estrutura.



Figura 3.7 - Exemplo de dano não-estrutural (Fonte: Weber Saint-Gobain. Disponível em: <<https://www.weber.com.pt>>. Acesso em: 12 abr. 2017)

Níveis de Danos nas Edificações

Depois de ocorrido o evento que origina a possibilidade de colapso nas edificações e com o propósito de determinar o risco que implica operar nelas, você deve conhecer os níveis de dano que tenham sofrido. Estes danos são classificados na seguinte forma:

- nível leve;

- nível moderado; e
- nível severo.

Nível Leve

Edificações que sofreram danos leves e muito pontuais em elementos arquitetônicos, podem ser reparadas facilmente e não oferecem perigo para a integridade das pessoas que as ocupam.



Figura 3.8 - Dano nível leve (Fonte: JC Oline, 2015. Disponível em: <<http://jconline.ne10.uol.com.br/>>. Acesso em: 05 mai. 2017)

Nível Moderado

Edificações que sofreram danos importantes em elementos arquitetônicos, sua ocupação estaria condicionada à retirada ou reparação daqueles elementos que ofereçam perigo de cair. Não habitável.



Figura 3.9 - Dano nível moderado
(Fonte: Víctor Ribeiro, 2009. Disponível em: <<https://www.flickr.com>>. Acesso em: 07 mai. 2017)

Nível severo

Edificações que sofreram danos generalizados em sua estrutura, apresentam perigo de colapso ou desmoronamento iminente. É necessário evacuá-los totalmente, proteger ruas e as edificações vizinhas.



Figura 3.10 - Dano nível severo

(Fonte: theguardian, 2016. Disponível em: <<https://www.theguardian.com>>. Acesso em: 08 mai. 2017)

Sinais de desgastes estruturais

As edificações podem apresentar desgastes naturais influenciados tanto pelo seu uso, como pelas condições ambientais (temperatura, umidade). Entretanto, situações adversas podem expor estas a uma carga excessiva e inesperada de tensão para as quais não foram projetadas, como por exemplo: grandes inundações, terremotos severos, ataques bélicos, explosões, incêndios entre outros. Em 11 de setembro de 2001, a cidade de Nova York e o Mundo presenciou o ataque terrorista às torres gêmeas, situação que exemplifica os argumentos expostos até aqui nesta seção.



Figura 3.11 – Colapso das torres gêmeas na cidade de Nova York
(Fonte: Taringa. < <http://www.taringa.net> >. Acesso em: 09 mai. 2017)

Quando o colapso não ocorre de forma rápida, como no caso das Torres Gêmeas, as edificações podem fornecer sinais de desgaste estrutural que precedem o colapso total ou parcial de uma edificação, dentre eles pode-se destacar os seguintes:

a) Dilatação: Provoca a expansão dos elementos que constituem as edificações, pode ser originado pelo acúmulo de umidade em paredes de alvenaria ou mesmo pela expansão provocada pelo aumento do calor interno das edificações (incêndio). O excesso de dilatação proporciona o aparecimento de trincas e fissuras.



Figura 3.12 – Estrutura com dilatação (Fonte: Master House Soluções. Disponível em: <<https://www.masterhousesolucoes.com.br/>>. Acesso em: 10 mai. 2017)

b) Recalque: É caracterizado por deformações e afundamento da base de uma construção, provocado por excesso de peso ou fraqueza da base ou do terreno.

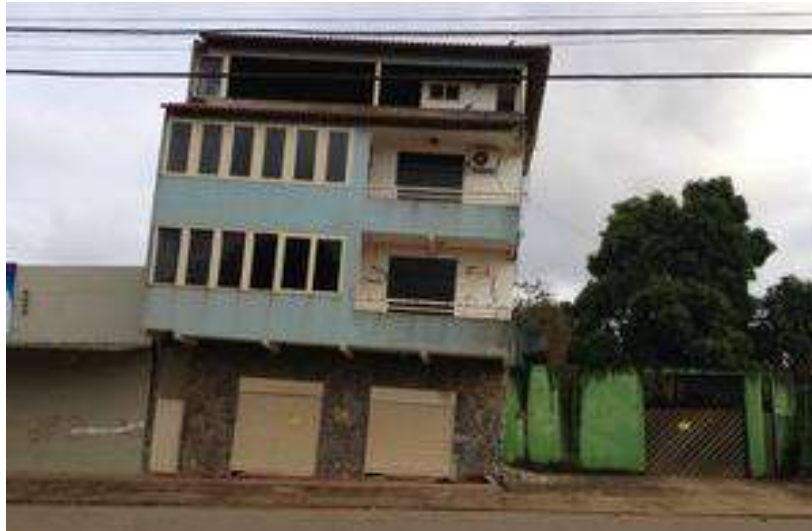


Figura 3.13 – Estrutura com recalque
(Fonte: g1 Globo, 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com>>. Acesso em: 12 mai. 2017)

c) Exposição das estruturas: provocados por tremores, incêndios, ou mesmo por erro no projeto.



Figura 3.14 – Exposição de estruturas (Fonte: Alex Costa, 2012. Disponível em: <<http://www.tribunadonorte.com.br>>. Acesso em: 15 mai. 2017)

d) Deformação das estruturas de sustentação: vigas e pilares podem sofrer deformações devido ao acúmulo de tensão em seu corpo.



Figura 3.15 – Deformação das estruturas de sustentação (Fonte: Engenhariacivil.com, 2011. Disponível em: <<https://www.engenhariacivil.com>>. Acesso em 15 mai. 2017)

Estes sinais são a resposta das estruturas ao excesso de tensão que as edificações foram submetidas, neste sentido, é importante destacar quais os principais tipos de esforços que os elementos estruturais de uma edificação podem receber durante o momento de um incidente.

Tipos de tensão que as estruturas podem ser submetidas

Tensão é resistência interna de um corpo qualquer a uma aplicação de força externa sobre sua estrutura. Assim, quando essa resistência é rompida pela aplicação de uma força externa, este corpo pode responder de diferentes formas, criando deformações. Os principais esforços que os equipamentos urbanos podem sofrer são: tração, compressão, cisalhamento, flexão e torção.

a) Tração: este esforço tende a alongar um pilar ou viga no sentido da ação da força aplicada.



Figura 3.16 – Tensão tração
(Fonte: Adaptado de U.S. Department Of Homeland Security, 2011)

b) Compressão: este esforço tende a encurtar a peça no sentido da força aplicada.



Figura 3.17 – Tensão compressão
(Fonte: Adaptado de U.S. Department Of Homeland Security, 2011)

c) Cisalhamento: este esforço tende a deslocar-se paralelamente, em dois sentidos opostos (força cortante).

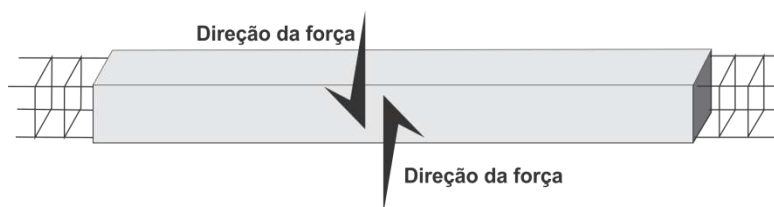


Figura 3.18 – Tensão cisalhamento
(Fonte: Adaptado de U.S. Department Of Homeland Security, 2011)

d) Flexão: este esforço tende a modificar o eixo geométrico de uma peça.

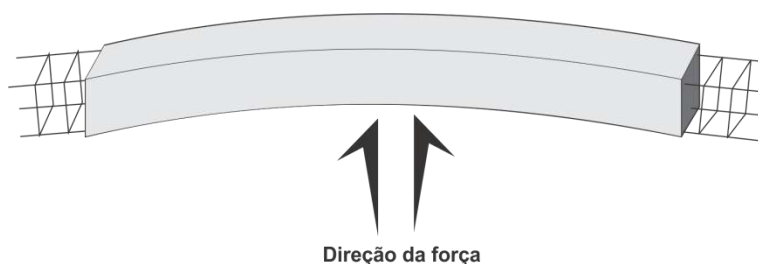


Figura 3.19 – Tensão flexão
(Fonte: Adaptado de U.S. Department Of Homeland Security, 2011)

e) Torção: este esforço tende a girar as secções de uma peça, uma em relação às outras.



Figura 3.20 – Tensão torção

(Fonte: Adaptado de U.S. Department Of Homeland Security, 2011)

Conhecer as formas de esforços ou tensões que os elementos estruturais podem ser submetidos, subsidia as equipes de socorro a analisar os indicadores de colapso e perigo constantes em edificações abaladas por ações externas.

Indicadores de colapso e perigos

Destacamos que de forma geral as edificações podem ser submetidas a tensões externas para as quais não foram projetadas, situação que poderá proporcionar perigo a sua ocupação, ou mesmo gerar colapso total do edifício, quando esta carga de tensão superar a capacidade de absorção de força que os seus elementos estruturantes possuem. Assim, as equipes de socorro, ao atender ocorrências desta natureza deverão atentar para identificar sinais na estrutura que indiquem a possibilidade de ocorrer estas situações de perigo ou mesmo colapso.

Os sinais característicos de estruturas abaladas são as trincas, deformações, sons de estalo e exposição das ferragens. Estes quando identificados e avaliados de forma correta, proporcionam as equipes de socorro conhecer e conseqüentemente neutralizar os perigos potenciais na edificação, assegurando assim a possibilidade de busca por vítimas de forma mais segura. Outros sinais nas edificações podem auxiliar na identificação de sua instabilidade, dos quais podemos destacar:

- a) Paredes fora do prumo.
- b) Infiltração de água nas paredes
- c) Vigas/colunas rompidas
- d) Vigas/colunas deformadas
- e) Grandes fendas
- f) Compartimentos inundados
- g) Incêndios
- h) Ruídos

A intensidade destes indicativos vai subsidiar os planos de evacuação e resgate de vítimas, e ainda tornarem-se elementos de identificação de possíveis colapsos das estruturas. É possível também que o colapso de uma edificação ocorra de forma rápida sem apresentar estes sinais típicos, e neste caso o mais importante

será identificar os padrões de colapso para a conseqüente identificação dos possíveis espaços vitais.

Reconhecimento de danos em edificações e inspeção

A função principal do reconhecimento de danos é prestar informação rápida sobre a magnitude e extensão dos danos em edificações colapsadas ou por colapsar, as condições de segurança e os riscos associados.

O adequado processo de reconhecimento facilitará as operações próprias dos grupos especializados e permitirá determinar os recursos necessários para a resposta.

O reconhecimento preliminar deve ser realizado aproveitando diferentes fontes de informação:

- Residentes
- Vizinhos
- Instituições que se encontrem presentes no sítio.

Inspeção

O procedimento de inspeção deve iniciar com um reconhecimento da área afetada (cena) e avaliação do nível de afetação do setor (cenário). A presença de danos na maior parte do cenário sinistrado ou a existência de danos em pontos específicos da edificação, podem ser uma indicação importante para o entendimento das causas e tipos de danos, bem como a severidade dos mesmos.

Podemos descrever a inspeção de uma edificação nos seguintes passos:

1º Passo: Examine o exterior da edificação, observando o estado geral da mesma e os danos das fachadas, varandas e teto. Analise também o estado das edificações vizinhas e estabeleça se as saídas da edificação são seguras.

2º Passo: Observe o chão ao redor da edificação, verificando a possível presença de gretas, afundamentos, deslizamentos ou qualquer anomalia presente no terreno.

3º Passo: Examine a segurança de elementos não estruturais, identificando se há quedas de muros, escadas e/ou elementos que representam perigo para a vida dos bombeiros militares.

4º Passo: Avalie o sistema estrutural do exterior da edificação. Analise o grau de dano dos diferentes elementos estruturais e estabeleça a margem de elementos afetados no piso, que sofreram maiores danos.

5º Passo: Oriente os ocupantes quanto aos perigos de se permanecer na edificação, solicitando sua saída daquele ambiente. Restrinja o acesso de curiosos às áreas inseguras, utilizando barreiras indicativas de perigo.

6º Passo: Informe o resultado da avaliação à base, a qual deverá realizar os procedimentos relativos às autoridades competentes

7º Passo: Preencha o formulário de atendimento adequado ao tipo de ocorrência, para avaliação e recomendações julgadas pertinentes quanto às condições do cenário, devendo conter dados como:

- Identificação da edificação;
- Descrição da estrutura;
- Avaliação do estado da edificação: tipo de dano por extensão, danos em elementos estruturais, danos em elementos arquitetônicos e porcentagem de dano da edificação;
- Recomendações e medidas de segurança;
- Observações; e
- Data de inspeção

Padrões de Colapso

- **Espaço vital isolado**

Dentro de uma estrutura colapsada podem existir espaços, em virtude do comportamento das colunas, vigas, muros, paredes ou dos próprios móveis, cujas condições para a sobrevivência humana garantam a permanência de uma pessoa, por um certo período, chamados de espaços vitais isolados.

Desta forma, podemos definir um espaço vital isolado como o lugar, dentro de uma estrutura colapsada, onde exista condições de sobrevivência para as pessoas ali soterradas. Estes espaços não são necessariamente amplos ou permitem a mobilidade da pessoa soterrada.

Considerando o padrão de comportamento que os compartimentos das estruturas colapsadas costumam apresentar, torna-se indispensável conhecer as características básicas dos diferentes tipos de estruturas que podemos enfrentar, não significando que toda estrutura colapsada tende a comportar-se de forma parecida.

- **Padrões de colapso**

Como já apresentado anteriormente, os sinais típicos que indicam situação de perigo podem ou não preceder o colapso de um edifício, isto dependerá de algumas variáveis como: o tipo de tensão aplicada, ou mesmo a intensidade de força que os elementos estruturantes foram submetidos. De forma semelhante, as causas que podem provocar um colapso de forma repentina também são variáveis, sendo os mais comuns: falhas no projeto de construção, tremor de terra, incêndio, inundação, impacto violento, os quais necessariamente devem abalar de forma severa os elementos estruturais das edificações como vigas e pilares.

Cada tipo de colapso, sendo ele total ou parcial, tem suas características próprias, e neste sentido, exigem técnicas de trabalho específicas, para exemplificar estas situações apresentaremos os principais tipos de colapsos:

- **Apoiado ao piso (oblíquo)**

Ocorre quando paredes, pisos ou lajes fraturam-se ou separam-se, fazendo com que um dos extremos caia e se apoie no piso inferior, formando um espaço em forma de triângulo e no qual supõe-se que a probabilidade de sobrevivência de uma vítima seja alta.

Esta área pode necessitar de estabilização com a utilização de escoramento, se os bombeiros militares necessitarem explorar ou extrair vítimas encontradas dentro do espaço e sobre os escombros, que caíram durante o colapso.

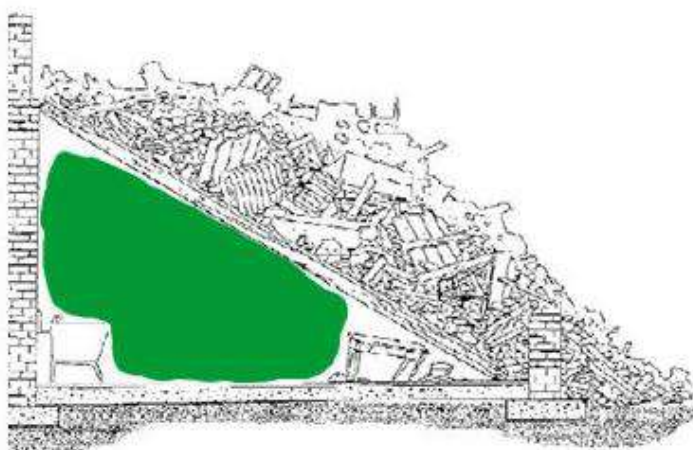


Figura 3.21 - Colapso apoiado ao piso ou oblíquo
(Fonte: Adaptado de CBMRJ, 2012)

- **Forma de "V"**

Ocorre quando algum elemento estrutural central sobre o qual a laje está apoiada vem a colapsar, causando a rotura desta laje (pode ocorrer isoladamente

por fatores como sismos ou explosões). Esta laje ao cair assenta-se no piso inferior, formando um ângulo em forma de “V”.

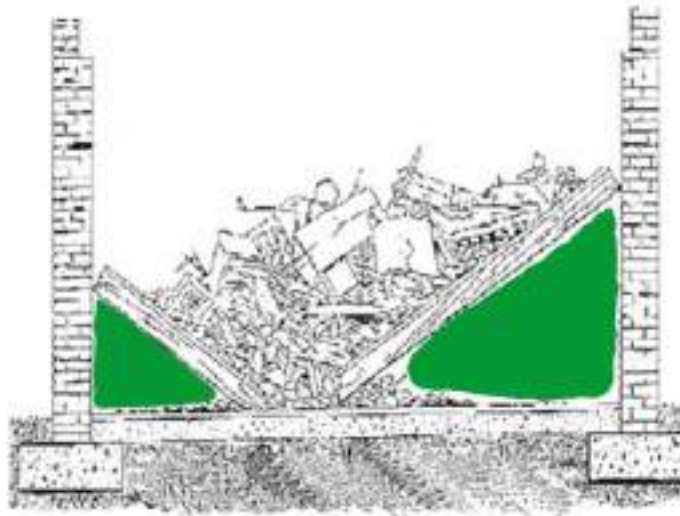


Figura 3.22 - Colapso em forma de "V"
(Fonte: Adaptado de CBMRJ, 2012)

- **Empilhamento ou camadas**

Ocorre quando as paredes ou colunas falham por completo, e os pisos superiores caem horizontalmente sobre os inferiores. São localizados sobre ou debaixo dos pisos colapsados, onde os escombros têm maior volume. Neste tipo de espaço vital, a vítima fica sepultada, ficando espaço livre suficiente para que possa respirar e manter-se com vida.

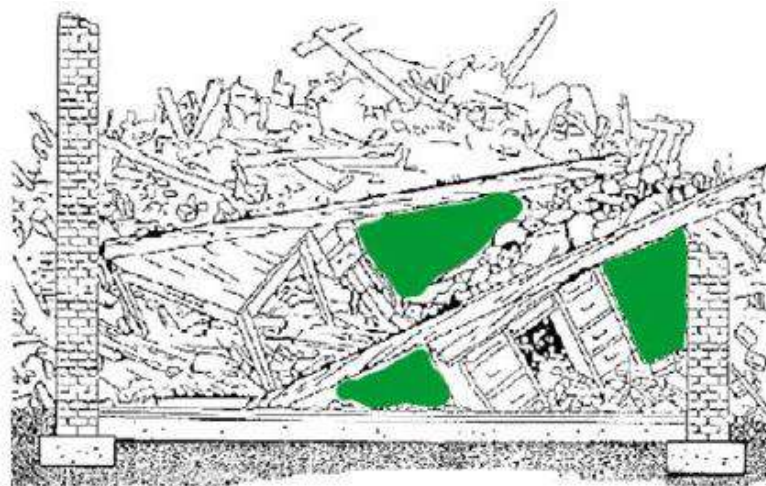


Figura 3.23 - Colapso por empilhamento ou camadas
(Fonte: Adaptado de CBMRJ, 2012)

Os espaços empilhados prevalecem nos colapsos que ocorrem em edificações de concreto de vários pisos, onde a queda dos painéis de vários pisos caem uns sobre os outros. Estes se referem à queda dos painéis de vários pisos que caem uns sobre os outros. Os espaços resultantes são limitados e de difícil acesso, especialmente em estruturas de concreto.

As vítimas se encontram em pequenos espaços criados quando os pisos estão separados pelos materiais e objetos das edificações como vigas, móveis, etc. Os elementos estruturais quebrados entre os painéis de pisos e tetos também podem criar espaços internos.

O resgate é realizado através de um acesso horizontal, através dos orifícios criados, porém, há situações em que é necessário fazer acessos forçados.

- **Suspenso**

Este tipo de colapso é produzido quando as paredes falham e uma ou várias extremidades dos pisos ficam suspensas no ar, enquanto que os outros extremos dos pisos estão ainda conectados às paredes.

Localizados sobre ou debaixo dos pisos suspensos, este tipo de espaço vital tem por característica que a vítima só se encontra impossibilitada de abandonar esse espaço, por seus próprios meios, requerendo somente apoio de pessoal de resgate. Nestes casos, o perigo é mais para os bombeiros militares por queda de material sobre estes, que para a vítima.

Este tipo de colapso é extremamente perigoso por sua instabilidade, requer escoramento imediato e de extremo cuidado.

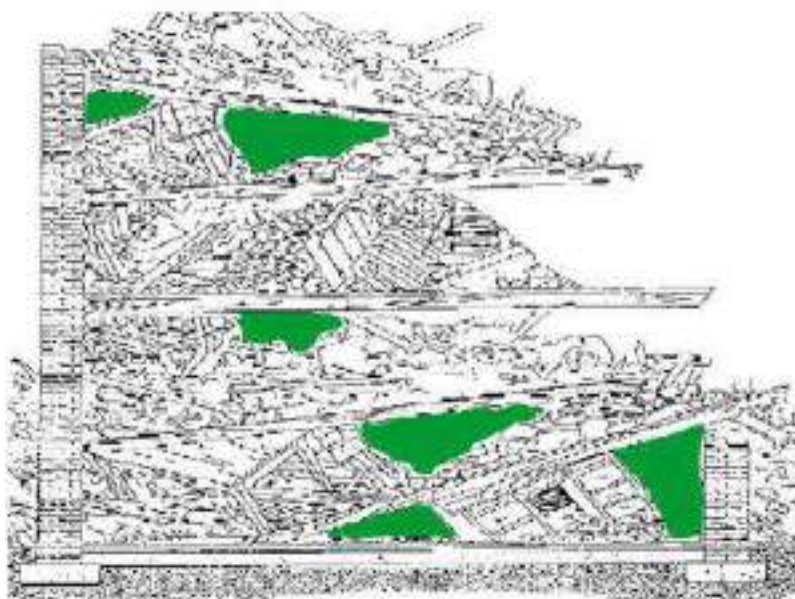


Figura 3.24 - Colapso de tipo suspenso
(Fonte: Adaptado de CBMRJ, 2012)

Cada um desses tipos de colapso permite encontrar espaços vitais isolados. Assim, é importante reconhecer o tipo de estrutura, a forma em que pode colapsar, assim como os materiais de sua composição, para que desta maneira, os espaços vitais isolados e as vítimas com possibilidades de sobrevivência sejam localizadas.

Entender os tipos de colapso, torna-se importante pois a sua mais ampla compreensão poderá orientar as equipes de socorros na busca pelos espaços vitais formados durante o incidente. Outro aspecto considerável é que tais informações constituem parte dos subsídios necessários para planejar a construção dos sistemas de escoras, os quais possuem a finalidade de neutralizar perigos dentro e fora destas estruturas colapsadas.

Sistemas de escoramento de resgate

Princípios gerais

O princípio básico dos sistemas de escoramento é manter um acesso sustentado e seguro dentro de uma estrutura colapsada, de forma que a escora provisória absorva o peso da carga instável e transmita ou distribua sobre uma estrutura com base estável (ver figura abaixo). Para obter êxito neste processo é necessário identificar os riscos potenciais, tanto para a vítima como para a equipe de resgate, e, com estas informações, definir o melhor método para neutralizar os perigos.

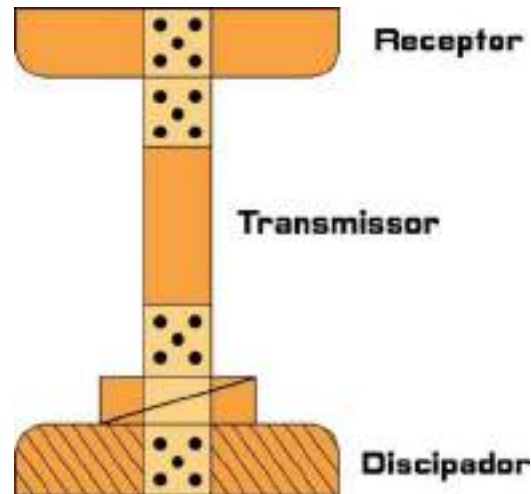


Figura 3.25 - Projeto básico de um sistema de ancoragem
(Fonte: Comissão)

Seguindo esta concepção, os escoramentos de resgate não possuem o objetivo de substituir os elementos estruturais de uma construção por um longo período de tempo, mas sim prover a segurança necessária para atuação das equipes de resgate. Outro aspecto importante é que os escoramentos devem ser usados apenas para sustentar cargas instáveis e nunca para forçar o retorno dos elementos estruturais para as suas posições anteriores ao colapso.

A utilização do sistema de escoramento estrutural deve ser consistente e orientado por dois objetivos principais:

- a) Manter a integridade estrutural de todos os elementos instáveis;
- b) Transmitir cargas de colapso sobre uma superfície estável, capaz de lidar com as cargas adicionais.



Figura 3.26 – Sistema de escoramento estrutural
(Fonte: Comissão)

Vários fatores irão determinar se estes escoramentos serão eficazes, dentre eles, destaca-se: capacidade de ajuste, conexões para transmitir o peso da estrutura instável para uma base estável, resistência e possibilidade de visualizar a deteriorização do sistema. Estes escoramentos podem ser realizados tanto na área externa como na parte interna das construções e, basicamente, essas técnicas servirão para apoiar paredes instáveis, marquizes, tetos, portas, janelas e outros acessos que apresentem instabilidade estrutural.

Planejamento dos sistemas de escoramento

O dimensionamento dos escoramentos será iniciado pelas guarnições de socorro que chegarem primeiro na área colapsada, entretanto, o comandante da equipe deve solicitar apoio de um engenheiro estrutural para projetar o sistema de escoramento. É importante informar a estes profissionais dos objetivos e técnicas de trabalhos que serão utilizados durante a operação de resgate.

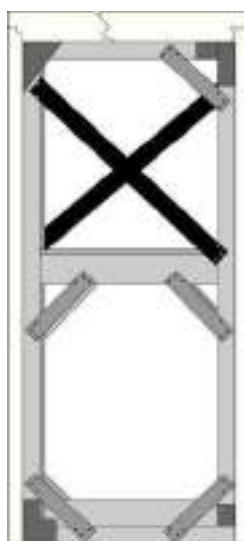


Figura 3.27 – Croqui referente ao projeto de dimensionamento de escoras para uma porta (Fonte: Comissão)

Os Engenheiros civis possuem conhecimento ímpar a respeito dos elementos constitutivos e estruturais das construções, contudo, normalmente não conhecem as necessidades operacionais existentes durante as operações de salvamento. Neste sentido, é necessário que as equipes de socorro informem as necessidades operacionais a estes profissionais, para que os mesmos proporcionem o meio mais seguro para a entrada e saída das equipes de socorro durante o resgate a vítimas.

A experiência de várias corporações pelo mundo demonstrou que não é viável a nomeação de engenheiros estruturais, exclusivamente para a finalidade de

atuar durante as operações de salvamento, mas é fundamental a existência de parcerias com empresas, conselho regionais de engenharia, ou mesmo outras instituições governamentais para que, em caso de necessidade, haja prontidão no serviço desses profissionais.

Construção dos sistemas de escoramento

Após a realização do planejamento e definição dos tipos de escoras mais adequadas, o passo seguinte é a definição de funções entre os integrantes das guarnições de socorro. As funções serão definidas conforme a disponibilidade de bombeiros, podendo haver acúmulo de funções, em caso de guarnições reduzidas. A adequada distribuição das atividades ficaria da seguinte forma:

- a) Um integrante responsável pela equipe;
- b) Um integrante responsável pelas medidas;
- c) Um integrante responsável pelas anotações;
- d) Um integrante responsável pelas escoras;
- e) Um integrante responsável por disponibilizar ferramentas e materiais para construção de escoras;
- f) Um integrante responsável por ferramentas e equipamentos;
- h) Um integrante responsável por corte.

Recomenda-se que seja definida uma área segura para a confecção das escoras, bem como para o posicionamento de ferramentas e de toda a logística que envolve a confecção destas estruturas. Assim, as escoras somente sairão destas áreas quando prontas para sua utilização.

Materiais básicos para construção de escoras

Além das ferramentas manuais, equipamentos elétricos, hidráulicos e de combustão que serão abordados em outra seção deste manual a construção dos escoramentos necessitam de outros materiais de produção para a sua confecção. A madeira é um destes materiais, pois devido a sua versatilidade, disponibilidade e custos financeiros o uso destas peças lhe torna muito conveniente, contudo é possível que se trabalhe com outros materiais desde que disponíveis, como: peças de metal, bambus ou escoras pneumáticas como na foto abaixo.



Figura 3.28 – Uso de escoras pneumáticas (Fonte: Comissão)

Como já apresentado anteriormente a madeira possui característica que facilitam a sua utilização, como a fácil manipulação, e também por exigir poucos complementos para sua adaptação para uso como escoras, necessitando praticamente de ferramentas para seu corte e fixação. Planejando um sistema de escoras utilizando a madeira como matéria prima, basicamente vão ser necessários os seguintes materiais:

- a) Placas de madeira de 18 mm de espessura
- b) Postes de madeira de 10 x 10 cm de dimensão
- c) Postes de madeira de 15 x 15 cm de dimensão
- d) Tábuas de madeira de 5 x 10 cm de dimensão
- e) Tábuas de madeira de 5 x 15 cm de dimensão
- f) Pregos de tamanhos diferentes e adequados para as dimensões de postes, tábuas e placas de madeira que serão utilizados na operação.

Havendo a necessidade, disponibilidade ou mesmo por orientação de profissional capacitado como o de um engenheiro civil empenhado na operação, outros materiais com características e dimensões diferentes podem ser empregados no sistema de escoramento, desde de que não coloquem em risco as equipes de socorro e possíveis vítimas.

Principais tipos de escoras

- a) Escoramento vertical ou de teto: este sistema pode conter as seguintes variações: A tipo T (figura 3.29), quando a estrutura é armada com uso de um receptor, um transmissor e um difusor; Tipo duplo T (figura 3.30) quando é acrescido ao sistema

outro receptor. Dependendo do peso a ser sustentado este sistema poderá ser ampliando, aumentando o tamanho dos receptores e transmissores acompanhado do acréscimo de postes receptores.

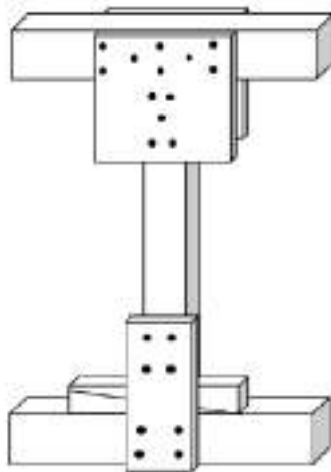


Figura 3.29 – Receptor tipo “T”
(Fonte: Adaptado de U.S. Department Of Homeland Security, 2011)

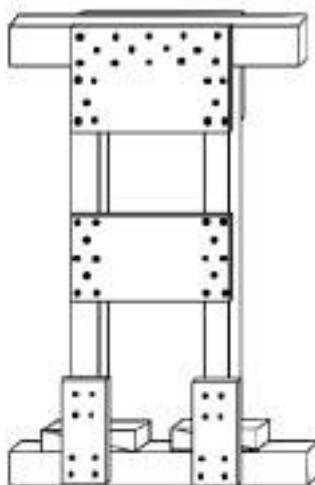


Figura 3.30 – Receptor tipo “ duplo T”
(Fonte: Adaptado de U.S. Department Of Homeland Security, 2011)

Para a construção de escoras com mais de um transmissor se faz necessário conservar um espaçamento máximo entre estes postes, tendo como referência as dimensões verticais e horizontais que este escoramento irá possuir:

Exemplo 01

Sistema de escora com 4 transmissores com uso receptor e difusor

Altura do transmissor	Espaço entre os transmissores	Medida de sobra para os receptores/difusores	Capacidade de cada receptor
240 cm	120 cm	60 cm	3.200 kg
340 cm	150 cm	75 cm	2.000 kg
360 cm	180 cm	90 cm	1.400 kg

Tabela 3.2 – Sistema de escora com 4 transmissores com uso receptor e difusor

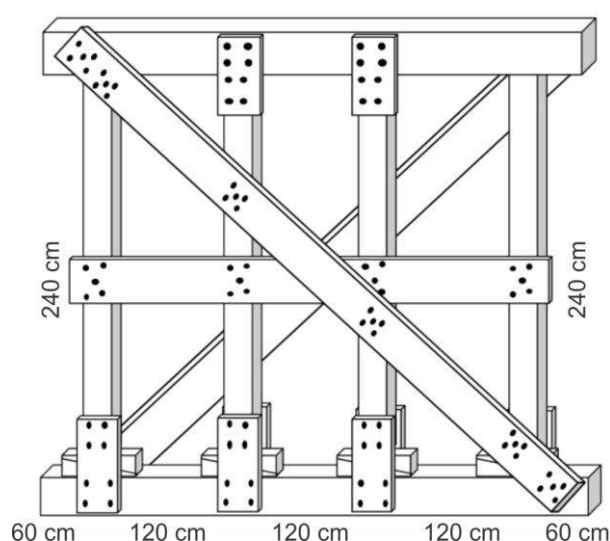


Figura 3.31 - Sistema de escora com 4 transmissores com uso receptor e difusor
(Fonte: Adaptado de U.S. Department Of Homeland Security, 2011)

Sistema de escora com 6 transmissores com uso receptor e difusor

Altura do transmissor	Espaço entre os transmissores	Medida de sobra para os receptores/difusores	Capacidade de cada receptor
360 cm	120 cm	60 cm	8.200 kg
490 cm	150 cm	75 cm	4.800 kg

Tabela 3.2 – Sistema de escora com 6 transmissores com uso receptor e difusor

b) Escoramento lateral ou de parede: Sua forma é semelhante a um triângulo, o seu principal uso é na contenção de paredes com risco de colapso, pode ser utilizada individualmente, em pares ou grupos.

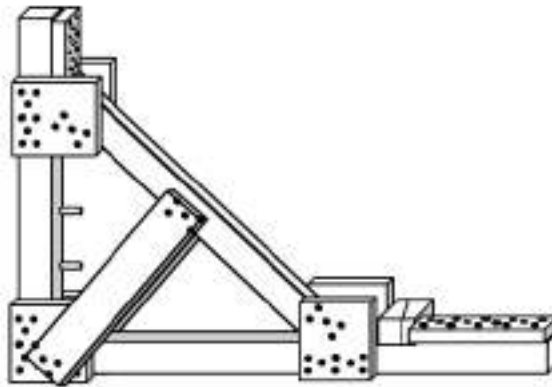


Figura 3.32 – Escoramento lateral ou de parede
(Fonte: Adaptado de U.S. Department Of Homeland Security, 2011)

c) Escoramento tipo caixa: usado em situações de instabilidade em marquizes ou em pavimentos suspensos que possuam risco de colapso.

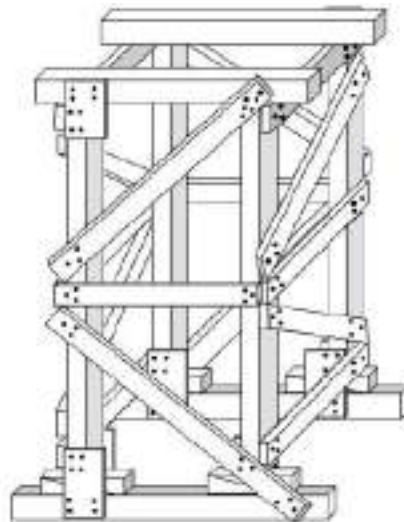


Figura 3.33 – Escoramento tipo caixa
(Fonte: Adaptado de U.S. Department Of Homeland Security, 2011)

b) Escoramento de portas e janelas: esta técnica é utilizada em abertura de portas e janelas que possuam o risco de colapso.

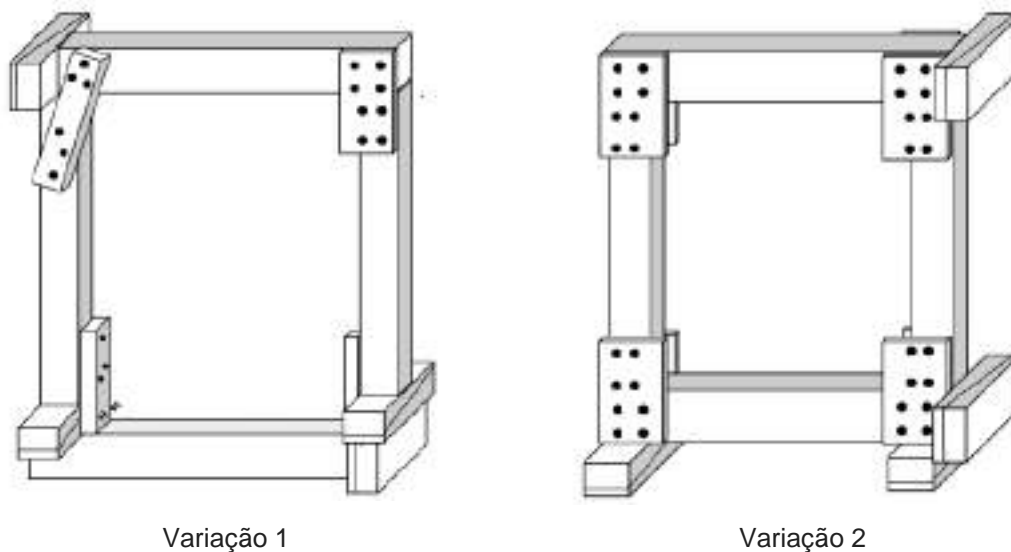


Figura 3.34 – Escoramento de portas e janelas
(Fonte: Adaptado de U.S. Department Of Homeland Security, 2011)

As técnicas de escoramentos descritas nesta seção são apenas referências para o início das atividades de socorro dentro de um cenário de colapso estrutural. É relevante ressaltar novamente a importância da contribuição de engenheiros civis em ocorrência desta magnitude, pois o amplo conhecimento que estes profissionais possuem em temas como resistência dos elementos estruturais de edifícios, irá proporcionar às operações de salvamento maior segurança tanto para as guarnições de socorro como para as vítimas.

Seção 4 – Busca e localização de vítimas, marcação e sinalização

Durante uma operação de BREC, o que define o tempo de trabalho e a necessidade de recursos, denomina-se busca e localização. Para compreender estas duas atividades, estudaremos a estrutura da equipe de busca e de localização, a responsabilidade de cada membro, a sinalização a ser realizada durante e ao final das operações, bem como as técnicas e os padrões a serem utilizados na cena.

Busca e localização de vítimas

A estrutura básica de uma equipe de busca é a mesma apresentada anteriormente, com a seguinte diagramação e responsabilidades de seus membros:

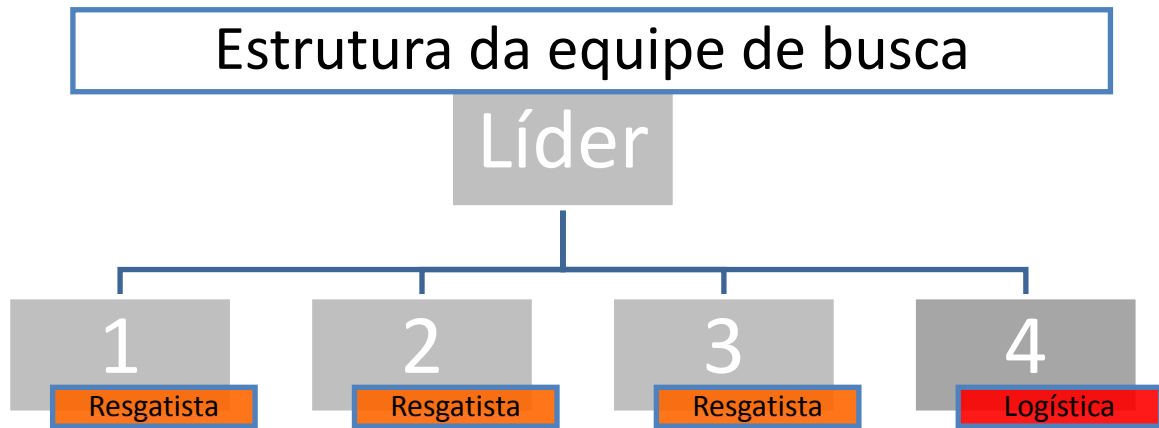


Figura 4.1 - Estrutura da equipe de busca

Líder da equipe: Responsável pelo desenvolvimento do Plano de Busca, elaboração dos diagramas, documentação e pelas recomendações ao comandante do incidente. O líder também cumpre a função de segurança, sendo o responsável por fiscalizar a segurança da operação de busca.

Bombeiros militares: São os que realizam a operação de busca, cumprindo o plano atribuído pelo líder da equipe, segundo o procedimento padrão de busca utilizado. Cada integrante da equipe de busca poderá cumprir diferentes tarefas.

Logística: É o responsável por ditar a permanência da equipe na operação. É aquele que controla todos os recursos materiais e humanos da equipe.

A busca e localização de vítimas em estruturas colapsadas pode ser definida como a real aplicação de técnicas e procedimentos pela equipe, com o objetivo de obter respostas ou sinais da existência de vítimas em espaços vitais isolados em ambientes sinistrados.



Figura 4.2 - Equipe de logística (Fonte: Comissão)

A atividade de busca e localização envolve 11 passos básicos, a saber:

Passo 1: Recopilação e análise de informação;

Passo 2: Assegurar a cena;

Passo 3: Revisão da estrutura;

Passo 4: Resgatar as vítimas em superfície e de fácil acesso, caso não tenha sido feito anteriormente;

Passo 5: Elaborar diagrama da estrutura;

Passo 6: Selecionar a área de busca;

Passo 7: Decidir o padrão a utilizar (busca em paralelo ou circular externo);

Passo 8: Efetuar o padrão de busca e colocar as marcas de vítimas (código INSARAG), nos pontos onde se detectem na estrutura e também no diagrama;

Passo 9: Analisar continuamente os resultados e reavaliar o plano (fazer os ajustes necessários);

Passo 10: Iniciar o procedimento de manejo das vítimas;

Passo 11: Confirmar a presença e localização das vítimas com os recursos e o equipamento disponível.

Identificação estrutural:

Identificação dos lados de uma edificação (setorização)

A identificação da orientação da estrutura ou edificação em um croqui se faz no sentido dos ponteiros do relógio, começando pela frente do edifício.



Figura 4.3 - Sinalização exterior de uma edificação

Como identificar uma estrutura

A identificação da estrutura possibilita, dentre outras coisas, conhecer ou identificar a condição da estrutura e os perigos associados, bem como a localização das vítimas, caso se conheça.

A elaboração do símbolo inicia-se com o desenho de um quadrado de 1m x 1m, o qual é colocado no ponto de acesso principal da estrutura.

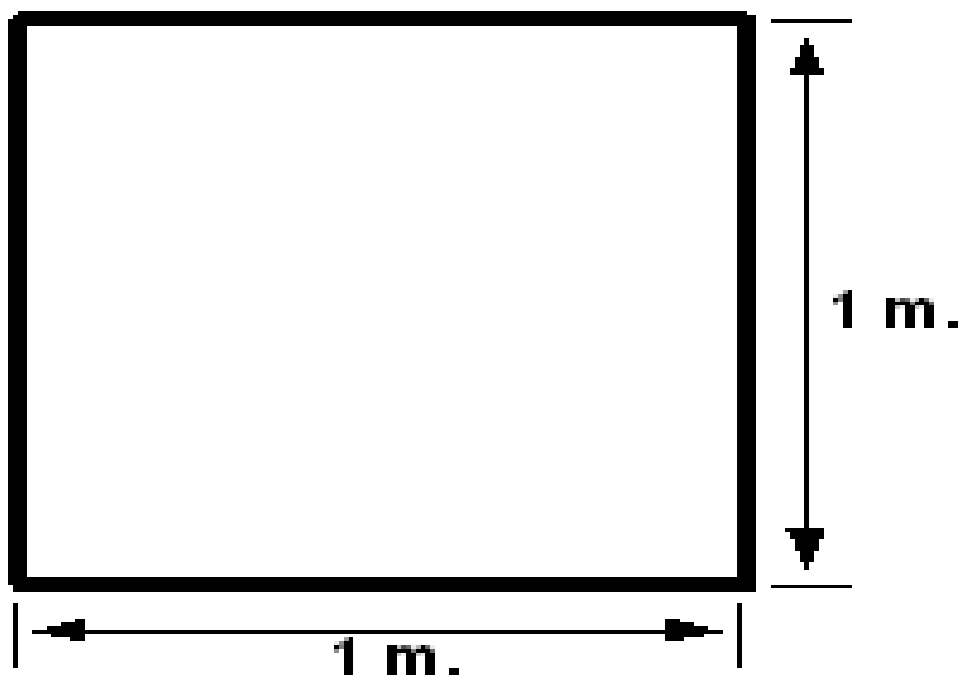


Figura 4.4 - Quadrado base para a identificação estrutural

Sinalização da parte exterior do quadrado

- ✓ Na parte superior do quadrado aparecerá informações relativas à estrutura e possíveis perigos. Neste local também deverá ser anotado os perigos do exterior da edificação como, por exemplo: objetos elevados pendentes;
- ✓ Na face esquerda, deverá constar o número de vítimas vivas, resgatadas da estrutura (quando houver);
- ✓ Na face direita do quadrado deverá constar o número de mortos que foram recuperados da estrutura (quando houver);
- ✓ Na parte inferior do quadrado deverá constar informações sobre o número de pessoas, ainda sem localização, e a possível localização de vítimas, dentro da estrutura (se houver).



Figura 27.3 - Elementos de sinalização estrutural (Parte exterior do quadrado)

Tabela 4.1 – Sinalização estrutural (parte exterior do quadrado)

Sinalização da parte interior do quadrado

- ✓ Caso a edificação ofereça segurança de trabalho em seu interior, anota-se um “G” (“Go” em inglês), significando que a estrutura está segura para trabalho;
- ✓ Caso a edificação não ofereça condições de segurança para trabalho, insere-se um “N” (para “No Go”);
- ✓ a denominação da equipe USAR;
- ✓ Data e horário de início da operação;
- ✓ Data e hora do final das operações.



Figura 27.4 - Elementos de sinalização estrutural (Parte interior do quadrado)

Tabela 4.2 – Sinalização estrutural (parte interior do quadrado)

Marcação estrutural (operação em progresso)

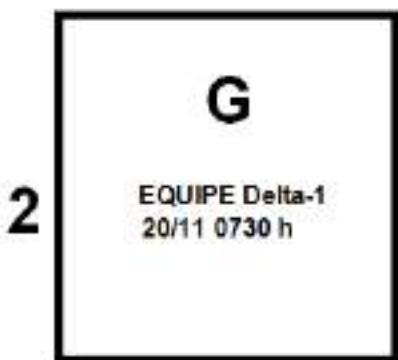
<p>O nome da equipe de busca deve ser clara, pois em caso de necessidade de informações adicionais acerca da estrutura, outros possam saber a quem se reportar.</p>	<p style="text-align: center;">Químicos/Gases</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Figura n. 27.5 - Marcação estrutural (Operação em progresso)</p>
---	---

Tabela 4.3 – Marcação estrutural (operação em progresso)

Marcação estrutural inserida para criar uma nova situação

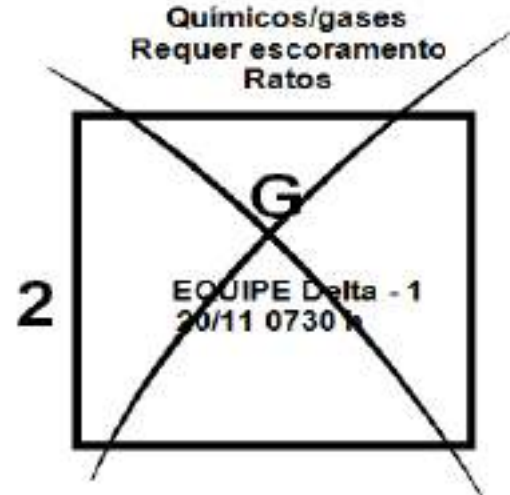
<p>À medida que a operação evolui na estrutura, seja pelo resgate de alguma vítima ou por assegurar uma condição perigosa, é importante que a marcação reflita essas evoluções ou modificações no cenário. Se for necessário um novo quadrado para marcar os novos dados, deve-se marcar com um “X” grande à marcação anterior, para que não haja confusão com a nova marcação. Porém, os símbolos originais não podem ser destruídos, já que podem refletir a situação até aquele momento. De outra forma, as informações se perderiam.</p>	<p style="text-align: center;">Químicos/gases Requer escoramento Ratos</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Figura n. 27.6 - Marcação estrutural inserida para criar uma nova situação</p>
--	--

Tabela 4.4 – Marcação estrutural inserida para criar uma nova situação

Marcação indicando que a operação foi concluída


<p>Após a conclusão da operação em determinada estrutura (no seu nível de resposta), deverá ser incluída informação apropriada, desenhando-se um círculo ao redor do quadrado.</p>	 <p>Figura n. 27.7 - Marcação indicando que a operação foi concluída</p>
--	--

Tabela 4.5 – Marcação indicando que a operação foi concluída

Marcação indicando operação encerrada por completo


<p>Quando se encerra, por completo, uma operação, deverá ser traçada uma linha horizontal na marcação.</p>	 <p>Figura n. 27.8 - Marcação indicando operação encerrada por completo</p>
--	---

Tabela 4.6 – Marcação indicando operação encerrada por completo

Sinalização para localização de vítimas (Código INSARAG)

As equipes USAR ou outros indivíduos empenhados nas operações de BREC devem, quando não for possível retirar as vítimas de imediato, proceder à sinalização do local indicando a presença de vítimas potenciais e confirmadas. Para isso, devem realizar marcações separadas para as vítimas vivas e vítimas mortas.

Dependendo da quantidade e do tipo dos escombros naquela área, o local onde as vítimas se encontram pode estar parcial ou totalmente coberto.

Métodos utilizados para localizar vítimas

Caso a equipe estime a presença de uma vítima, efetua-se uma marcação em formato de “V” no ponto mais próximo possível de sua localização.



Figura 4.5 - Marcação indicativa de possíveis vítimas


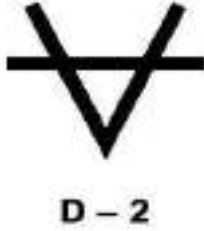
Indicação de vítimas vivas	Indicação de vítimas mortas
<p>Caso haja confirmação de vítimas vivas, insere-se a letra “L” (<i>Live</i> em inglês), seguido pelo número confirmado de vítimas, abaixo do símbolo. A confirmação de uma vítima viva requer contato visual ou auditivo.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Figura 28.2 - Marcação indicando a quantidade de vítimas vivas</p>	<p>Caso se detecte a presença de vítimas mortas, traça-se uma linha horizontal, perpendicular à marcação “V”, inserindo-se a letra “D” (<i>Dead</i> em inglês), seguido pelo número confirmado de vítimas, abaixo do símbolo.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Figura 28.3 - Marcação indicando a quantidade de vítimas mortas</p>

Tabela 4.7 – Indicação de vítimas vivas e mortas

Nos casos em que os escombros ou outras condições impeçam a inserção da marcação “V” próxima à(s) vítima(s), desenha-se uma seta indicando o local e a distância aproximada (em metros) em que a vítima se encontra. Se não houver distância específica, significa dizer que o local exato é aquele indicado pela seta.



Figura 4.6 - Marcação indicando duas vítimas vivas a 7 metros à direita

Caso haja necessidade de atualizar o número de vítimas vivas ou mortas, indicadas na sinalização, pode-se riscar o número antigo e escrever o novo.

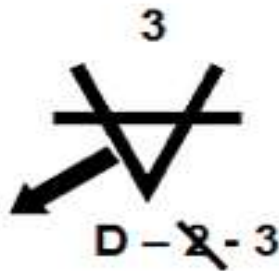


Figura 4.7 - Indicação de atualização do número de vítimas mortas, encontradas no local indicado.

Quando a última vítima viva conhecida for resgatada em determinado local, encerra-se a sinalização dentro de um círculo, como demonstrado nas figuras abaixo:



Figura 4.8 - Indicação de três vítimas vivas resgatadas a 7 metros na direção assinalada



Figura 4.9 - Indicação de duas vítimas mortas, recuperadas no local indicado

Técnicas e Padrões de Busca e Localização

Nas atividades de busca e localização de vítimas, diversos tipos de técnicas podem ser utilizados, além de alguns padrões de busca.

A escolha da técnica e padrão a ser utilizado deverá considerar:

- O tipo de estrutura a procurar;
- O tipo de colapso existente; e
- A análise da informação prévia solicitada.

Técnica de busca por chamado e escuta

Esta técnica consiste em associar a operação a dois padrões de busca (em paralelo e circular externo). Sua aplicação se baseia em três passos básicos, sendo:

- 1º Passo:** Silêncio absoluto das equipes de busca;
- 2º Passo:** Um bombeiro militar, utilizando a própria voz ou através de outro método amplificador, solicita que a possível vítima se manifeste.
- 3º Passo:** De acordo com a manifestação da vítima, os demais bombeiros militares indicam de onde veio a resposta.

Técnica de transmissão de sons

Esta técnica se baseia na utilização dos espaços vitais da estrutura colapsada, onde um bombeiro militar golpeia os condutos metálicos para que a possível vítima possa escutar os sons. Como na outra técnica, o silêncio é primordial para que a possível vítima possa escutar e emitir algum tipo de resposta.



Figura 4.10 - Transmissão de sons através de condutos metálicos

Busca com cães

Método já difundido pelo Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás, o uso de cães nas atividades de busca e resgate em estruturas colapsadas se estabeleceu como norma em equipes de países como Estados Unidos, França, Israel, dentre outros. As equipes de cães de busca, treinados para rastrear seres humanos podem obter uma economia considerável de tempo no trabalho de localização de pessoas soterradas. Um cão de busca pode realizar uma indicação

muito rápida e precisa da localização de uma pessoa soterrada, mesmo que debaixo de uma grande quantidade de escombros.

Um cão bem treinado pode procurar grandes áreas em pouco tempo, através do seu excelente sentido do olfato, que detecta vítimas soterradas, debaixo de escombros e até mesmo perdidas. A função primária dos cães é detectar as pessoas vivas. Entretanto, a maioria deles dá indicação sutil de vítimas mortas e, quando é possível, estas áreas podem ser marcadas para remover os corpos no futuro.

Todavia, o tema não será aprofundado neste manual, devido aos trabalhos para edição de manual específico sobre o assunto.



Figura 4.11 – Busca com cães (Fonte: Comissão)

Padrão de busca em paralelo

O padrão de busca em paralelo, nas ocorrências envolvendo estruturas colapsadas, passa por uma sequência de procedimentos efetuados dentro da equipe de buscas, conforme se segue:

- Seleção da área a procurar;
- Emprego dos bombeiros militares em linha, com uma separação entre eles de 1,5 metros;
- O líder se mantém na retaguarda da equipe, de tal maneira que possa observar todos os membros;
- A linha dos bombeiros militares é numerada sequencialmente da esquerda para a direita;

- O líder anuncia, em voz alta ou utilizando um alto-falante, "SILÊNCIO, TODOS EM SILÊNCIO, BUSCA INICIADA";
- Sob as ordens do líder, a linha se move de 2 a 3 metros adiante, sobre os escombros, onde todos os bombeiros militares se agacham e colocam o ouvido o mais próximo possível do piso. O bombeiro militar 1 então diz: "AQUI EM CIMA, SOMOS DO CORPO DE BOMBEIROS, PODEM ME OUVIR?";
- Todos os bombeiros militares tratam de ouvir uma resposta de 15 a 20 segundos. Se nada consegue ouvir, o bombeiro militar 1 então anuncia: "NADA SE ESCUTA";
- Em seguida o bombeiro militar 2 faz o chamado e todos escutam, passando-se pela mesma sequência de ações até o bombeiro militar 3, renovando-se o ciclo de busca até que as vítimas sejam encontradas;
- Se algum dos bombeiros militares escutar algo, deverá levantar seu braço e, todos os demais, apontam seu braço para o local proveniente do barulho ou ruído, não movendo suas posições até que o líder os autorize.
- O líder poderá enviar outros membros do grupo ao local, visando checar e marcar o local corretamente.

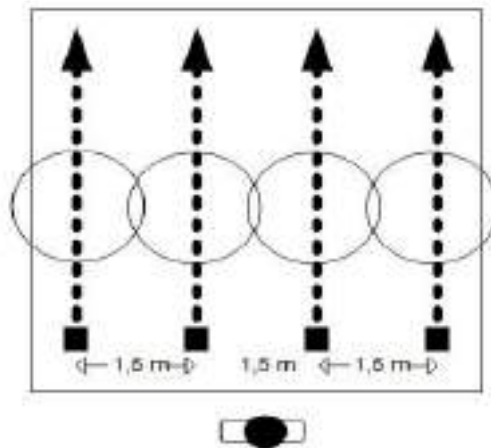


Figura 4.12 - Padrão de busca em paralelo



Figura 4.13 - Atuação da equipe em caso de escuta (Fonte: Comissão)

Padrão de busca em circular externo (sem rodízio)

O padrão de busca em circular externo (sem rotação) segue a sequência de ações discriminadas abaixo:

- ✓ O líder deve contar com um croqui da área de busca, referenciado com os símbolos de pontos relevantes na área, de tal maneira que todos os bombeiros militares tenham a mesma visão e orientação do espaço a trabalhar e possam localizar com certa precisão. Podem utilizar coordenadas geográficas e as horas do relógio (tomando as 12h como o Norte);

- ✓ Os quatro bombeiros militares se localizam nos pontos de escuta selecionados e com sua respectiva cópia dos croquis. O líder solicita silêncio absoluto e, em voz alta, se dirige às possíveis vítimas presas, indicando que gritem ou façam ruídos. Também se adota a técnica de golpear fortemente (de 3 a 5 vezes) os componentes metálicos encontrados na estrutura colapsada da edificação, visando emitir sons para que as vítimas ouçam;

- ✓ Se há a produção de alguma resposta pela vítima, os bombeiros militares apontam com seu braço para o local de onde vem a resposta;



Figura 4.14 - Forma de sinalização em caso de resposta da vítima (Fonte: Comissão)

- ✓ Cada um dos bombeiros militares traça em seu croqui uma linha imaginária desde o ponto onde se encontram até o lugar de origem do som. O ponto onde as linhas fazem intersecção é o provável lugar onde se encontra a vítima;
- ✓ Os chamados se realizam quantas vezes o líder considerar necessário, para assegurar que não existam vítimas conscientes presas naquele ambiente de busca.

Padrão de busca em circular externo (com rodízio)

O padrão de busca em circular externo (com rotação) segue os mesmos passos da busca em circular externo sem rotação, porém, ao finalizar com o primeiro chamado sem resposta da vítima, os bombeiros militares avançam para a próxima posição, no sentido horário, agora em 1, 4, 7 e 12h.

Repetem a técnica de chamado e escuta nas paredes que estão cada bombeiro militar, para cobrir toda a circunferência daquela área. Utilizam os mesmos códigos para as chamadas e respostas descritas anteriormente.

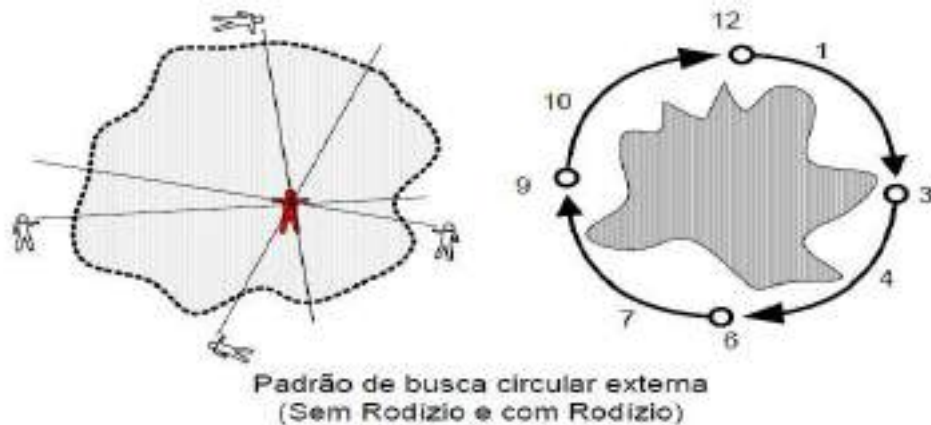


Figura 4.15 - Padrões de busca em circular externo
(Fonte: USAID, 2010)

Padrão de busca em habitações múltiplas

O padrão utilizado para busca de vítimas em habitações múltiplas é utilizado quando ficam sem colapsar várias habitações completas. Neste tipo de cenário, a busca se baseia basicamente na preparação de croquis e dos resgatistas.

Inicia-se o percurso entrando pela direita e avançando pela direita, mantendo contato contínuo com a parede e a equipe externa, com pausas no trajeto para chamada e escuta, adotando, se possível, uma linha de vida.

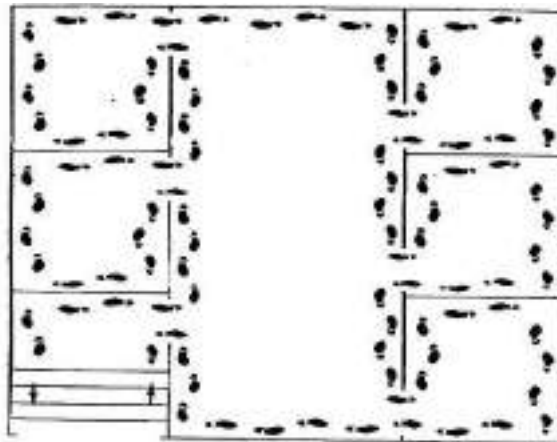


Figura 4.16 - Padrão de busca em habitação múltipla
(Fonte: USAID, 2010)

Seção 5 - Técnicas de acesso e resgate em superfície

Aspectos iniciais

Algumas condições são necessárias e importantes para o desempenho do trabalho em estruturas colapsadas, com condições de segurança para os bombeiros militares. Elas podem ser agrupadas em algumas vertentes fundamentais, a saber:

1) Cortes dos serviços: Diante de uma operação em estrutura colapsada, a primeira providência a ser adotada pela equipe de busca e salvamento, através do centro de operações, deverá ser a de assegurar que os serviços de energia elétrica, abastecimento de gás e água se mantenham desativados. Não se pode permitir que condições inesperadas, alheias ao serviço do bombeiro militar sejam ativadas por engano;

2) Exclusão dos perigos: Deverá ser assegurado aos bombeiros militares, no seu plano de atuação, que todos os perigos e seus efeitos estejam afastados. O acesso ao ambiente colapsado deverá ser feito pelo ponto mais favorável dos escombros, seguindo-se as normas de segurança estabelecidas, de modo que toda a equipe de resgate seja protegida de imprevistos. Deve-se manter, ao máximo, uma condição segura de trabalho, mesmo que o fato de trabalhar numa estrutura colapsada possa implicar numa ação insegura;

3) Identificação da superfície: Uma análise prévia deverá ser feita pela equipe de resgate, buscando estimar e identificar a existência de vítimas na superfície;

4) Garantia de zonas seguras, acesso e escape: Seguir normas estabelecidas para as zonas seguras e vias de acesso é importante para preservar a segurança da equipe. Caso haja necessidade de assegurar a área de acesso, deve-se remover da entrada aquelas paredes ou escombros que possam obstaculizar a passagem, já que os bombeiros militares podem retornar pelo caminho de acesso.

5) Remoção de escombros: A equipe, previamente treinada, deverá proceder a remoção dos escombros, visando acessar os pontos superficiais, onde as vítimas possam ter sido atingidas pelos componentes estruturais da edificação.

Importante ressaltar que em uma operação de resgate em estrutura colapsada nível leve, a extração de vítimas superficiais é uma prioridade, aliada ao desenvolvimento de atividades visando o salvamento do maior número possível de pessoas.

Desta maneira, essas atividades requerem uma avaliação da situação e dos riscos presentes, tanto para as vítimas quanto para os bombeiros militares, bem como uma classificação rápida das vítimas, com a finalidade de priorizar sua atenção, além de atenção total no local e evacuação das vítimas.

Técnica de resgate em superfície

As técnicas de resgate em superfície são destinadas aos bombeiros militares durante a busca de vítimas superficiais e englobam a remoção de escombros, estabilização de cargas e algumas técnicas de resgate vertical.

1) Remoção de escombros



Figura 5.1 - Remoção de escombros (Fonte: Comissão)

A remoção de escombros está diretamente ligada ao tipo de estrutura e ao padrão de colapso em que se está trabalhando. Assim, alguns cuidados básicos devem ser tomados para execução das ações, tais como:

- Análise da forma com que a edificação sofreu o colapso e como ficaram seus componentes, o que facilita o deslocamento sobre a edificação e a tomada de decisões;
- Retirada dos escombros de forma progressiva e manual. Caso estejam amontoados em grandes alturas, a equipe deve evadir-se daquele local;
- Abertura de caminho nos escombros, buscando sempre delimitar a profundidade e largura suficientes para circulação dos bombeiros militares e vítimas. O avanço do trabalho será determinado, principalmente, pelo tipo de escombros, através do qual se deve abrir uma trincheira.

No processo de retirada dos escombros, em operações de BREC, alguns cuidados são de observância obrigatória, para o prosseguimento dos trabalhos e a consequente manutenção da integridade física da equipe e das vítimas. Para tanto, os membros da equipe deverão observar algumas medidas importantes, a saber:

- Ter o máximo de atenção com as ligações que as pedras maiores possuem com outras partes da estrutura, suportando ou servindo de ancoragem para as demais;
- Os cortes e os movimentos nos escombros devem ser feitos com uso de ferramentas de pequeno porte, evitando-se vibrações, que podem causar danos e movimentos tipo réplica;
- Os escombros, sob pressão, não devem ser movimentados, já que podem servir como base de sustentação de escombros superiores. Ao retirá-los, pode ocorrer movimentação da estrutura e a criação de um ambiente instável. Da mesma forma, não se deve romper colunas, já que os elementos fixos podem alterar a estabilidade da estrutura;

À medida que os acessos às vítimas superficiais se tornam reais e possíveis, há a necessidade de analisar se algum outro procedimento pode ser utilizado para acessar as vítimas presas entre os escombros, valorizando os seguintes aspectos:

- **Comunicação:** Escute atentamente e evite perguntas desnecessárias, de tal forma que as instruções sejam repassadas apenas uma só vez;
- **Informação:** Mantenha informado, constantemente, o Posto de Comando, acerca das técnicas e procedimentos realizados;
- **Visibilidade e iluminação:** Sempre realize o trabalho nessas condições;
- **Concentração:** Concentre-se no trabalho que realiza;
- **Senso de equipe:** Nunca trabalhe sozinho, trabalhe sempre acompanhado e de forma segura;
- **Pausas:** Respeite os períodos de trabalho e descanso considerados;
- **Segurança:** Os integrantes das equipes deverão conhecer as zonas de segurança e as rotas de escape.

Outro ponto importante em uma operação de BREC se refere às rotas de escape, que são caminhos pré-estabelecidos para uma área determinada ou um

refúgio seguro, porém, nem sempre o caminho mais seguro para sair de uma área é aquele em que se traça uma rota direta.

Nesse tipo de operação, as situações de resgate se tornam muito dinâmicas, por sofrerem mudanças a todo momento, devendo ser, cada caso, criteriosamente analisado, tendo em vista as constantes mudanças serem resultados de forças externas ou mesmo fruto dos resultados de ações dos próprios bombeiros militares. Para refletir essas mudanças, o plano de escape não deve ser engessado, pelo contrário, deve ser constantemente atualizado e dinâmico, para refletir as mudanças do ambiente sinistrado.

Após o estabelecimento de um plano de escape, cada membro da equipe deve se conscientizar das mudanças na operação e o líder deve receber a confirmação de todos os membros da equipe. O plano de escape deve ser claro para todos os membros, pois, do contrário, o resultado poderá refletir em bombeiros militares feridos ou mortos.

Em estruturas parcialmente colapsadas, onde se esteja a desenvolver atividades de busca e resgate, torna-se fundamental a adoção de monitoramento e controle daquela estrutura semi-colapsada. Neste sentido, alguns métodos de medição e observação devem ser dirigidos para o local.

Alguns desses métodos são usualmente utilizados para acompanhar as mudanças na estrutura colapsada, tais como:

- Marcar com um “X”, transversalmente na greta para localizar o centro na mesma. Desta forma, os movimentos laterais significativos podem ser observados;
- Colocar dobras de papel nas gretas ou utilizar calibradores leves mecânicos para medir locações específicas;
- Limpar a superfície e colocar adesivos ou outras fitas adesivas na união da greta, visando detectar alguma alteração;
- Utilizar medidores plásticos para detectar mudanças nas estruturas; e
- Apreciar se as estruturas tiveram mudanças significativas de temperatura.

2) Levantamento e estabilização de cargas



Figura 5.2 - Levantamento e estabilização de cargas (Fonte: Comissão)

Alguns fatores importantes devem ser observados antes do levantamento de uma carga, tais como:

- **O peso carga:** O conhecimento do peso do material ou objeto é fundamental para averiguar se o sistema ou as ferramentas são capazes de fazer o trabalho. Assim, é importante considerar o peso de um concreto reforçado, a espessura do piso, a madeira utilizada na edificação, dentre outros. Para se chegar ao peso aproximado do elemento estrutural a movimentar, devemos seguir as seguintes variáveis, a saber:

- As dimensões do elemento movimentar (DEM): comprimento x largura x altura;
- Peso do material de trabalho (PMT);

DEM X PMT = Peso do elemento a levantar/movimentar.

- **Ancoragem:** Torna-se importante também considerar se a estrutura a ser levantada ou removida encontra-se ancorada em outras estruturas;
- **Escoramento:** Observar se existe algum escoramento prévio ou algo que sirva de sustentação para a estrutura;
- **Movimento:** Verificar se a área de trabalho é suficiente para efetuar os movimentos;
- **Perigos:** Verificar se existem perigos reais ou potenciais, que podem ser gerados com o levantamento da carga.

O sistema para levantamento requer um conjunto de condições e procedimentos, voltados para a realização de um trabalho seguro e eficiente, seja pela forma manual ou através de maquinário.

No procedimento realizado manualmente, adota-se a alavanca, ferramenta mais simples de ser utilizada neste tipo de trabalho. Elemento rígido que parte de um ponto de apoio, permitindo transmitir movimento a um objeto pesado, capaz de levantá-lo ou movê-lo.

Os componentes de uma alavanca são: Elemento rígido, força, carga e ponto de apoio da alavanca, conforme ilustração abaixo.



Figura 5.3 - Princípio da alavanca (Fonte: Adaptada de Economipedia. Disponível em: <<http://economipedia.com>>. Acesso em: 25 mai. 2017)

Ao sistema de trabalho utilizando alavancas pode-se atribuir três classes diferentes, conforme se segue:

Classe 1: Onde o ponto de apoio está entre a força e a carga - utilizado para levantamento ou retirada (Ex: Gangorra e o martelo).



Figura 5.4 - Ponto de apoio entre a Força e a Carga (Fonte: Comissão)

Classe 2: Onde a carga está entre o apoio e a força - utilizada para transportar ou mover cargas de um lugar para o outro (Ex: carrinho de mão).



Figura 5.5 - Carga entre o ponto de apoio e a força (Fonte: Comissão)

Classe 3: Aquela onde a força está entre o apoio e a carga - utilizada para transportar veículos (Ex: pá e grua de transportar veículos).

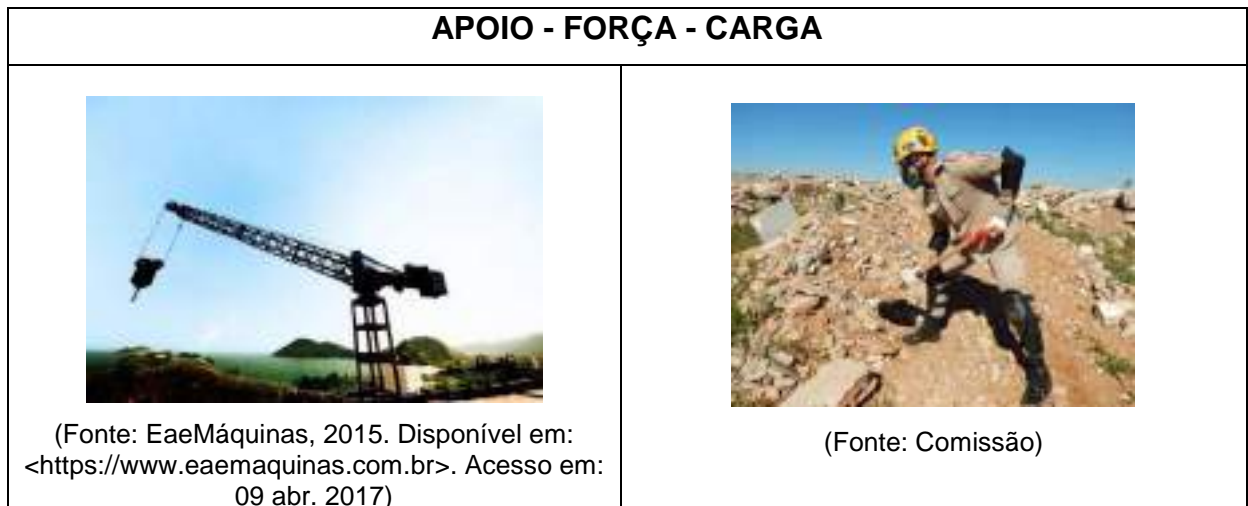


Figura 5.6 - Força entre o ponto de apoio e a carga

Sistema para suportar e estabilizar cargas

Este sistema baseia-se no trabalho com blocos de madeira de forma pré-determinada para suportar uma carga. Empilha-se blocos de madeira de 10 x 10 cm de espessura, na configuração de dois ou três blocos por lance, sobre uma base sólida de quatro blocos, para ter uma maior estabilidade. Através da superposição de lances, obtém-se a altura necessária para manter uma carga e deixar liberado um espaço pelo qual se pode passar.



Figura 5.7 - Sistema para suportar e estabilizar cargas (Fonte: Comissão)

Recomenda-se que a peça a ser levantada faça contato com todas as superfícies dos blocos de madeira e que os blocos estejam bem alinhados. Isto garantirá que as capacidades de suporte sejam as máximas.

A carga deve repousar sempre sobre os quatro pontos de contato de um piso de madeira. Quando a situação obrigar a usar um assoalho que não tenha forma quadrada, com menos de quatro pontos de contato com a carga, a altura do piso de madeira deve ser diminuída, para garantir estabilidade, não podendo ser maior que uma vez o tamanho da base.

A resistência total do piso de madeira corresponde à carga perpendicular que exerce o elemento suportado sobre os pontos de apoio criados no piso de madeira. Por exemplo, em um piso de madeira de 2 x 2, criam-se 4 (quatro) pontos de apoio, em um piso de madeira de 3 x 3, são criados 9 (nove) pontos de apoio.



Figura 5.8 - Criação de pontos de apoio

As características das madeiras utilizadas no processo de levantamento e movimentação de cargas, devem obedecer às seguintes condições:

Podem ser obtidas comercialmente em medidas de 4" x 4" (10 cm x 10 cm), e de um comprimento apropriado de 50 cm;

- A madeira selecionada para assoalhar deve ser sólida, reta e livre de falhas como nós, ondulações ou rachaduras;
- As superfícies dos blocos de madeira devem estar livres de qualquer pintura ou acabamento, já que isto pode fazer as superfícies ficarem escorregadias, quando molhadas;
- As cunhas são obtidas dos próprios blocos, cortando-os em formato oblíquo; e
- As madeiras utilizadas para assoalhar devem ter a capacidade de suportar ao menos 500 PSI (libras por polegada quadrada), ou 35,15 Kg/cm².

Passos para levantamento e especialização de cargas

Os seguintes passos devem ser adotados para se estabilizar uma carga, a saber:

1º Passo: Abrir o entalhe inicial utilizando uma cunha e uma marreta;

2º Passo: Inserir uma alavanca grande (ou ferramenta similar) e utilizar a classe de alavanca mais eficiente para levantar a carga;

3º Passo: Levantar o suficiente para colocar os quatro blocos mínimos para a base do primeiro nível;

4º Passo: Subir o ponto de apoio para colocar o segundo nível do assoalho; e

5º Passo: Repetir o 4º passo até que haja espaço suficiente para remover a vítima.

Normas gerais para assoalhos

No trabalho de levantamento ou movimentação de cargas, alguns procedimentos deverão ser obedecidos, conforme discriminado abaixo:

- 1) A primeira camada deve ser sólida para distribuir a carga que será levantada;
- 2) O limite de altura é de 03 (três) vezes o tamanho da base (lado);
- 3) Espaçar os blocos com 10 cm para manobrá-los; e
- 4) O tamanho dos blocos deve ser de 50 cm para que 10 cm das bordas sobrem para garantir maior estabilidade ao assoalho;



Figura 5.9 - Levantamento de carga (Fonte: Comissão)

Seção 6 - Manipulação e triagem de vítimas em estruturas colapsadas

Mecanismos causadores de lesões e suas consequências



Figura 6.1 - Manipulação de vítima (Fonte: Comissão)

Os primeiros respondedores do incidente têm uma função muito importante na cena, a manutenção dos objetivos principais de uma Operação de Resgate em Estrutura Colapsada (Nível Leve), quais sejam, avaliar, estabilizar e extrair as vítimas, sem agravar a situação das mesmas.

Para que isso ocorra, torna-se fundamental o conhecimento dos mecanismos causadores de lesões e suas consequências, a saber:

- **Compressão e esmagamento:** Suas consequências podem ser a Síndrome da compartimentação; Síndrome do esmagamento, Fraturas diversas e Hemorragia interna.
- **Queda:** Suas consequências podem ser desde fraturas até hemorragias;
- **Baixas temperaturas:** Hipotermia e suas complicações;
- **Golpes violentos de materiais da estrutura colapsada:** Hemorragias externas e internas, Choques, Feridas e outras contusões severas;
- **Atmosferas contaminadas (poeiras em suspensão e produtos perigosos ou gases inflamáveis):** Geram problemas respiratórios, parada cardiorrespiratória, problemas neurológicos, dentre outros;
- **Falta de água e/ou alimento:** Geram desidratação, Inanição, Choque, Insuficiência renal, dentre outros

Síndrome de Esmagamento (Compressão)

Trata-se de qualquer traumatismo em que haja destruição de músculo que tenha sofrido compressão em uma ou mais extremidades por um tempo prolongado, causando complicações por toxicidade sanguínea, que se manifestam em uma vítima que sofre de esmagamento.

Na Síndrome de Esmagamento (ou de Compressão) há uma série de mudanças que, se não forem tratadas de maneira rápida e eficiente, podem levar à morte. Portanto, mesmo que a vítima apresente um bom estado aparente, deve receber atenção médica imediata ou ser transportado rapidamente ao serviço médico mais próximo.

O tratamento consiste na correção rápida da hipovolemia, o que torna imprescindível a presença de uma equipe médica no local, para que possa atender o caso devidamente. É responsabilidade dos bombeiros militares, fazerem saber aos médicos do local sinistrado, a condição apresentada pela vítima.

Síndrome de Compartimentação ou compartimental

Nesta síndrome ocorre um aumento de pressão dentro do tecido muscular, que produz dano ao mesmo ou a outras áreas do corpo. Uma de suas causas é a compressão.

Na Compartimentação há diminuição ou ausência de circulação sanguínea, ocasionando a morte do tecido lesionado. Uma vez tomadas todas as medidas de assistência médica qualificada imediata, é necessário retirar qualquer elemento que comprima a zona afetada.

Igual ao caso anterior, o tratamento se apoia na necessária participação de pessoal médico no local, que possa atender o caso devidamente. É responsabilidade dos bombeiros militares, fazer saber aos médicos no local, da condição que apresenta a vítima.

Triagem

Adotando-se o Sistema de Comando de Incidentes (SCI), para manter organização no ambiente sinistrado, deverá existir uma única pessoa responsável a quem será denominado Comandante de Incidentes (CI), título que normalmente se aplica ao encarregado da primeira unidade de socorro e emergência a chegar à cena e quem deverá manter esta responsabilidade até que compareça uma autoridade superior.

Em um incidente com múltiplas vítimas normalmente se estabelecem quatro zonas ou áreas, como parte da estrutura orgânica e atribuição dos recursos:

- Posto de Comando: lugar de reunião das unidades que respondem ao incidente;



Figura 6.2 - Reunião das unidades que respondem ao SCI (Fonte: Comissão)

- Zona de triagem: onde se realiza a avaliação da vítima, atribuição de etiquetas ou fitas de seda, mobilização de vítimas a uma zona de tratamento pré-hospitalar.
- Área de concentração de vítimas: área de tratamento pré-hospitalar das vítimas encontradas.
- Área de espera: lugar onde as viaturas e/ou ambulâncias recolhem as vítimas e anotam os dados e o destino de cada vítima.

O sistema de triagem não significa apenas classificar as vítimas de acordo com a gravidade de suas lesões, mas classificá-las com rapidez, em função do benefício que, presumivelmente, poderão obter da atenção médica.

As vítimas podem ser categorizadas mediante o código de cores:

- **Cor vermelha** (1ª prioridade): São vítimas que apresentam sintomas e sinais que mostram um estado crítico;
- **Cor amarela** (2ª prioridade): Vítimas que apresentam sintomas e sinais que permitem diferir a atenção;
- **Cor verde** (3ª prioridade): São vítimas que apresentam lesões leves ou sinais e sintomas que não requerem atenção imediata;
- **Cor preta** (morto): Significa morte clínica;
- **Cor Branca**: Adotada por alguns países, assinalada para as vítimas mortas na cena.

Para classificação das vítimas, adota-se o método START (*Simple Triage And Rapid Treatment*), que significa Simples Tratamento e Rápido Transporte, conforme fluxograma abaixo:

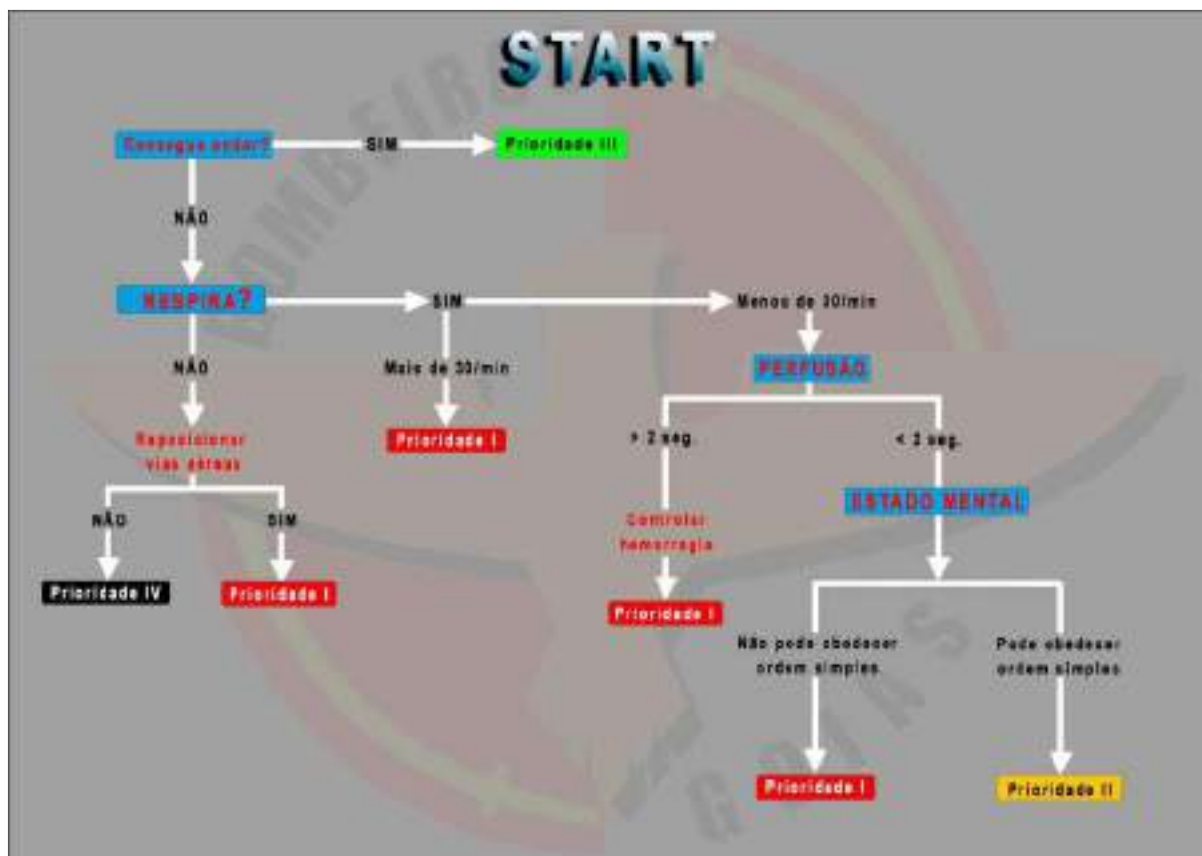


Figura 6.3 – Fluxograma START (Fonte: Manual de Resgate Pré-hospitalar do CBMGO, 2016)

Técnica de movimentação de vítimas em escombros Passamão

Quando se transporta uma vítima sobre os escombros ou mesmo em algum terreno com estruturas colapsadas, por uma distância superior a 10 ou 15 metros, torna-se necessário trabalhar em grupo de 6 (seis) bombeiros militares.

Quando o trabalho é realizado com sete bombeiros militares, um membro terá a função de guia da equipe de resgate, enquanto a vítima é transportada sobre a zona colapsada. O guia então seleciona o caminho mais apropriado, potencializa os riscos e mantém o restante da equipe informada.

Durante a movimentação de vítimas, as instruções verbais devem ser claras e objetivas, pronunciadas em bom tom pelo líder da equipe, como por exemplo: "Preparar para levantar" - "Levantar" - "Preparar para passar" - "Passar" - "Alto" - "Baixar". Antes de iniciar o trajeto deve-se conhecer exatamente em que direção se encontra a área de concentração de vítimas (ACV).



Figura 6.4 - Técnica de passamão (Fonte: Comissão)

O deslocamento com a vítima sobre estruturas é realizado da seguinte forma:

- Equipe composta por 07 bombeiros militares, sendo 06 bombeiros militares efetivos e 01 líder (comandante);
- O transporte é realizado posicionando-se três bombeiros militares de cada lado da prancha (onde se encontra a vítima), posicionados sob 03 pontos de apoio;
- Os bombeiros militares utilizam as pernas (dobradas em 90°) para apoiar e equilibrar a prancha com a vítima;
- Os bombeiros militares posicionados na parte final da prancha (onde se encontram os membros inferiores da vítima), se levantam e deslocam-se para a outra extremidade da prancha (onde se encontra a cabeça da vítima), preparando-se para receber novamente a prancha, transmitida pelas mãos dos outros bombeiros militares;
- Continuadamente, os bombeiros militares mantêm o ciclo através do processo de "passamão", até que consigam chegar na Área de Concentração de Vítimas - ACV.

Em algumas situações, onde não houver a possibilidade dos bombeiros militares realizarem o ciclo, passando-se por cima dos escombros para tomarem a outra posição, devido ao tamanho dos espaços encontrados no ambiente, o deslocamento poderá ser realizado por debaixo da prancha, às vezes sendo o único caminho possível para realização do resgate.



Figura 6.5 - Técnica de passamão (bombeiro militar por baixo da prancha)
(Fonte: Comissão)

No translado, a vítima deve ser protegida e acalmada e toda informação relevante deve ser informada ao líder da equipe através dos meios de comunicação existentes.

Seção 7 - Ferramentas, equipamentos e acessórios (FEA's)

Considerações gerais e definições

O acesso as vítimas localizadas presas nas estruturas colapsadas necessitam principalmente do conhecimento operacional específico dos bombeiros militares, e também de uma logística adequada que disponibilize as Ferramentas, Equipamentos e Acessórios (FEA'S) para que estes profissionais possam trabalhar de forma eficaz e eficiente. O uso adequado destas poupará energia dos integrantes das guarnições de socorro e reduzirá o tempo gasto na construção de vias de acesso às vítimas. Para melhor compreensão da importância das FEA'S, apresentaremos algumas definições:

- Ferramenta: objeto manual que serve para realizar uma tarefa com a energia que provém diretamente do operador.
- Equipamento: Máquina ou aparelho de certa complexidade que serve para realizar uma tarefa e cujo princípio de ação consiste na transformação da energia para aumentar a capacidade de trabalho.

- **Acessório:** objeto que individualmente complementa e em conjunto com outros pode formar um equipamento ou ferramenta, permitindo ampliar ou melhorar as capacidades operacionais ou realizar uma tarefa.

É necessário treinamento constante com as FEA'S, os quais devem ser realizados em ambientes de treinamento que se assemelhe ao máximo com os espaços hostis que as equipes de socorro poderão se deparar em ocorrências que envolvam estruturas colapsadas. Esta prática proporcionará habilidade e destreza durante a sua manipulação.

Classificação das FEA's

As ferramentas, Equipamentos e Acessórios podem ser classificadas, de acordo com suas características e especificidades.

Quanto ao uso, as FEA's classificam-se em:

- **Ferramentas para o resgate:** São aquelas utilizadas para ganhar acesso e resgatar possíveis vítimas em uma operação USAR Leve. Uma vez analisados os lugares ou pontos onde se detectaram vítimas, deve-se utilizar a tipagem de ferramentas adequadas para o resgate.
- **FEA para suporte operacional:** São aquelas que permitem o desenvolvimento sistemático de uma operação USAR leve e suportam as atividades de resgate. Como exemplo podem ser citados os rádios portáteis ou o gerador elétrico portátil. Sem a utilização destes tipos de equipamentos, a operação tende ao fracasso. As FEA's para suporte operacional podem servir para várias funções, como Iluminação; Cozinha; Comunicações; Atenção médica; Transporte; Sanitários, dentre outros.
- **FEA para proteção pessoal:** Trata-se aqui de deferentes elementos que têm a função básica de resguardar e/ou proteger o bombeiro militar dos perigos que o ambiente sinistrado ou colapsado lhe proporciona, reduzindo, sobremaneira, sua exposição a fatores externos que possam lhe causar lesões. Também conhecidos como Equipamentos de Proteção Individual (EPI), as FEA's devem ser utilizadas, como regra geral, por todos os bombeiros militares durante as atividades de BREC, devido à vulnerabilidade a que estão submetidos neste ambiente, sempre com o intuito de evitar algum tipo de dano ou lesão aos mesmos.

Os manuais da INSARG recomendam alguns cuidados com as FEA'S, os quais são divididos em três momentos (Cuidados anteriores ao uso – cuidados durante o uso – cuidados após o uso), a saber:

Cuidados anteriores ao uso:

- a) Revisar o manual de funcionamento;
- b) Identificar o mecanismo de acionamento;
- c) Verificar o combustível e óleo do equipamento;
- d) Verificar a fonte de força ou da conexão à fonte de força;
- e) Conhecer os dados técnicos do fabricante;
- f) Verificar acessórios adequados e bem colocados;
- g) Conhecer as normas de segurança.

Cuidados durante o uso:

- a) Aplicar as normas de segurança;
- b) Trabalhar em duplas;
- c) Não ultrapassar as capacidades das FEA's;
- d) Usá-las nos serviços para as quais foram desenhadas;
- e) Operá-las adequadamente;
- f) Verificar se os acessórios estão colocados adequadamente.

Cuidados após o uso:

- a) Limpeza e manutenção;
- b) Armazenamento em local adequado;
- c) Retirada de combustíveis;
- d) Controle (fichas de controle de uso e manutenção).

As FEA's devem receber constantemente manutenção, as quais podem ser classificadas em dois níveis:

- a) Preventivo: No mínimo uma vez por mês, ou conforme orientação do fabricante. Esta manutenção pode ser antecipada se as FEA's forem usadas intensamente durante várias operações ou treinamentos num intervalo temporal inferior a trinta dias. Exemplo: Troca de Óleo, Revisão de níveis e desgaste das partes das FEA's.
- b) Corretivo: Quando as FEA's apresentarem mal funcionamento. Exemplo: quebra ou desgaste de peças.

Exemplo de Ferramentas, equipamentos e acessórios

Ferramentas:

a) Alavanca: pode ser utilizado como amplificador de força na elevação de cargas e para talhar e remover partes de construção e entulhos



Figura 7.1 – Alavanca

b) Talhadeira: utilizada em conjunto com uma marreta pode romper estruturas de paredes:



Figura 7.2–Talhadeira

c) Marreta: ferramenta de impacto, seu uso é apropriado para arrombamento, e com auxílio de outra FEA's como a talhadeira podem abrir acessos em estruturas colapsadas.



Figura 7.3–Marreta

d) Corta frio: utilizado para cortar barras de ferro, cadeados e cabos de aço.



Figura 7.4 – Corta frio

e) Picareta: sua principal utilização é cavar os escombros, mas pode ser utilizado para romper peças de concreto de pouca espessura e paredes.



Figura 7.5 – Picareta

f) Pá: seu principal uso é remover entulhos dentro de uma área colapsada.



Figura 7.6 – Pá

g) Serrote: usado para cortar madeiras, tubos de PVC e similares.



Figura 7.7 – Serrote

Equipamentos

a) Gerador: dispositivo utilizado para a conversão da energia mecânica, química ou outra forma de energia em energia elétrica.



Figura 7.8 – Gerador

b) Motosserra: equipamento destinado para corte de madeira de grande diâmetro como troncos de árvore.



Figura 7.9 – Motosserra

c) Mototrozadora: destinada a romper elementos rígidos.



Figura 7.10 – Mototrozadora

d) Martelo rompedor: ideal para trabalhos pesados que envolvam a perfuração de cerâmicas e concretos.



Figura 7.11 – Martelo rompedor

e) Serra circular: usado para cortar madeira ou outros materiais como o acrílico.



Figura 7.12 – Serra circular

Acessórios:

a) Disco para serra circular: quando usada em conjunto com o motor elétrico possibilita cortes em diversos materiais.



Figura 7.13 – Disco para serra circular

b) Extensão: quando usado em conjunto com um gerador e outros equipamentos auxilia no fornecimento de energia necessária para execução de trabalho.



Figura 7.14 – Extensão

c) Recipiente de combustível: necessário para armazenar combustíveis que serão utilizados nos equipamentos.



Figura 7.15 – Recipiente de combustível

CAPÍTULO 9 – SALVAMENTO COM USO DE ESCADAS

Seção 1 – Técnicas de salvamento com escadas

Introdução

O salvamento com escadas é largamente utilizado em ocorrências que necessitam a retirada de vítimas de locais de difícil acesso e saída, em situações para ascender ou descender, e assim trazê-las para o plano em que possam ser transportadas.

Serão abordadas 3 técnicas utilizando a escada:

- ✓ Escada Rebatida
- ✓ Escada como ponto de apoio
- ✓ Escada com prancha deslizante

• Técnica da escada Rebatida

Esta técnica consiste em colocar a escada apoiada junto ao local onde encontra-se a vítima. No caso de descensão a escada ficará encostada na vertical e a maca descerá até que ambos (escada e prancha com a vítima) fiquem na horizontal, ou no caso de ascensão o procedimento é o inverso, ou seja, a escada estará na horizontal, a vítima apoiada nos banzos e será erguida de forma sempre estar horizontal ao plano de saída.



Figura 1.1 – Demonstração da técnica de escada rebatida (Fonte: Comissão)

É muito importante que haja espaço para o total tombamento ou içamento da escada, estando livre de obstáculos (fios, veículos etc).

Aplicação da Técnica

Após a vítima estar estabilizada e fixa na prancha, inicia-se a técnica com a amarração desta aos banzos:



Figura 1.2 – Confeção do nó na prancha e escada (Fonte: Comissão)

Realizando o nó fiel em cada ponta da prancha e no banzo da escada. Este nó tem que estar no mesmo tamanho de ambos os lados para que a prancha não incline. A parte da prancha a ser amarrada é a próxima da cabeça da vítima.

Este nó será utilizado para descer ou ascender à prancha, fazendo com que a vítima fique sempre no plano paralelo ao solo, servindo como um cabo guia. Foi utilizado o balso, pois este nó institui uma linha equilibrada, contudo pode se utilizar duas linhas.



Figura 1.3 – Confeção do nó para descida da prancha (Fonte: Comissão)

Em seguida é feita a amarração na outra extremidade da prancha. Para iniciar a descida ou subida é de suma importância que o pé da escada esteja apoiado e estável.



Figura 1.4 – Apoio da escada
(Fonte: Comissão)

Esse apoio pode ser bombeiros auxiliando, a própria parede do prédio, e ainda outro objeto fixo no local da ocorrência.

Inicia-se então a execução da técnica:

Deve atentar-se para que a vítima sempre esteja paralela ao solo, ou levemente com a cabeça mais alta.



Figura 1.5 – Procedimento de descida (Fonte: Comissão)

Finalizando então a técnica, com a vítima em segurança e pronta para ser transportada.



Figura 1.6 – Descida da prancha finalizada (Fonte: Comissão)

❖ **Observações:** Realizar a medição do ambiente com a escada antes do início da execução da técnica. Os nós devem ser harmoniosos e do mesmo tamanho. Não utilizar o último degrau da escada, pois será a parte mais frágil da mesma.

• **Técnica da escada como ponto de apoio (Mão Francesa)**

Nesta abordagem utilizaremos a escada para criar um ponto de apoio para que possamos descer ou içar a vítima. Poderá ser utilizada como “mão francesa” ou como “guincho”.



Figura 1.7 – Técnica da escada como ponto de apoio (Fonte: Comissão)

Aplicação da Técnica para descida da vítima (Mão Francesa)

Após a vítima estar estabilizada e fixa na prancha, inicia-se a técnica com a realização dos nós para criação do ponto de apoio e nós para fixação da prancha no sistema.



Figura 1.8 – Confeção do nó na escada
(Fonte: Comissão)

Confeccionam-se dois nós fiéis nos banzos e degrau, e um nó formador de alça centralizado.



Figura 1.9 – Ponto de equilíbrio da prancha
(Fonte: Comissão)

Devem-se utilizar dois cabos para conectar a prancha no sistema, realizando com cada cabo guia dois fiéis em cada ponta, de forma que no meio do cabo realize um nó de alça, para que esta seja conectada ao sistema. Utilizando três mosquetões para achar melhor ponto de equilíbrio.

Com a criação da alça centralizada, conectamos o conjunto mosquetão e freio oito, para descida.



Figura 1.10 – Conexão do mosquetão e freio oito para descida (Fonte: Comissão)

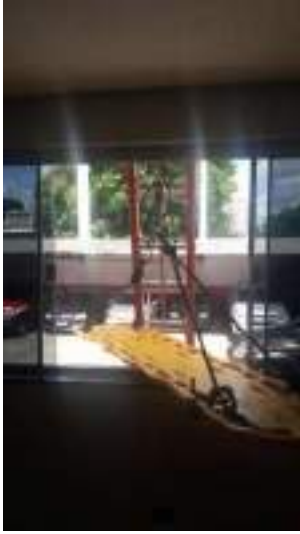


Figura 1.11 – Tamanho do Conjunto da amarração (Fonte: Comissão)

Atentem-se para o tamanho para todo o conjunto de amarração, materiais e as amarrações da prancha, pois influenciará na altura que será feita à amarração do ponto bomba. Este deverá estar num ponto acima da saída da vítima.



Figura 1.12 – Militar descendo a prancha (Fonte: Comissão)

O militar fará a descida da vítima, utilizando o cabo que estará passado no “freio oito”, dessa forma controlando a descida até o solo.



Figura 1.13 – Descida da prancha (Fonte: Comissão)

Aplicação da Técnica para subir a vítima (Mão Francesa)

Após a vítima estar estabilizada e fixa na prancha, inicia-se a técnica com a realização dos nós para criação do ponto de apoio, montagem do sistema multiplicador de força, e nós para fixação da prancha no sistema.



Figura 1.14 – Técnica de subida da prancha com escada apoiada (Fonte: Comissão)

As amarrações serão iguais as da descida, contudo ao invés de utilizarmos o “freio oito” junto ao ponto bomba, colocamos um sistema multiplicador de força 3:1, que auxiliará os bombeiros no içamento.



Figura 1.15 – Subida da prancha (Fonte: Comissão)

Aplicação da Técnica tipo guincho

Essa técnica pode ser utilizada para auxiliar a descida de um bombeiro, ou retirar a vítima que esteja abaixo do plano do local em que se encontra a guarnição. Basicamente as amarrações da prancha e do ponto bomba serão iguais as da técnica “mão francesa”, na ascensão da vítima ou descida do socorrista, diferenciando-se apenas o posicionamento da escada.

- ❖ **Observações:** Não deverá utilizar o último degrau da escada, pois poderá ser a parte mais frágil da mesma. O ponto bomba deverá ficar sempre acima do local de saída ou chegada da vítima, levando em consideração o tamanho de todo o sistema (conjunto de materiais + amarrações). O nó de alça utilizado como ponto de apoio deverá ficar centralizado no degrau da escada para facilitar o equilíbrio do sistema, ao utilizar o degrau deverá atentar-se a quantidade de peso que este suporta, de acordo com o manual do fabricante da escada.

- **Técnica da Escada Deslizante:**

Empregaremos a escada como uma rampa ou trilho, para criar um plano inclinado e assim deslizar a prancha com a vítima, tanto para ascender ou descender.



Figura 1.15 – Técnica da escada deslizante (Fonte: Comissão)

Aplicação da Técnica

Confecciona-se a amarração de 3 guias, sendo um nó balso (na prancha próximo a cabeça) para tração de subida ou controle de descida, e 2 nós fiéis (na prancha próximo aos pés) nas extremidades para manter a prancha em cima do “trilho”.



Figura 1.16 – Confeção do nó Balso (Fonte: Comissão)



Figura 1.17 – Confeção do nó fiel nas extremidades da prancha (Fonte: Comissão)

Após a vítima estar estabilizada e fixa na prancha, colocar a escada apoiada, de forma que crie uma rampa, inicia-se a técnica com a colocação da prancha com a vítima na escada. Dessa forma podendo fazer a descida ou ascensão da vítima com segurança.

- ❖ Observação: A vítima deverá sempre estar posicionada com a cabeça mais alta que seus membros, ou seja, sempre descer o pé ou subir a cabeça primeiro.

CAPÍTULO 10 - BUSCA E SALVAMENTO EM MATAS

Seção 1 – Introdução

A busca em matas é necessária em diversas situações, como pessoas perdidas durante caminhadas, práticas de esportes, dentre outras, as vítimas podem estar apenas perdidas ou acidentadas, o terreno pode ser acidentado, de mata fechada ou alagado, o que altera a complexidade das buscas, neste capítulo buscaremos disciplinar os métodos bem como as ações a serem tomadas para o sucesso das buscas.

Existem vários eventos motivadores de acidentes com vítimas em áreas de cobertura vegetal de risco, a saber: as atividades de ecoturismo, escotismo, esportes radicais, acidentes aéreos, usuários de drogas, doentes mentais, ocorrências policiais e a curiosidade pelo desconhecido. Dentre eles destacam-se o ecoturismo e os acidentes aéreos, por serem os mais frequentes.

Na busca e salvamento em matas e florestas deve-se seguir as fases de preparação, execução e conclusão, desta forma na fase de preparação são feitos levantamentos de material e pessoal necessário bem como dados da vítima, como tempo que está desaparecida, idade, condições de saúde física e mental, detalhes dos trajés que estava usando, além de características do terreno e do clima no local das buscas.

Na fase de execução serão definidos a área de busca, o tempo de cada etapa, ponto de reunião, coletar dados e vestígios.

Na conclusão dos trabalhos serão analisados todos os dados coletados, as condições da vítima para determinar o tipo de atendimento necessário, colher dados e confeccionar relatório para expedição aos órgãos e pessoas interessadas.

Neste capítulo teremos elementos essenciais para a busca em matas, como equipamentos adequados, técnicas, riscos, dentre outras a fim de alcançar o objetivo com excelência.

Seção 2 – Os elementos fundamentais da operação de Busca e Salvamento

Uma operação completa de busca e salvamento é um processo amplo que possui fases notadamente distintas entre si, seguindo uma sequência lógica. Em síntese, a operação visa levar um socorrista até a vítima, retirá-la do perigo e transportá-la até um local seguro. Assim, são quatro as fases da operação, a saber: **Localizar**, **Acessar**, **Estabilizar** e **Transportar**, simbolizados pela sigla **LAET**. Essas quatro fases contêm fatores comuns entre si e peculiaridades que serão vistos abaixo:

- **Localizar** a vítima. Nenhuma ajuda pode ser oferecida se a vítima não for encontrada. Esta fase pode levar cinco minutos com um par de binóculos ou pode levar dias utilizando-se de técnicas de busca, orientação e navegação em locais de risco. Geralmente é a etapa mais demorada e desgastante da operação, há casos em que acessar passa a ser a mais difícil, como nos casos de aventureiros em cachoeiras ou montanhas, que podem ser localizados facilmente, no entanto há extrema dificuldade para acessá-lo e também nas demais etapas da operação.
- **Acessar** a vítima. Pode variar de uma caminhada de cinco minutos a várias horas entre caminhada e transposição de obstáculos ou até mesmo voar a um local de difícil acesso ou muito distante e estabelecer ali um posto de comando de vários dias de duração.
- **Estabilizar** a vítima. Devem ser realizados os primeiros socorros, conforme protocolo de resgate, assegurando que as suas lesões não se agravem a fim de que seja possível a sua retirada do local de risco com segurança.
- **Transportar** a vítima. Isto também pode ser muito simples como guiar alguém por uma trilha à noite ou extremamente difícil com transposição de vários obstáculos naturais.

Seção 3 – Tipos de vegetação e sua influência na busca

O tipo de vegetação de determinada região irá depender, primordialmente, do seu tipo de clima. Entretanto, essa regra aplica-se somente a vegetações naturais ou nativas, pois a formação vegetal é o primeiro elemento da paisagem que o homem modifica e, portanto, está em constante transformação.

O Brasil possui uma rica diversidade de vegetação, isso se deve à sua grande extensão territorial e diversidade climática: nela se destacam oito tipos principais, sendo elas:

- **Floresta Amazônica:** De clima equatorial e conhecida por Amazônia Legal e Floresta Latifoliada, devido ao tipo de folhagem que apresenta, com folhas largas em grande número que tornam as árvores densas e podem atingir grandes alturas.
- **Mata Atlântica:** Caracterizada como uma floresta latifoliada tropical e de clima tropical úmido, foi a vegetação que mais sofreu devastação no Brasil, restando apenas 7% de sua cobertura original. Era uma vegetação que se estendia do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, mas que foi intensamente degradada pelos portugueses para a extração de madeira e plantio de cana-de-açúcar.
- **Caatinga:** É uma vegetação típica de clima semiárido, localizada no Nordeste brasileiro. Possui plantas espinhosas e pobres em nutrientes. Nos últimos anos, vem sofrendo diversas agressões ambientais que causam empobrecimento do solo, dificultando mais ainda o desenvolvimento dessa região.
- **Cerrado:** Típica do Planalto Central brasileiro e de clima tropical semiúmido, é a segunda maior formação vegetal do Brasil. Apesar de sua paisagem ser composta por árvores baixas e retorcidas, é a vegetação com maior biodiversidade do planeta. Somente nos últimos anos é que os ambientalistas vêm se preocupando com esse ecossistema, que sofre vários danos ambientais causados pela plantação de soja e cana-de-açúcar e pela pecuária.
- **Pantanal:** Localizada no Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, é considerada uma vegetação de transição, isto é, uma formação vegetal heterogênea composta por diferentes ecossistemas. Em determinadas épocas do ano, algumas porções de área são alagadas pelas cheias dos rios e é somente nas estiagens que a vegetação se desenvolve.
- **Campos sulinos:** Também conhecidos como “pampas” e característicos de clima subtropical, apresentam vegetação rasteira com a predominância de capins e gramíneas.
- **Mata de Araucária:** Com a predominância de pinheiros e localizada no estado do Paraná, é uma vegetação típica de clima subtropical. Sua cobertura original é

quase inexistente em razão da intensa exploração de madeira para fabricação de móveis.

- **Mangues:** É um tipo de vegetação de formação litorânea, caracterizado principalmente por abranger diversas vegetações, ocorrendo em áreas baixas e, logo, sujeito à ação das marés.

Dependendo do tipo de vegetação encontrada a busca deve ser adaptada, em matas fechadas as buscas são dificultadas em alguns trechos, já em vegetações rasteiras a visão é mais aberta, em mangues o deslocamento é mais difícil devido ao terreno alagado e galhos rasteiros e longos.

No estado de Goiás predomina o Cerrado, que tem vegetação rasteira e retorcida, que apesar de ter baixas altitudes, são bastante densas em alguns pontos, apresentando dificuldade no deslocamento e visibilidade.

Seção 4 – Técnicas de busca e salvamento em matas

Método pente fino

O método mais prático e usual para se fazer uma busca de pessoa desaparecida em uma área de cobertura vegetal de risco é sem sombra de dúvidas o “pente fino” que consiste em dividir uma área que será o ponto de partida, podendo ser uma estrada ou um rio, em azimutes paralelos que serão percorridos por um grupo de busca até uma distância ou ponto pré-determinado. Geralmente é usado quando se tem uma estrada ou rio como referência ou quando se têm vários grupos de busca na operação.

Os azimutes paralelos devem ser equidistantes e perpendiculares ao ponto referencial, devendo-se definir a distância a ser percorrida ou objetivo a ser alcançado (Figura abaixo). Com o advento de inúmeras tecnologias, como utilização de aeronaves e drones esse método vem sendo aperfeiçoado e facilitado.

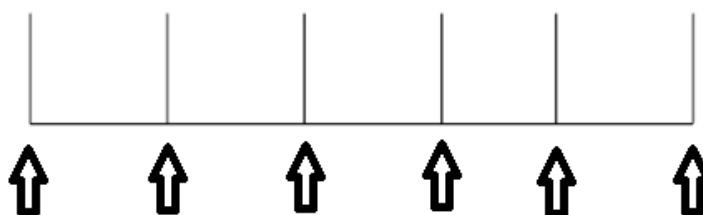


Figura 4.1 – Paralelos equidistantes e perpendiculares

Método retangular

Já o método retangular pode ser usado quando se tem uma estrada ou um rio como referência e há apenas um grupo de busca na operação.

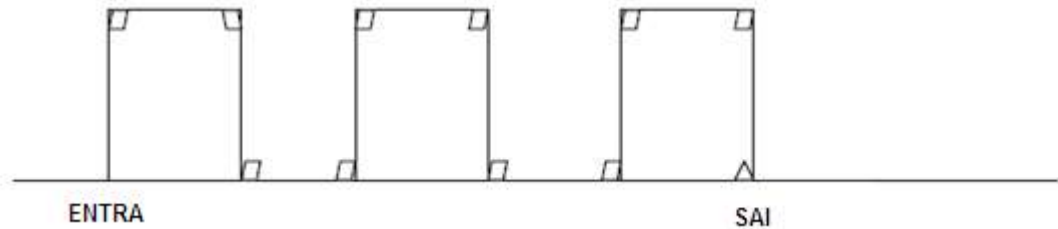


Figura 4.2 – Busca pelo método retangular

O método consiste em navegar formando retângulos perpendiculares a um referencial, atentando para:

- Sair do referencial seguindo um azimuth perpendicular;
- Caminhar por 100m ou a distância que a visibilidade permitir;
- Virar sempre em 90° e caminhar metade da distância percorrida anteriormente seguindo o azimuth definido após essa conversão;
- Virar novamente em 90° e retornar ao referencial seguindo o contra-azimuth do ponto de saída;
- Caminhar na beira do referencial após ter virado a 90° seguindo o azimuth do referencial percorrendo metade da distância anterior, passando a repetir o processo.

Método quadrado crescente

Este método pode ser usado quando:

- Há apenas a informação de que a vítima se perdeu num determinado ponto onde não se tenha um referencial;
- O terreno não é muito acidentado;
- Há apenas uma guarnição na operação.

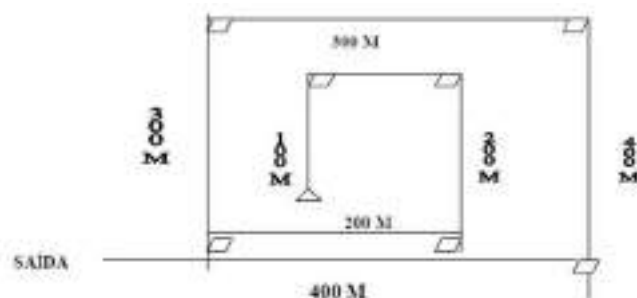


Figura 4.3 – Método quadrado crescente

O método consiste em formar quadrados cada vez maiores crescendo de 100 em 100 metros ou conforme a situação do terreno e tipo de vegetação permitir:

- Deve-se sair do ponto onde a vítima foi vista pela última vez ou se tem a presunção de que ela esteve naquele local;
- Segue-se um azimute qualquer e caminha-se 100m;
- Depois vira-se para a direita ou esquerda a 90º graus e caminha-se mais 100m;
- Se optou por virar à direita depois do 100m vira-se à direita novamente e caminha-se 200m;
- Vira-se à direita e caminha-se 200m;
- Na próxima virada caminha-se 300m ou seja 100m a mais e assim sucessivamente;
- Se a vítima estiver naquela região será encontrada.

Método leque

Este método é usado quando:

- Têm-se várias guarnições;
- Pretende-se fazer uma varredura rápida em qualquer terreno ou cobertura vegetal.

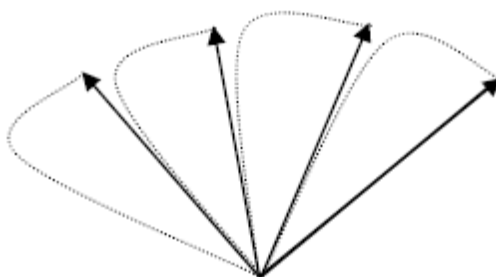


Figura 4.4 – Método leque

O método consiste em soltar as guarnições em várias direções partindo de um mesmo ponto:

- Traça-se uma linha imaginária usando-se um azimute e contra-azimute ou ainda aproveitando uma estrada ou um rio, determina-se um ponto de partida para as guarnições;
- As guarnições saem e voltam num contra-azimute;
- As guarnições percorrem a mesma distância;

- Devem ser efetuadas buscas em todos os quadrantes definidos a partir do ponto de referência (linha imaginária, estrada ou rio).

Método off-set

Este método pode ser usado quando:

- Há dois grupos de busca;
- A área de busca é restrita.

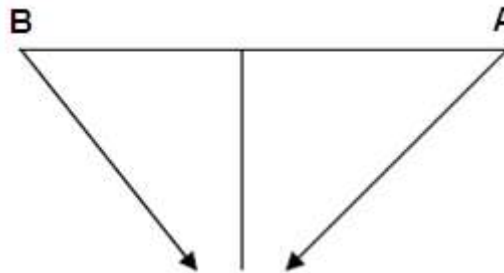


Figura 4.5 – Método Off-set

- Ambas as guarnições saem de um ponto de partida, após se traçar uma linha imaginária (azimute e contra-azimute) podendo aproveitar como referencial um rio ou uma estrada, seguindo a partir dali azimutes separados por um ângulo de 90° graus e caminham determinada distância onde as vítimas estejam perdidas;
- Em seguida cada guarnição, após percorrer a mesma distância, vira a 150° à direita e à esquerda, seguindo uma o azimute e a outra o contra azimute da linha imaginária do ponto de partida;
- Cada uma deve caminhar 100m ou mais se o terreno e a visibilidade permitir;
- Após caminhar metade da distância inicial as guarnições se encontram e convergem 90° voltando para o ponto de partida;
- Se necessário iniciar outra incursão, por exemplo, do ponto onde a guarnição parou.

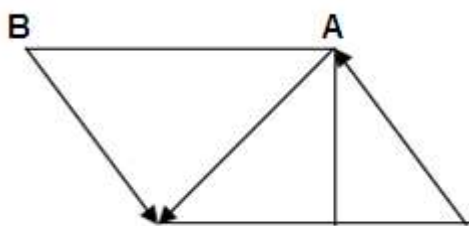


Figura 4.6 – Passos do método Off-set

A partir de onde os dois pararam na 1ª incursão antes de se separarem.

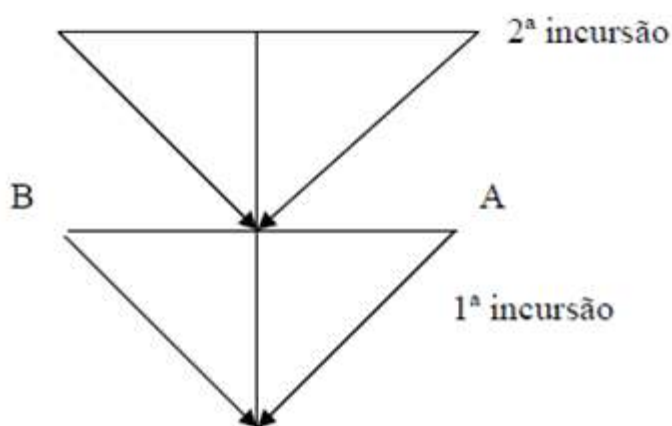


Figura 4.7 – Incursões do método Off-set

Seção 5 – Ações de sobrevivência na mata

Na busca feita por militares não se espera que os envolvidos na missão também fiquem perdidos, porém um indivíduo ou grupo de indivíduos, tomando parte ou não em operações militares, ao ver-se isolado na selva e tendo necessidade de sobreviver, tenderá naturalmente a movimentar-se em uma direção qualquer, em busca de salvação.

As regras a serem seguidas por pessoas perdidas na mata podem ser utilizadas em ações de busca, já que as equipes podem deslocar grandes distâncias dentro de matas e com poucos recursos, evitando-se assim carregar pesos e materiais que atrapalham no deslocamento.

Regra Geral:

Será aconselhável, quando se encontrar distante de recursos, que sejam observadas rigorosamente as seguintes regras, mnemonicamente expressas pela palavra E-S-A-O-N:

- E: - Estacione - fique parado, não ande à toa.
- S: - Sente-se - para descansar e pensar.
- A: - Alimente-se - saciando a fome e a sede, qualquer um terá melhores condições para raciocinar.
- O: - Oriente-se - procure saber onde está, de onde veio, por onde veio ou para onde quer ir, utilizando-se do processo que melhor se aplique à situação.
- N: - Navegue - agora sim, desloque-se na direção selecionada.

Seção 6 – Recursos materiais**Equipamentos de proteção individual e coletiva**

A fim de garantir a segurança do bombeiro nestas ocorrências, seu equipamento individual deverá ser composto por:

- Fardamento padrão do Corpo de Bombeiros. O tecido deve ser confortável e resistente.



Figura 6.1 – Fardamento padrão Corpo de Bombeiros

- Botas especiais para a atividade - confeccionadas de forma a garantir conforto, leveza, proteção, transpiração e permita um rápido escoamento d'água após sua imersão.



Figura 6.2 – Botas

- Capacete com proteção para os olhos – em algumas situações de mata fechada, faz-se necessário a utilização de proteção para a cabeça em virtude de colisão com galhos e outros obstáculos e também para os olhos, em função de insetos, poeiras ou outros objetos que podem entrar nos olhos do bombeiro. O capacete por si só já é um equipamento de segurança de uso obrigatório, devendo ser retirado somente após o término da ocorrência.



Figura 6.3 – Capacete e óculos de proteção

- Luvas adequadas à atividade – a fim de evitar ferimentos nas mãos, deve-se sempre estar calçado com luvas, preferencialmente do tipo salvamento, as quais propiciam segurança e facilidade na percepção dos objetos a volta.



Figura 6.4 – Luvas de proteção

- Capa de chuva - Utilizado para manter seca a vestimenta do bombeiro. Deve estar sempre à disposição, pois as condições climáticas podem se alterar a qualquer momento.



Figura 6.5 – Capa de chuva

- Balaclava – Utilizada para proteção do rosto do Bombeiro contra picadas de insetos e possíveis arranhões.



Figura 6.6 – Balaclava

- Kit higiene pessoal – A preocupação com o asseio pessoal não deve ser deixada de lado, para tanto, cada bombeiro deve portar um kit básico de higiene pessoal, recomenda-se os itens mínimos a seguir:

- 1 – Escova de dentes;
- 2 – Pasta de dentes;
- 3 – Sabonete;
- 4 – Toalha pequena;
- 5 – Papel higiênico;



Figura 6.7 – Kit de higiene pessoal

- Repelente de insetos – Muitos dos insetos existentes em nossas matas podem causar infecções, desconforto e mal-estar se vierem a picar a pele do bombeiro. Para evitar tais ocorrências, deve-se sempre usar um repelente de insetos;
- Filtro solar – O bombeiro deve ter sempre em mente que, apesar de em muitos casos encontrar-se em mata fechada, ainda assim a exposição prolongada aos raios solares, mesmo que parcialmente filtrados pela vegetação, podem vir a provocar queimaduras na pele, desta forma deve-se prevenir com a utilização de protetores solares;

A fim de garantir a segurança do grupo de busca, deverão ser previstos os seguintes materiais de proteção coletiva:

- Conjunto de primeiros socorros, medicamentos e soros antiofídicos – Mesmo tomando todas as precauções necessárias os bombeiros envolvidos nas ações de busca e salvamento não estão livres de acidentes pessoais e mordeduras de

animais e insetos venenosos e, para tanto, devem estar munidos de kits de primeiros socorros, bem como os soros mais comuns para dar pronto atendimento aos membros da equipe que venham a se acidentarem. Para montagem de um kit mínimo de primeiros socorros e medicamentos recomenda-se levar sempre os itens mínimos, como: ataduras, gaze esparadrapo, álcool e remédios como antialérgico, antiséptico, anti-inflamatório e outros contra náuseas, febre, dores.

Equipamentos operacionais

Com o intuito de garantir um serviço de eficiência e qualidade, deverão ser utilizados equipamentos resistentes, tais como:

Equipamentos de iluminação:

- Lanterna de capacete – (*headlamp*) equipamento que facilita os trabalhos, pois deixa o socorrista com as mãos liberadas para a execução de trabalhos manuais.



Figura 6.8 – Lanterna de Capacete

- Facão – Em matas fechadas sempre será necessário cortar alguns galhos pelo caminho a fim de abrir passagem e evitar ferimentos, além disso pode ser útil para cortar madeira para fazer uma fogueira ou construir abrigos;



Figura 6.9 - Facão

Equipamentos de sinalização (diurna/noturna)

- Bastões fluorescentes – Os bastões permitem à equipe de busca e salvamento, iluminar e sinalizar pequenas áreas por um período razoável de tempo, facilitando a localização, principalmente à noite, por outras equipes. Devido à sua variedade

de cores, podem ser utilizadas para sinalizar uma determinada situação aos demais componentes das equipes de busca;



Figura 6.10 – Bastões fluorescentes

- Bastão para sinalização com lanterna na ponta.



Figura 6.11 – Bastão para Sinalização

- Binóculo – caso a visibilidade da vegetação permita pode cobrir grandes áreas, diminuindo o cansaço desnecessário em pente fino em grandes áreas. Importante lembrar que não substitui totalmente as técnicas de busca, apenas atua ajudando em algumas situações.



Figura 6.12 - Binóculo

- **Observação:** Em buscas em matas é importante observar possíveis sinais deixados pelo caminho, que podem ser feitos pela pessoa perdida ou até por membros das equipes de busca para marcar locais já vistoriados, nesse caso é sempre importante traçar planos antes de iniciar para evitar buscas em locais repetidos ou até encontrar sinais falsos.



Figura 6.13 – Militar equipado para realizar buscas (Fonte: Comissão)

Material para repouso

Nas missões de busca sempre na medida do possível as equipes devem retornar para um ponto de apoio (Posto de Comando), onde terão à sua disposição todo o material para subsistência, mas caso seja necessário existem materiais que podem ser levados para oferecer conforto e segurança nas paradas para descanso.

- Barraca para acampamento – Para 2 pessoas pois, como devemos trabalhar no mínimo em duplas durante as missões de busca, devemos possuir abrigo para cada dupla formada na equipe de trabalho.



Figura 6.14 – Barraca para acampamento

- Saco de dormir – Equipamento opcional à rede de dormir, deve proporcionar conforto e proteção mínima para o bombeiro e estar adequado para as condições climáticas da região a que será usado.



Figura 6.15 – Saco de dormir

- **Observação:** Para o repouso podem ainda ser confeccionados abrigos com a utilização de material encontrado na mata, e de material operacional de posse do militar, como facão, retinidas, capas de chuvas e outros.

Reidratação

Alimentação e hidratação podem não combinar quando há escassez, caso não tenha água, melhor não ingerir alimentos que necessitem de líquido para a digestão, o que causará mais sede. Diante disso pode-se observar que é mais importante ter água do que alimento.

Sempre ao começar uma busca procure não ir muito longe dos recursos, os métodos de busca já são executados de forma a manter o contato entre as equipes e os recursos disponíveis, no entanto sempre leve consigo um cantil com água fresca.

Durante uma busca podemos ficar sem água, por isso algumas técnicas podem ajudar a prover as necessidades mínimas para se manter condições físicas de continuar o trabalho. Existem métodos para se obter ou purificar água em ambientes distantes dos recursos da equipe, alguns deles:

- Comprimido à base de cloro que purifica água que o militar encontrar no local da busca;
- A chuva é uma fonte de água potável. A água da chuva pode ser recolhida fazendo um buraco (cerca de 15 cm de profundidade) forrado com um plástico. Após a chuva, também será possível localizar água em troncos de árvores. Observe se esta água não estava ali antes da chuva. Utilize uma camiseta para captar a água, basta torcê-la depois em um recipiente;
- Existem cipós que armazenam água, ao cortá-lo a água fluirá escorrendo. Evite o cipó com casca escura e pequenos espinhos, pois a água tem um gosto muito

azedo. Prefira o cipó com casca mais clara e lisa. Corte primeiramente a parte de cima e depois a de baixo, pois evita o desperdício;

- Algumas plantas e frutas tem grande quantidade de líquido, mas deve-se ter cuidado com plantas que não conhece.

Observação: Cuidado para não tomar água empoçada, ou seja, água parada. Esta água pode ter sido contaminada. Verifique se a coloração está turva e o cheiro. Fique atento se perto dali existem fezes ou animais mortos. A presença de água corrente é um bom indicador de que esta água pode ser consumida.

Comunicações

Atualmente o uso do celular tem substituído equipamentos de comunicação via rádio ou satélite, já que a cobertura de sinais vem aumentando, no entanto, ainda há problemas de sinais em algumas áreas e as baterias de aparelhos celulares modernos tem baixa autonomia, sendo assim o uso dos rádios comunicadores ainda é a opção mais sólida, sendo necessário montar uma estação no Posto de Comando e os militares empenhados nas buscas utilizarem rádios portáteis.



Figura 6.16 – Rádios portáteis e estação móvel

Importante ressaltar que além dos aparelhos celulares a tecnologia na área de comunicação é crescente e outros aparelhos podem ser utilizados na comunicação entre as equipes, devendo sempre atentar para a paridade de aparelhos, ou seja, a tecnologia deve ser disponível para todos os envolvidos na busca, como por exemplo, pode haver um aparelho que não recebe sinal emitido por outro mais tecnológico.

Veículos

Geralmente as buscas se dão em ambientes onde não há acesso às viaturas, sendo elas utilizadas para deslocamento até um local adequado para se montar o Posto de Comando e manter uma base de apoio.

Nos casos em que a viatura possa ser utilizada nas buscas estas devem contar com equipamentos que permitam trafegar em caminhos acidentados, com pedras soltas, lamas e outros obstáculos.



Figura 6.17 – Viaturas adequadas ao terreno (Fonte: Comissão)

Seção 7 – Orientação

Orientação sem equipamentos

Existem vários métodos de orientação em matas e florestas, a saber:

- Orientação pelo sol: Nascendo o sol a leste e pondo-se a oeste, a perpendicular mostrará a direção norte-sul;
- Orientação pelo relógio: No hemisfério Sul - colocando-se a linha 6-12 voltada para o sol, a direção N-S será a bissetriz do ângulo formado pela linha 6-12 e ponteiro das horas, contado no sentido do movimento dos ponteiros. No caso do hemisfério Norte, a linha a ser voltada para o sol será o do ponteiro das horas e a bissetriz do ângulo desta linha com 6-12 dará a direção N-S;
- Orientação pelas estrelas: No hemisfério norte, com a estrela polar no alinhamento do observador dará a direção N-S. Essa poderá ser identificada pelas duas mais afastadas da constelação, a Ursa Maior, chamadas indicadoras. No hemisfério sul, identificando-se o Cruzeiro do Sul, prolongando-se 4 vezes a mais o braço maior da cruz, ter-se-á o sul no pé da perpendicular baixada, desta extremidade, sobre o horizonte;

- Observações dos fenômenos naturais: A observação de vários fenômenos naturais também permite o conhecimento, a grosso modo, da direção N-S. Assim, o caule das árvores, a superfície das pedras, os mourões das cercas, são mais úmidos na parte voltada para o sul. Entretanto, pela dificuldade de penetração da luz solar, não será comum em determinadas vegetações a observação desses fenômenos;
- Construção de abrigos pelos animais: De modo geral, os animais procuram construir seus abrigos com a entrada voltada para o norte, protegendo-se dos ventos frios do sul e recebendo diretamente o calor e a luz do sol.

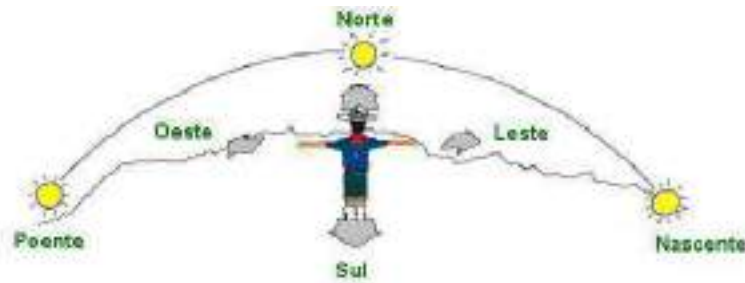


Figura 7.1 – Orientação pelo sol

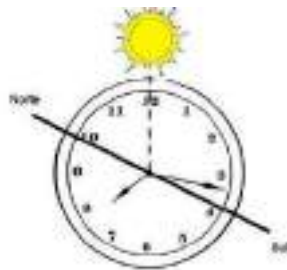


Figura 7.2 – Hemisfério Sul

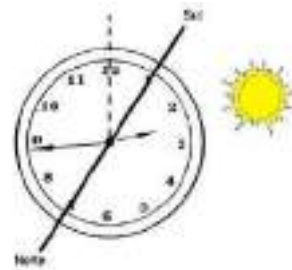


Figura 7.3 – Hemisfério Norte

Orientação com equipamentos e materiais

- **GPS “Global Position System”**

É um sistema bastante útil tanto para localização e posicionamento da equipe no terreno quanto para localização e determinação de áreas de busca.



Figura 7.4 – Aparelho GPS

- **Carta topográfica**

As cartas topográficas assim como os programas digitais de cartas topográficas, dão uma visão global ao Posto de Comando da complexidade do local onde a busca será realizada, bem como permitem definir as melhores estratégias de setorização e métodos de busca.



Figura 7.5 – Carta topográfica (Fonte: Green Trekker. Disponível em: <<http://greentrekker.pt>>. Acesso em: 22 mar. 2017)

- **Bússola**

Bússola – um dos principais e mais simples equipamentos de orientação e navegação à disposição do grupo de busca. Bem treinado em relação a seu funcionamento, o bombeiro poderá realizar incursões dentro da mata, sabendo exatamente em que direção seguir. A equipe de busca deverá possuir no mínimo 2 (duas) bússolas para utilização. Devemos dar preferência às que possuem dispositivo capaz de manter declinação magnética (sem que seja necessário fazê-lo no mapa);



Figura 7.6 - Bússola

Seção 8 – Navegação

Navegação terrestre diurna

Com uso de bússola e carta, uma equipe de navegação em vegetação de risco deverá ser composta preferencialmente por 4 bombeiros, a saber:

- Homem-ponto: será aquele lançado à frente para servir de ponto de referência. Portará um facão para abrir a picada;
- Homem-bússola: será o portador da bússola e se deslocará imediatamente à retaguarda do homem-ponto, deverá manter a bússola amarrada ao corpo para não a perder, quando não estiver sendo utilizada deverá estar fechada;
- Homem-passo: Será aquele que se deslocará atrás do homem-bússola com a missão de contar os passos percorridos e transformá-los em metros. Para desempenhar essa função, deverá ter o passo aferido com antecedência;
- Homem-carta: Será o que conduzirá a carta (se houver) e auxiliará na identificação de pontos de referência ao mesmo tempo em que nela lançará outros que mereçam ser locados;

A fim de se aferir o passo deve-se, em terreno plano, medir e marcar a distância de 100 metros. Em seguida deverá ser percorrida essa distância por 10 vezes, observando-se assim, cada vez, um determinado número de passos. Após tirar a média, deve-se concluir em quantos passos são percorridos os referidos 100 metros.

Após essa identificação deve-se somar um terço. Essa margem de segurança compensará os erros provenientes de incidentes comuns nos deslocamentos através da vegetação como quedas, desequilíbrios, passagens sobre troncos, pequenos desvios, terrenos elevados e outros.

É aconselhável que todos os homens que integram a equipe tenham conhecimento do emprego da bússola e possuam o passo aferido, o que possibilitará o rodízio de funções. Na ausência de homens suficientes para cumprir todas as funções, o homem-bússola poderá assumir também as funções do homem-passo e do homem-carta, se houver.

A equipe em tela poderá dispor ou não de um azimute (direção) a ser seguido. Pode ocorrer que a direção e a distância sejam fornecidas pela própria

vítima ou então que seja de conhecimento a localização exata ou aproximada do destino, bastando que seja extraído o azimute de partida.

Se o resgate não dispor de nenhuma coordenada quanto a direção, as informações deverão ser obtidas de acordo com testemunhas, habitantes locais e após um calmo estudo da situação, conforme o caso, será selecionada uma direção para navegação, marcando o azimute. Isso evitará que se caminhe em círculos, o que é normal ocorrer sem uso de equipamentos. Para retornar ao ponto de partida, deve-se orientar pelo contra-azimute. Quer seja azimute ou contra azimute deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

- O homem bússola lançará o homem-ponto à frente, na direção do azimute até o limite de sua visibilidade. O homem-bússola determina, com precisão, o local onde o homem-ponto deverá parar. Estando este parado aquele se deslocará até ele e o fará dar um novo lance a frente, na direção do azimute de marcha, repetindo as operações anteriores. Será, portanto, uma navegação por lanços;
- O homem-ponto, enquanto se deslocar, deverá usar o facão para abrir o caminho e melhorar a visibilidade, apenas na medida em que necessite, para os que vem a retaguarda, sem causar danos exagerados na vegetação;
- O homem-passo seguirá aqueles dois, contando o número de passos e na medida que atingir 50, 100 ou quantos passos se convencionar, anotará em cordão por meio de nós, palitos de fósforos, pequenos galhos, folhas ou outro meio qualquer, de modo que, a qualquer momento, possa converter seus passos em metros e saber a distância percorrida;

E ainda, caso haja uma carta e surjam acidentes dignos de serem locados, essa distância será necessária para identificar o local exato.

Navegação terrestre noturna

Tal navegação deverá ser sempre evitada uma vez que os riscos aumentam consideravelmente nesse tipo de operação. No caso de necessidade e urgência, no entanto, a navegação noturna avaliada conforme o caso concreto, poderá ser realizada sendo válido aqui tudo o que foi dito para a navegação diurna, devendo-se ficar atentos apenas a algumas peculiaridades tais como:

- O homem-ponto deverá portar um bastão de 02 metros de comprimento no qual será afixada uma tira luminosa (fosforescente) a fim de servir de objetivo para a visada do homem-bússola. Esse bastão servirá também para ajudar a manter o

equilíbrio para esquadrihar o terreno a percorrer. Duas tiras verticais de fitas luminosas, separada por uns dois centímetros, deverão ser colocadas na parte posterior da cobertura da cabeça, uma tira apenas poderá causar efeitos hipnóticos e prejudicar as visadas. Na falta de cobertura, as tiras deverão ser colocadas na gola da camisa.

- O homem-bússola deverá portar uma bússola luminosa e tanto ele como todos do grupo, deverão estar bem familiarizados, com seu uso porque à noite o manejo será diferente e, conforme o tipo do instrumento, até a audição terá de ser empregada. Será o caso da bússola que possui anel serrilhado móvel que gira para a direita e esquerda, fazendo um barulho característico. O clique representará um certo número de graus, conforme o tipo do aparelho. As mesmas identificações luminosas deverão ser portadas pelo homem-bússola para guiar os da retaguarda. Além disso, os lanços do homem-ponto devem ser muito bem controlados pelo homem-bússola, uma vez que durante a noite, a visibilidade poderá se restringir a poucos metros;
- O homem-passo, durante a noite, será mais importante que durante o dia. Deverá deslocar-se colado ao homem-bússola para não se perder, e sentirá que a contagem de passo tornar-se-á uma operação monótona. Deverá portar também referência luminosa;
- O homem-carta deverá portar uma lanterna, pois se nada enxergar não terá função, limitando-se a concorrer ao rodízio de funções, o que será muito importante na navegação noturna;
- Todo o grupo deverá deslocar-se com seus integrantes o mais próximo possível uns dos outros. Todos deverão portar identificadores luminosos, bem como ter estabelecido entre si um código simples de sinais. Terão que redobrar os cuidados para não perder objetos ou equipamentos. Se houver lampiões, lanternas ou lamparinas, as condições de marcha melhorarão sensivelmente;
- Com exceção do paladar, os demais sentidos serão bastante solicitados à noite. A visão, mesma após adaptada a escuridão, sentirá o esforço para enxergar;
- As mãos terão a função de esquadrihar o espaço à frente e dos lados, identificando possíveis obstáculos à progressão, inclusive acima da cabeça. Os pés sondarão o terreno para a execução de um simples passo a frente ou para os

lados. Se pretender se sentar ou deitar, a busca terá então de ser mais detalhada e demorada para evitar surpresas;

- Com o olfato será possível identificar odores que sirvam para auxiliar a busca de um objetivo, como o de cigarros acesos, da fumaça produzida por lenha de fogueira, e outros;
- A audição produzida identificará os sons comuns, bem como as distâncias em que são produzidos. Poderá haver ilusões, pois a cobertura vegetal afeta a noção de distância.

Após essas considerações é fácil chegar à conclusão de que os deslocamentos noturnos não serão compensadores, sendo inclusive, perigosos. Entretanto, se necessário, poderão ser executados atentando-se às particularidades acima.

Seção 9 – Uso da tecnologia

Além do GPS, e aparelhos comunicadores, podemos utilizar drones, aeronaves, dentre outros métodos disponíveis para cada caso.

Drone

DRONE é um veículo aéreo não tripulado comandado à distância através de sinais de satélite ou via rádio que pode alcançar longas distâncias e altitudes, o que pode ajudar em buscas devido à utilização de câmeras de alta definição.

Um dos problemas que os drones podem enfrentar é a visibilidade, caso as buscas sejam em mata fechada.

Outro problema na utilização de drones é a sua autonomia, que costuma ser de 20 a 30 minutos, apesar de estar em estudo a produção de aparelhos com maior autonomia.

Importante observar também as legislações que limitam a utilização de drones, como regras de altura máxima, locais que podem sobrevoar, e etc.



Figura 9.1 – Equipamento Drone (Fonte: Comissão)

Aeronave

As aeronaves podem ser utilizadas em áreas de busca muito extensa e com vegetação mais baixa e que permite visão mais distante, podem ser utilizados aviões e helicópteros, mas os helicópteros são mais indicados para esse tipo de busca, sendo os aviões para buscas mais complexas, como os que utilizam radares e outras tecnologias de ponta para longas buscas.

Os helicópteros permitem uma busca visual, levando em conta que consegue sobrevoar em baixa altitude e velocidade. No CBMGO o uso do helicóptero da instituição para atividades de busca de pessoas desaparecidas está previsto na Norma Operacional nº 04 – Normatiza o emprego de helicópteros.

As aeronaves também enfrentam o problema da visibilidade em matas fechadas. Em geral a busca com aeronave será combinada com a busca terrestre, já que alguns resgates só são possíveis pelo chão, em virtude de riscos à estabilidade da aeronave devido a alguns fatores, como vento, terreno acidentado, entre outros.



Figura 9.2 – Aeronave (Fonte: CBMGO)

Seção 10 – Uso de cães

Os cães têm o olfato aguçado, o nariz humano possui de 5 a 20 milhões de células olfativas enquanto o cão possui 200 milhões, além de maior superfície olfativa a área cerebral que processa o olfato é 40 vezes maior que a do ser humano. Os cães conseguem sentir cheiros que nem mesmo conseguimos identificar, conseguem seguir rastros de cheiros de pessoas de vários dias. A audição do cão também é melhor que a do ser humano, podem escutar 4 vezes mais longe que os humanos.



Figura 10.1 – Trabalho do cão de busca (Fonte: CBMGO, 2015)

Técnicas de Busca com cães

Existem duas técnicas utilizadas em busca com cães, venteio e rastreio.

- Venteio – onde o cão procura o cheiro humano no ar, sem seguir uma determinada pessoa;

- Rastreo – onde o cão trabalha com o focinho no chão, seguindo o rastro da pessoa de um ponto A ao B, este tipo de cão precisa cheirar um objeto com odor da pessoa a procurar.

Emprego do BRESC (Serviço de Busca, Resgate e Salvamento com Cães)

- As áreas de busca devem ser preservadas o máximo possível para o melhor desempenho dos cães nas suas atividades;
- O quantitativo mínimo para os trabalhos da equipe de BRESC é de dois binômios (dupla cão e condutor);
- Os canis do CBMGO empregarão o semovente canino observando os seguintes critérios:
 - I. tempo de emprego;
 - II. condições climáticas para o emprego;
 - III. local de emprego; e
 - IV. transporte.
- A equipe de BRESC deve atender a área correspondente a de atuação do CRBM a que tiver subordinada;
- O levantamento preliminar da ocorrência de busca ficará a cargo da OBM mais próxima, cabendo a esta solicitar o apoio da equipe de BRESC para dar prosseguimento às buscas;
- Em ocorrências de notória necessidade da utilização da equipe BRESC, esta deverá integrar as equipes de busca já na primeira resposta.

Aspectos para elaboração de um planejamento de busca

- I. Coleta de informações;
- II. Mapeamento e divisão da área de busca;
- III. Verificação de fatores auxiliares e a sua necessidade de utilização na realização da busca;
- IV. Definição dos recursos (binômios) a serem empregados na execução da busca;
- V. Distribuição das áreas de trabalho para as equipes de busca;
- VI. Definição de tempo de busca e horário de término dos primeiros trabalhos para retorno ao ponto de origem;

- VII. Determinação do marco inicial de deslocamento;
- VIII. Execução do planejamento e realização da busca.

❖ **Observação:** Tanto na busca feita por pessoas quanto na realizada com cães, as equipes devem retornar ao Posto de Comando em períodos determinados no planejamento, evitando assim desgaste físico e acidentes, tendo em vista tratar-se de ambientes que podem oferecer riscos.

Seção 11 – Resgate de vítimas

Manipulação e transporte de vítima

Após a localização e acesso à vítima deve-se primeiramente atender ao protocolo de resgate, fazendo a análise primária e secundária estabilizando-se a coluna cervical e adotar demais procedimentos pertinentes.

Ao mesmo tempo um componente do grupo de salvamento faz uma análise da situação e verifica a melhor forma de remoção e transporte da vítima do local que dependerá da situação do relevo, vegetação, hidrografia bem como condições climáticas.

Os equipamentos utilizados para imobilização e transporte da vítima podem ser: o sked, maca cesto, maca aramada, prancha de madeira ou polietileno, ou utilizando meios de fortuna como, por exemplo, a padiola, feita com dois pontaletes de madeira e duas gandolas ou lona.

As diversas técnicas de remoção e transporte de vítimas tem como objetivos:

- Indicar a regra de ergonomia a ser seguida pelos socorristas para evitar sobrecarga em sua coluna lombar durante a movimentação de um acidentado;
- Indicar as regras para a movimentação de um acidentado;
- Executar corretamente as técnicas de movimentação, imobilização e transporte de uma vítima, previstas no protocolo de resgate, utilizando a manipulação direta pela equipe de socorristas, pranchas longas, colete imobilizador dorsal e prancha curta;
- Executar a técnica de retirada de vítima de trauma;
- Em alguns casos, dependendo das condições do terreno, a vítima deverá ser fixada à prancha ou maca com amarrações adequadas, a fim de manter a estabilidade durante o transporte.



Figura 11.1 – Maca Sked



Figura 11.2 – Maca cesto



Figura 11.3 – Prancha

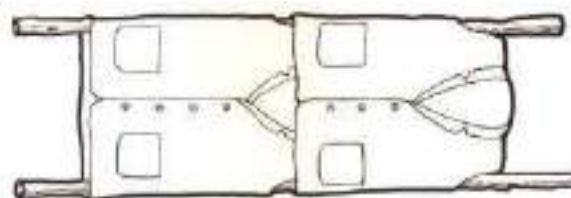


Figura 11.4 – prancha improvisada com gandolas

Figura 10.2 – Equipamentos para transporte de vítimas

Riscos ergonômicos para o socorrista

Para levantar uma determinada carga, devemos nos posicionar de tal maneira que o braço externo da alavanca (a distância de L3 até o ponto onde a força de gravidade atua no corpo e na carga) seja o mais próximo possível do corpo, trabalhando somente com musculatura da coxa nos membros inferiores, evitando com isso a utilização da musculatura da região lombar.

Regras para a movimentação de um acidentado

Não se deve mover a vítima da posição que se encontra antes de imobilizá-la, exceto quando:

- Estiver num local de risco iminente;
- Sua posição estiver obstruindo suas vias aéreas;
- Sua posição impede a realização da análise primária;

Um local está em risco iminente quando há risco de desmoronamento a qualquer momento, deslizamento de terra, enchentes e outros.

Poderá ser feito o transporte imediato conforme o protocolo de resgate nos casos de:

- Obstrução respiratória que não pode ser facilmente permeada por métodos mecânicos;
- Parada cardiorrespiratória; evidência de estado de choque; trauma de crânio encefálico; dificuldade respiratória provocada por trauma no tórax ou face; ferimentos penetrantes em cavidades;
- Sinais e lesões internas geradas por trauma violento.

Imobilização de vítima na maca cesto

Para imobilizar a vítima na maca cesto primeiramente se coloca a vítima deitada na maca ou se estiver com algum trauma se coloca primeiramente a vítima numa prancha rígida, após imobilizar a fratura colocando-a na maca cesto que será presa pelos tirantes da maca e também por um trançado feito com cabos da vida, imobilizando-se primeiramente os dois pés e costurando-se em zigue-zague até a região do tórax onde o cabo da vida será emendado com o nó pescador duplo e volta ziguezagueando até os pés onde será fixado com nó volta do fiel na parte inferior na maca cesto.

Caso seja necessário suspender a vítima a um ponto mais elevado que a altura de um homem serão usados dois cabos da vida passados na maca cesto nos olhais apropriados e fixados com um nó belonese de cada lado e no ápice ancorado ao mosquetão através do nó oito duplo, sendo feita ancoragem com um cabo da vida na altura dos ombros e com o outro cabo da vida na altura do tornozelo, efetuando-se a seguir a equalização de forma que a maca fique bem equilibrada e a vítima com a cabeça ligeiramente inclinada acima dos membros inferiores.

Transporte de vítima na maca cesto

Tratando-se de um local elevado pode-se usar uma tirolesa para descer a um ponto mais seguro usando as técnicas relativas de salvamento em alturas.

Tratando-se de um rio ou um lago onde não é possível a passagem a vau, ou seja, lugar onde não se permite que se atravesse a pé, pode-se fazer a transposição utilizando-se uma embarcação ou através de uma tirolesa de margem a margem.

Tratando-se de um local onde se possa locomover-se a pé transporta-se a vítima por no mínimo seis bombeiros passando-se de mão em mão quando o relevo se tornar mais íngreme, podendo-se utilizar ainda, um sistema de duplicação de forças com cordas para se vencer esses obstáculos.

Seção 12 – Segurança nas operações de busca e salvamento

A segurança nas operações de busca e salvamento é um dos principais fatores a serem considerados no decorrer de todas as ações e decisões a serem tomadas durante a missão. A operação que produz baixas entre os bombeiros, mesmo obtendo o êxito de socorrer a vítima, não pode ser considerada como sendo de total sucesso.

A segurança é frequentemente negligenciada em situações de estresse. A operação pode proceder bem na fase de planejamento, estratégia e tática, fazendo uso de todos os recursos disponíveis, mas todos devem ficar atentos em dizer a qualquer momento que aquela ação específica não está sendo segura. Nesse caso, deve-se parar a execução e rever todo planejamento.

O bombeiro nunca contribui para a rapidez e eficiência da operação expondo-se a riscos desnecessários. A segurança é definida como ausência de perigo. Expandindo esta definição para incluir ausência de perigo físico ou mental. A partir do momento em que o grau de segurança varia com a habilidade individual, a segurança do grupo depende do elo mais fraco da corrente e o sucesso da operação depende da ausência de erros do grupo como um todo.

A segurança é baseada nas habilidades, atitudes e conhecimentos dos bombeiros e das ações dos outros ao redor destes. É difícil determinar quando alguém está agindo perigosamente uma vez que a noção de segurança, por ser elástica, subjetiva e pessoal, e de difícil percepção. A decisão de que a ação não é segura é um reflexo do treinamento pessoal e da maneira como está entrosado o grupo de busca.

O treinamento individual e em grupo, as experiências pessoais, a disponibilidade de recursos e o planejamento da operação são os principais fatores que determinam até onde uma condição é ou não segura. Uma regra básica para a segurança da operação é todos manterem em suas mentes a seguinte frase:

mantenha isso simples e seguro (MISS). Assim se algo pode ser feito de forma mais simplificada e segura para todos os bombeiros e para a vítima, esta opção sempre será a mais acertada.

CAPÍTULO 11 – SALVAMENTO EM ACIDENTES COM ELETRICIDADE

Seção 1 – Geral

Introdução

Este capítulo foi desenvolvido para educar e proteger os bombeiros que são acionados para a atuação em ocorrências envolvendo eletricidade. As boas práticas e procedimentos descritos aqui, servirão para proteger tanto os bombeiros que atuam na ocorrência quanto as vítimas envolvidas, de forma a subsidiar meios para reconhecer e evitar os perigos da eletricidade.

Considerações sobre eletricidade

As propriedades da eletricidade são descritas em três fatores fundamentais; a tensão ou diferença de potencial, a corrente elétrica e a amperagem. Esses três fatores estão relacionados pela lei de Ohm. Outros termos elétricos frequentemente usados para descrever a eletricidade são "tensão", "corrente", "resistência" e "aterramento".

- **"Tensão" ou "voltagem"** - É a diferença de potencial elétrico entre dois pontos (DDP) em um circuito. É a força necessária para movimentar os elétrons e criar assim uma corrente elétrica. Pode ser comparado a pressão da água. A unidade que representa a tensão elétrica é o Volt, derivado da palavra voltagem.
- **"Amperagem"** - É um fluxo de carga elétrica. Pode ser comparado com a taxa de fluxo de água em uma tubulação. Amperagem é tipicamente medida em amperes (ou ampères).
- **"Resistência"** - É semelhante ao efeito de atrito sobre o fluxo de água em uma tubulação. (A água flui mais livremente em uma tubulação grande do que em um pequeno). Diferentes materiais têm diferentes resistências para o fluxo de eletricidade. Materiais de altíssima resistência são chamados isoladores, enquanto os materiais de baixa resistência são chamados condutores. A resistência é medida em ohms.
- **"Aterramento"** - É o processo de conexão mecânica com fios isolados e equipamentos com a terra, com capacidade suficiente para reduzir qualquer diferença de potencial até se equiparar com a terra.

Instalações elétricas

A eletricidade é gerada em centrais com tensões que variam de 2.300 a 20.000 volts. Essa tensão é acelerada para transmissão eficiente em longas distâncias para subestações perto dos centros. Algumas linhas de transmissão operam algo em torno de 69.000 volts, outros chegam a 500.000 volts.

Nas subestações, a tensão é reduzida para enviar eletricidade em linhas de distribuição para clientes industriais, comerciais e residenciais. Usinas, subestações, abóbadas subterrâneas e outras instalações de eletricidade exigem formas de ações e atuações diferentes por parte dos bombeiros. Estas situações apresentam riscos diferentes, que podem limitar de maneira drástica tanto a ação como o combate a incêndio, o que pode colocar em perigo a vida do bombeiro que está atuando se este não estiver familiarizado com este ambiente e seus riscos.

Em todos os casos, o conhecimento do especialista e a utilização de técnicas de combate a incêndios são necessários para garantir a máxima segurança pessoal e eficácia na ação. Portanto, é importante que a boa comunicação e cooperação existam entre a concessionária elétrica local, os bombeiros, a polícia e todos os atuantes nesse cenário. Os maiores riscos decorrem quando os fios ou equipamentos elétricos estão nas seguintes situações:

- ✓ Gastos ou deteriorados;
- ✓ Instalados imprópriamente;
- ✓ Sem manutenção adequada;
- ✓ Usados de maneira incorreta;
- ✓ Danificados ou quebrados
- ✓ E por exposição de eventos adversos como o tempo por exemplo.

Qualquer um destes fatores pode causar um arco voltaico (curto circuito) ou superaquecimento no equipamento elétrico – são estas as duas situações que causam a maioria dos incêndios elétricos. Considere cada uma dessas condições:

- **Arco Voltaico ou Elétrico:** Um arco elétrico é um súbito clarão de energia elétrica entre dois pontos de contato. Um arco é extremamente quente (por exemplo, 20.000 ° C). Como uma causa de incêndio, é geralmente associado com um curto-circuito ou uma interrupção em um ponto de interruptor ou terminal solto. O arco voltaico pode inflamar materiais combustíveis ou gases nas proximidades, incluindo o material de isolamento em torno do condutor. O material aquecido pode ser transformado em material inflamável, iniciando um incêndio.

- **Superaquecimento:** Sobrecarga de condutores elétricos e motores causam a maioria dos incêndios por superaquecimento. Há perigo quando exceder a quantidade de corrente elétrica dos condutores e da capacidade projetada para aquele equipamento.

Incêndios que envolvem equipamentos elétricos podem ser resultado da presença de materiais combustíveis. Por exemplo, a maioria dos incêndios em usinas elétricas se origina em sistemas de combustível, sistemas de óleo, atmosferas gasosas inflamáveis, edifícios com material combustível.

Isoladores, condutores e semicondutores

Todos os materiais conduzem eletricidade em graus variados. Materiais classificados como "isolantes" são de alta resistência quanto a conduzir eletricidade, eles permitem a condução em quantidades tão pequenas que não pode ser detectado. Materiais classificados como "condutores" são de baixa resistência conduzem eletricidade facilmente e em grandes quantidades.

Alguns exemplos; porcelana, vidro e plástico são isoladores, todos os metais (ferro, cobre, chumbo, alumínio, prata e ouro) são condutores. Os seres humanos são constituídos em grande parte por água e minerais, por tanto somos bons condutores.

Alguns materiais podem conduzir eletricidade e são classificados como "semicondutores" como madeira, pneus de borracha e terra, dependendo das condições, tais como o teor de umidade e contaminantes.

Seção 2 – Segurança

Riscos da baixa tensão

A maioria dos incêndios elétricos se originam em equipamentos que operam em baixa voltagem, até 750 volts, baixa tensão. Maquinários comerciais e industriais geralmente trabalham entre 300 e 750 volts. Aparelhos, elétricos, domésticos e residenciais operam geralmente entre 120/240 volts. É importante saber que causa incêndio e o contato direto também pode matar.

Distâncias de Segurança

Bombeiros devem se manter seguros respeitando os distanciamentos necessários para uma abordagem correta de maneira a evitar ser acometido por um arco voltaico conforme convencionado por bombeiros do mundo todo. Conforme tabela que segue:

DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA	
Tensão(Volts)	Distância mínima de segurança (metros)
750 até 150.000	3.0
150.001 até 250.000	4.5
250.001 ou superior.	6.0

Tabela 2.1 – Distâncias de Segurança

O Condutor Operador da Viatura de Bombeiro, cuja guarnição esteja manipulando qualquer tipo de equipamento que se aproxime de linhas eletrificadas não pode estar em contato direto com o solo. O militar deverá operar o Corpo de Bombas sobre uma esteira de material isolante ou ainda se manter sobre a viatura. Caso isso não ocorra e o equipamento tocar a rede eletrificada a corrente poder passar pelo corpo do operador para chegar ao solo.



Figura 2.1 – Operador do Corpo de Bombas protegido por esteira de borracha
Fonte: (CBMGO)

A alta tensão pode ocasionar um arco através do ar em uma pessoa ou ferramenta que mesmo não tocando se aproxima inadvertidamente de linhas eletrificadas. Por tanto as distâncias de segurança são de fundamental importância para a garantia da integridade do Bombeiro que está em ação.



Figura 2.2 – Militares próximos à rede elétrica
(Fonte: Comissão)

Não utilize um dispositivo aéreo ou escada próximo a linhas eletrificadas. É de fundamental importância manter as distâncias de segurança tanto na execução de movimentos quanto na utilização de ferramentas.

Um fato chave a ser lembrado é que a eletricidade procura todos os caminhos para o chão. A corrente fluirá através do caminho de menor resistência. Isso é fato, independentemente da fonte elétrica. Se uma pessoa toca dois fios energizados, ou um fio energizado e o solo ao mesmo tempo, ela vai se tornar parte de um circuito elétrico e pode ser seriamente ferida ou morta.

Se um fio eletrificado entra em contato com uma cerca de metal ou *guard-rail*, a eletricidade viajará ao longo do comprimento inteiro entrando no chão em cada contato, dependendo do seu material, criando vários pontos de entrada para o chão. A eletricidade pode viajar um longo caminho.

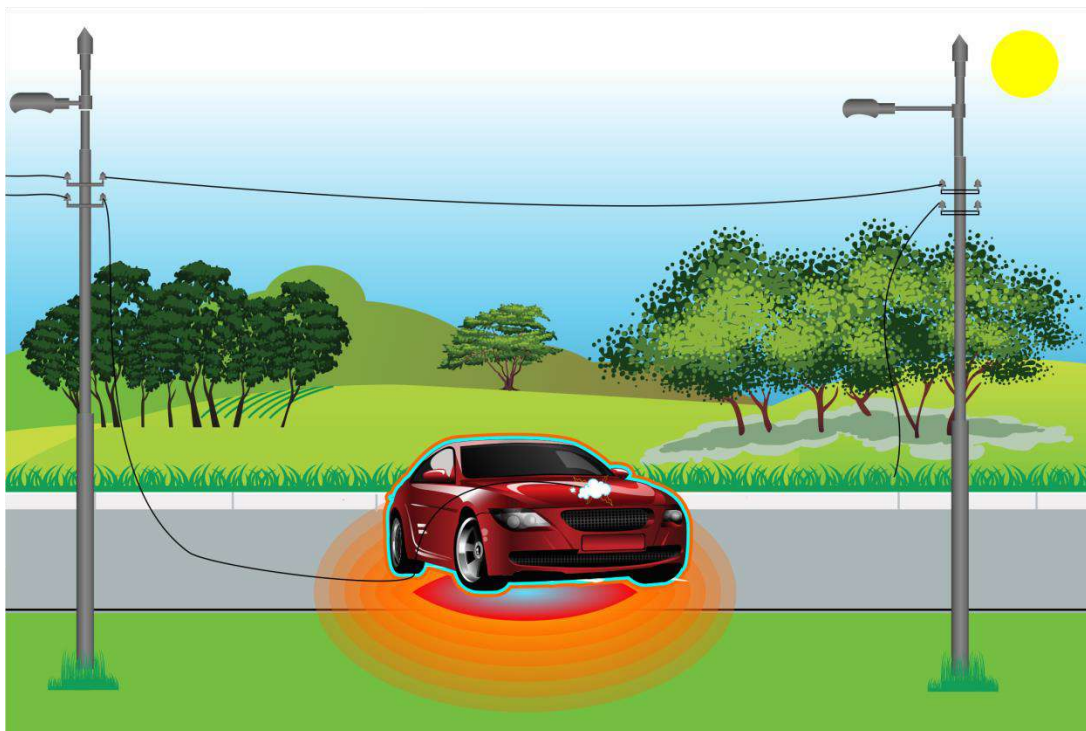


Figura 2.3 – Veículo energizado (Fonte: Comissão)

Gradiente de tensão ou gradiente potencial no solo

A eletricidade busca todos os caminhos para a terra, qualquer sistema busca os aterramentos para lidar com falhas e equalizar seu sistema com o potencial da terra. As hastes de aterramentos são um componente usado para garantir que qualquer energia perdida volte para a terra. Estas hastes são normalmente colocadas profundamente na terra para garantir ampla dispersão de energia elétrica perdida. No entanto, se o equipamento for danificado, a eletricidade pode ser lançada em um ponto que não é protegido por esses sistemas de segurança. Por exemplo, quando um fio “eletrificado” toca no chão, a eletricidade vai se espalhar a partir de todos os pontos onde houver contato com o solo.

Em qualquer ponto de contato, há um efeito ondulante que pode ser comparado ao deixar cair uma pedrinha dentro da água parada. Em uma piscina, a onda criada no ponto de contato fica menor a medida que se afasta. Da mesma forma, nesta "piscina" de eletricidade, a energia é a tensão completa do sistema no ponto de contato com a terra, mas como você se move longe do ponto de contato, a tensão cai progressivamente. Em locais úmidos (com presença de água), o fluxo de eletricidade na terra pode ser significativamente maior. Este efeito é conhecido como “gradiente potencial”. Também é referido como "gradiente de tensão". Conhecer o gradiente potencial pode salvar sua vida.



Figura 2.4 – Viatura estacionada em segurança
Fonte (Comissão)

Os riscos do gradiente potencial

O gradiente potencial, ou a diferença de tensão, cria dois riscos que podem ser denominados como "risco do passo potencial" e "risco do toque potencial".

Vamos supor que um fio eletrificado caiu no chão e criou um gradiente de eletricidade. Se você colocar um pé perto do ponto de contato com o solo (no ponto "X") e seu outro pé um passo de distância (no ponto "Y"), a diferença de tensão (gradiente potencial) fará com que a eletricidade passe a fluir por sua perna, pelo abdômen e para baixo na outra perna. Isso pode causar contração muscular, o que fará com que você involuntariamente caia no chão e conseqüentemente fará com que a corrente elétrica passe pelo coração e/ou cérebro, o que pode ser fatal. Quanto mais distante "X" e "Y" estão, maior o risco de eletrocussão. Este efeito é conhecido como "risco do passo potencial".

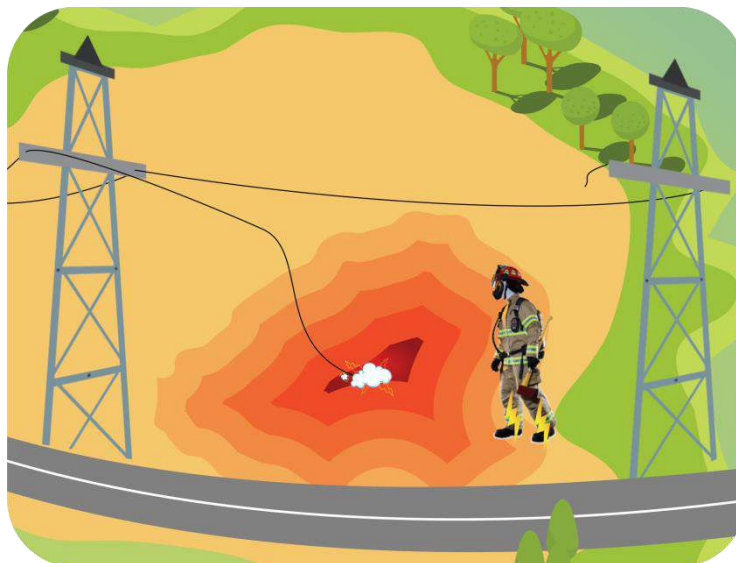


Figura 2.4 – Militar exposto ao gradiente potencial
Fonte: Comissão

Mesmo as botas de bombeiros que tem proteção contra eletricidade e com certificação “CA elétrica” estão sujeitos a desgaste extremo e não devem ser confiáveis para qualquer abordagem com distâncias menor que 10 metros, que é a recomendada para esse tipo de atuação.

Roupas de proteção conjunto de aproximação

O conjunto de aproximação padrão para bombeiros, não oferece qualquer proteção contra riscos de choque elétricos. Porém são de uso obrigatório e de fundamental importância para esse tipo de ocorrência.

Botas de Incêndio

Os Calçados (botas e sapatos) que são resistentes à eletricidade não devem ser utilizados de forma independente como única fonte de proteção. Devido a natureza do trabalho do salvamento de emergência, a capacidade de isolamento da sola pode ser severamente prejudicada.

Solo controle gradiente esteira

Para evitar acidentes com o passo e toque em potencial, use um tapete isolante de controle gradiente de chão ao operar qualquer dispositivo ou viatura que se aproxime de locais ou objetos eletrificados. Os controles da operação da bomba das viaturas devem ser operados em pé ou em uma plataforma fornecida e fixados

ao veículo, ou em pé sobre um terreno gradiente controle esteira ligada ao veículo. Tapetes devem ser ligados para o uso da seguinte maneira:

- Colocar o tapete no chão na frente do painel de controle,
- Colocar ambos os pés no tapete, e
- Conecte o grampo de cabo esteira de chão para o veículo.



Figura 2.5 – Viatura energizada (Fonte: Comissão)

Proteção contra o Arco Voltaico

Roupas (uniformes) usadas pelas equipes de resgate e polícia incluindo coletes de proteção, não fornecem proteção contra risco elétrico nem como ao flash causado pela descarga elétrica. Por esta razão pessoas não devem entrar áreas tais como subestações ou quaisquer áreas contendo qualquer tipo de equipamento energizado. O capacete padrão bombeiro é projetado para suportar o calor e o fogo e fornecerá proteção contra o flash e o choque elétrico. Os Bombeiros que atuam nestas áreas, para auxiliar no salvamento, devem usar capacete e lentes de proteção garantir sua própria segurança.

Seção 3 - Redes Elétricas

Estrutura das Linhas elétricas

Os sistemas elétricos podem ser divididos em três partes; Geração, transmissão e distribuição. A eletricidade é transportada ao longo do país por

sistemas de transmissão. São as linhas de transmissão que levam a energia elétrica até as cidades em estruturas de madeira, ou torres de aço com voltagens que podem chegar a até 500.000 volts.

Fios Elétricos são suspensos por isoladores Tipo Sino na estrutura dos postes e são os responsáveis pelo isolamento entre a rede e a estrutura.

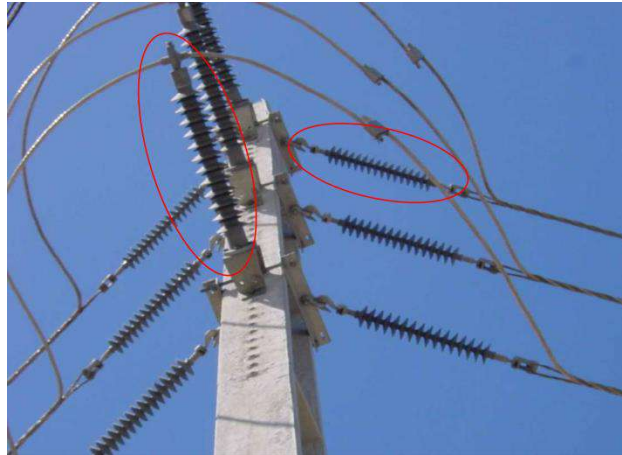


Figura 3.1 – Isoladores tipo Sino (Fonte: De Alta a Baja Tensión. Disponível em: <<http://altaabaja.blogspot.com.br>>. Acesso em: 29 abr. 2017)

A principal regra para trabalho de emergência próximo a linhas de transmissão de alta tensão é sempre manter pelo menos 6 metros de distância. Se você precisa trabalhar mais perto, primeiro determine a tensão elétrica que passa por ali. Para determinar a tensão entre em contato com operadora da rede elétrica da região e informe o código alfa numérico (número) encontrado na estrutura do poste.

Linhas Elétricas

O desenho mostra um sistema de distribuição típica. A média e alta tensão, linha primária, (até 27.600 volts) normalmente está localizada acima do transformador. As linhas de energia secundária e sistema neutro (120/240 volts) normalmente são encontrados abaixo do transformador.



Figura 3.2 – Sistema de distribuição. (Fonte: depositphotos. Disponível em: <<http://esquemaseletronicos.com.br>>. Acesso em 20 mai. 2017)

As linhas de força de distribuição em algumas cidades são sustentadas em postes de madeira, mas postes de concreto e aço também são usados. Os postes têm diferentes resistências e alguns podem ser mais perigosos. Os postes de concretos são mais condutivos que postes de madeira, por exemplo, e isso tem que ser levado em consideração. As linhas de energia estão ligadas por isoladores para impedir que o fluxo de eletricidade busque o chão. Se o isolador estiver quebrado e o condutor entra em contato com o poste ou estrutura, pode haver um fluxo de eletricidade para baixo do poste, criando risco em potencial. No caso de acidentes com veículos, o condutor e passageiros podem ser arremessados para fora do veículo perdendo seu isolamento com o solo principalmente se o ambiente estiver molhado ou com chuva.



Figura 3.3 – Acidente veicular envolvendo poste (Fonte: g1 Globo)

Redes elétricas e cenários de emergência

Linhas de distribuição de energia elétrica e/ou equipamentos tais como postes podem ser quebrados por tempestades ou acidente com veículos, para atuar nesse tipo de cenário de risco, onde há postes quebrados ou fios caídos, é de fundamental importância considerar sempre que as linhas estão energizadas e que existe risco a vida das pessoas próximas.

Avaliar a situação, determinar a zona de segurança, isolar a área e então contatar a operadora da rede elétrica o mais rápido possível. É importante informar ao utilitário elétrico, se a situação é uma situação de "emergência com risco de vida".

Backfeed elétrico (geradores automáticos)

As linhas de energia dos sistemas de distribuição elétrica moderna, podem ser alimentadas a partir de mais de uma fonte ou direção, portanto, mesmo quando um se rompe completamente ambas as extremidades ainda podem estar eletrificadas o que é muito perigoso. Linhas de energia que não estão ligadas ao sistema podem ser eletrificadas por geradores automáticos portáteis, painéis solares ou turbinas eólicas. A corrente gerada em baixa tensão (120/240 volts) por esses sistemas pode ser aumentada para alta tensão (de 2.400 para 27.600 volts) ao passar de forma inversa nos transformadores da rede de distribuição.



Figura 3.4 – Gerador automático retroalimentando a rede elétrica
(Fonte: Comissão)

❖ Observação: tratar todas as linhas de alta ou baixa tensão como eletrificadas.

Seção 4 – Ocorrências envolvendo eletricidade

Fios caídos, regra dos “3S”

- **S-1 (SCENE - CENA)**

Antes de sair de seu veículo, examinar os arredores com cuidado e verifique se você está estacionado bem longe dos fios caídos. Se for noite, use uma lanterna para examinar cuidadosamente os arredores a partir da janela do veículo. Se você está estacionado sobre ou perto dos fios caídos, mova seu veículo para fora do perigo. Uma distância de, pelo menos, 10 metros (33 pés) é o recomendado.

- **S-2 (SITUAÇÃO)**

Afaste-se bem, mínimo de 10 metros (33 pés) ou mais. Procure localizar todas as extremidades do fio. Eles podem estar no solo ou suspensas no ar. Se um fio toca um carro, caminhão, vedação de metal ou qualquer outro objeto condutor esse objeto oferece grande risco. Poças d'água, cercas de arames podem se tornar mortais se eletrificadas.

- **S-3 (SEGURANÇA)**

Estabelecer a zona de segurança, pelo menos 10 metros (33 pés). Os fios podem tocar alguma coisa. Se um fio toca uma cerca ou objeto de metal, a eletricidade pode conduzir-se a outros pontos bem distantes. Você vai precisar assegurar que todos os objetos potencialmente eletrificados estejam inacessíveis. Informe outros bombeiros na ocorrência de todos os riscos.



Figura 4.1 – Acidente com eletricidade (Fonte: g1 Globo)

Acidentes com veículos motorizados

As instruções a seguir são destinadas exclusivamente aos Bombeiros devidamente treinados em procedimentos de resgate de emergência elétrica.

Resgatando pessoas de veículos em contato com linhas elétricas



SITUAÇÃO 01	PROCEDIMENTO
<p>UM FIO CAÍDO ENCONTRA-SE SOBRE OU DEBAIXO DE UM VEÍCULO COM UMA OU MAIS PESSOAS LÁ DENTRO.</p>  <p>Figura 4.2 – Fio caído debaixo de um veículo (Fonte: Comissão)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Avalie a situação a 10 metros ou mais de distância. • A avaliação de dentro de seu veículo aumenta sua margem de segurança. Um gradiente de potencial estará presente se a linha estiver eletrificada e você poderá ser eletrocutado. • Determinar a zona de segurança e proteger a área. • Manter a si e aos outros fora da linha de alcance dos pneus do veículo. Eles podem explodir. (Aquecimento) • Chame operadora de eletricidade local. • Manter os pés juntos, usar passos curtos quando você se aproxima do veículo ou objeto energizado chegando até a 10 metros (33 pés). Se você chegou muito perto, dê passos curtos fora da área de atuação para manter a distância segura.  <p>Figura 4.3 – Fio caído sobre veículos (Fonte: Comissão)</p>
<p>SE O MOTORISTA FOR CAPAZ DE MOVER O VEÍCULO.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Certifique-se que você e os outros não estão no alcance no caso de os fios serem arremessados depois de soltos, quando o veículo se mover. • Oriente o motorista para que mova o carro muito lentamente para longe do fio, e evitar qualquer poça de água que pode ser atingida pelo fio eletrificado. • Se fios estiverem presos ao veículo, oriente o motorista para parar e para "Permanecer no veículo..." até chegada do pessoal da operadora de eletricidade.
<p>SE O MOTORISTA É INCAPAZ DE SE MOVER OU O VEÍCULO NÃO SE MOVE.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Oriente o motorista para "Aguardar no veículo" até que o pessoal da operadora chegue. • Continuamente monitore a zona quente, isole a área e mantenha as pessoas longe. • Os pneus de um veículo podem produzir fumaça ou explodir pelo aquecimento, só aconselhe a vítima a deixar o veículo em caso de incêndio.

Tabela 4.1 – Ocorrência com fio caído

SITUAÇÃO 02	PROCEDIMENTO
<p>OCUPANTES NÃO ESTÃO FERIDOS E: O VEÍCULO TEM UM FOGO QUE NÃO PODE SER PRONTAMENTE EXTINTO, E O VEÍCULO NÃO PODE SER MOVIDO.</p>  <p>Figura 4.4 – Vítima saltando do veículo com os pés juntos (Fonte: Comissão)</p>  <p>Figura 4.5 – Passos curtos com pés juntos (Fonte: Comissão)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar aos ocupantes que entrar em contato com o veículo e o solo ao mesmo tempo poderia matá-los. • Instrua os ocupantes sobre como saltar para fora do veículo e afaste-se. Diga-lhes: "Mantenha os pés juntos ao saltar do veículo. • Evite tocar o carro, quando os pés entrarem em contato com o chão. Faça passos curtos mantendo ambos os pés os mais próximos quanto possível. Deve-se evitar contato com os outros. Mover-se desta forma longe do carro pelo menos 10 metros". • Instrua os ocupantes para saltar somente quando eles estiverem prontos. • Saltar do veículo pode ser muito perigoso e só deve ser tentado em circunstâncias onde não há outra alternativa (por exemplo incêndio de veículo). • Também devem ser consideradas a condição do veículo e a capacidade física do ocupante.  <p>Figura 4.6 – Procedimento para afastar-se do veículo com segurança (Fonte: Comissão)</p>

Tabela 4.2 – Ocorrência com eletricidade e incêndio

SITUAÇÃO 03	PROCEDIMENTO
<p>OS OCUPANTES SÃO FERIDOS OU INCONSCIENTES O VEÍCULO TEM UM FOGO QUE NÃO PODE SER EXTINGUIDO E O VEÍCULO NÃO PODE SER MOVIDO. ESTE É O PIOR CASO.</p>	<p>Para a realização de ações de forma segura é necessária assistência de pessoal treinado, qualificado e equipado com equipamento elétrico e a utilização de todo conhecimento técnico adquirido.</p>

Tabela 4.3 – Ocorrência com eletricidade, incêndio e pessoas feridas

Ocorrências em subestações

Embora a maioria das subestações seja autônoma, estão equipados com sistemas de sinal automático que convoca pessoal utilitário elétrico em caso de emergência. Subestações usam transformadores para reduzir a tensão para distribuição ao longo de linhas de distribuição para os usuários. Subestações apresentam riscos diferentes dos edifícios que os bombeiros geralmente entram e podem pôr em perigo a quem não está familiarizado com eles. Durante seu planejamento prévio, é importante obter uma preparação para emergência ou planos de emergência e organizar visitas técnicas a subestações em sua área de serviço.

- **Invasores em subestações**

São comuns situações em que crianças e adultos jovens estão praticando esportes próximo de subestações de distribuição de energia elétrica e subestações de transmissão. Frequentemente, jovens entram aparentemente sem motivos ou para recuperar uma bola ou qualquer outro objeto. A maioria das pessoas não entendem os componentes que estão dentro de uma subestação e os perigos elétricos que apresentam.

Todos os equipamentos dentro da subestação e cercas devem ser considerados perigosos eletricamente. Vejamos algumas situações:

<p>Situação 1: Pessoa ferida em uma subestação.</p>	<p>Procedimento</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Com calma, diga a pessoa para mover-se para a cerca, se ela for capaz. 2. Fazer contato com a operadora da rede local para assistência e novas instruções, e espere a chegada dos representantes da operadora. 3. Quando o pessoal chegar, inicie o resgate sob a sua direção e supervisão.
<p>Situação 2: Você é chamado para recuperar um objeto ou animal dentro de uma subestação.</p>	<p>Procedimento</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seguir para a subestação. 2. Garantir que as pessoas não tentem entrar e recuperá-lo "por conta própria". 3. Fazer contato com a operadora da rede local para assistência. Espere a chegada dos representantes da operadora. 4. Quando o pessoal chegar, inicie o resgate sob a sua direção e supervisão.

Tabela 4.4 – Ocorrência em subestação

Certifique-se de que os limites da abordagem sejam respeitados para todos os aparelhos e linhas, mesmo com os componentes de subestação que estão desenergizados. Veículos que poderiam entrar em contato durante o combate a incêndios devem ter proteção para isolamento do solo onde o operador de bomba deve permanecer. Escadas de metal não devem ser colocadas contra uma cerca de subestação ou usadas no combate a incêndios de subestação. Objetos metálicos, tais como cordas e cabos guia, também podem criar um risco e não devem ser usados dentro de subestações.

Situação: Trabalhador ferido dentro de uma subestação
<p>Procedimento</p> <ol style="list-style-type: none">1. Utilitário elétrico aciona o Corpo de Bombeiros.2. Na chegada, os bombeiros estabelecem comunicações de rádio ou telefone com os operadores da rede.3. As equipes de Bombeiros seguirão orientações operacionais determinando as direções de acesso local de emergência, fornecidas pelo pessoal da operadora da rede elétrica.4. As equipes deverão se equipar adequadamente com sua proteção individual (EPI).5. Os bombeiros deverão seguir as orientações operacionais de modo a determinar as formas de obter acesso ao local ou nas proximidades do trabalhador lesionado para fazer sua retirada.

Tabela 4.5 – Pessoa ferida em subestação

CAPÍTULO 12 – RETIRADA DE ANEL E OBJETOS

Seção 1 – Introdução

O presente capítulo versa acerca dos procedimentos de remoção de anel com corte e sem corte que podem ser realizados pelas guarnições operacionais do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás - CBMGO, elencando, de forma objetiva, os cuidados que devem ser empreendidos no atendimento da ocorrência de retirada de anel, ferramentas, materiais, equipamentos de proteção individual – EPI's, que devem estar presentes para atendimento de ocorrências relacionadas a remoção de anel.

É essencial que as guarnições operacionais do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás estejam instruídas e preparadas para o atendimento de ocorrências relacionados a remoção de anel e similares, aptos a avaliar o risco de agravamento e a necessidade de emprego de técnicas de corte ou não corte para a remoção do anel ou similar preso no dígito ou em outra parte do corpo da vítima.

Ocorrências desta modalidade são cada vez mais frequentes nos dias atuais, o que significa dizer que bombeiros militares de todo o Estado de Goiás podem ser chamados a responder ocorrência de retirada de anel e similar, em que um indivíduo não conseguiu removê-lo do dedo (mais comum) ou noutras partes do corpo. O encarceramento do dedo da vítima pode apresentar uma variedade de complicações, considerando-se que nem todos os anéis e vítimas são semelhantes, sendo importante àqueles que lidam diariamente com ocorrências desta modalidade saber como lidar com casos e condições diversas.

Nesse sentido, será utilizado o algoritmo prático para a remoção do anel do dedo encarcerado baseado no proposto por Kalkan et al (2013) (Imagem 1.1). O uso deste algoritmo pelos socorristas tem por finalidade garantir o conforto da vítima e evitar a perda de tempo e gastos desnecessários de esforço.

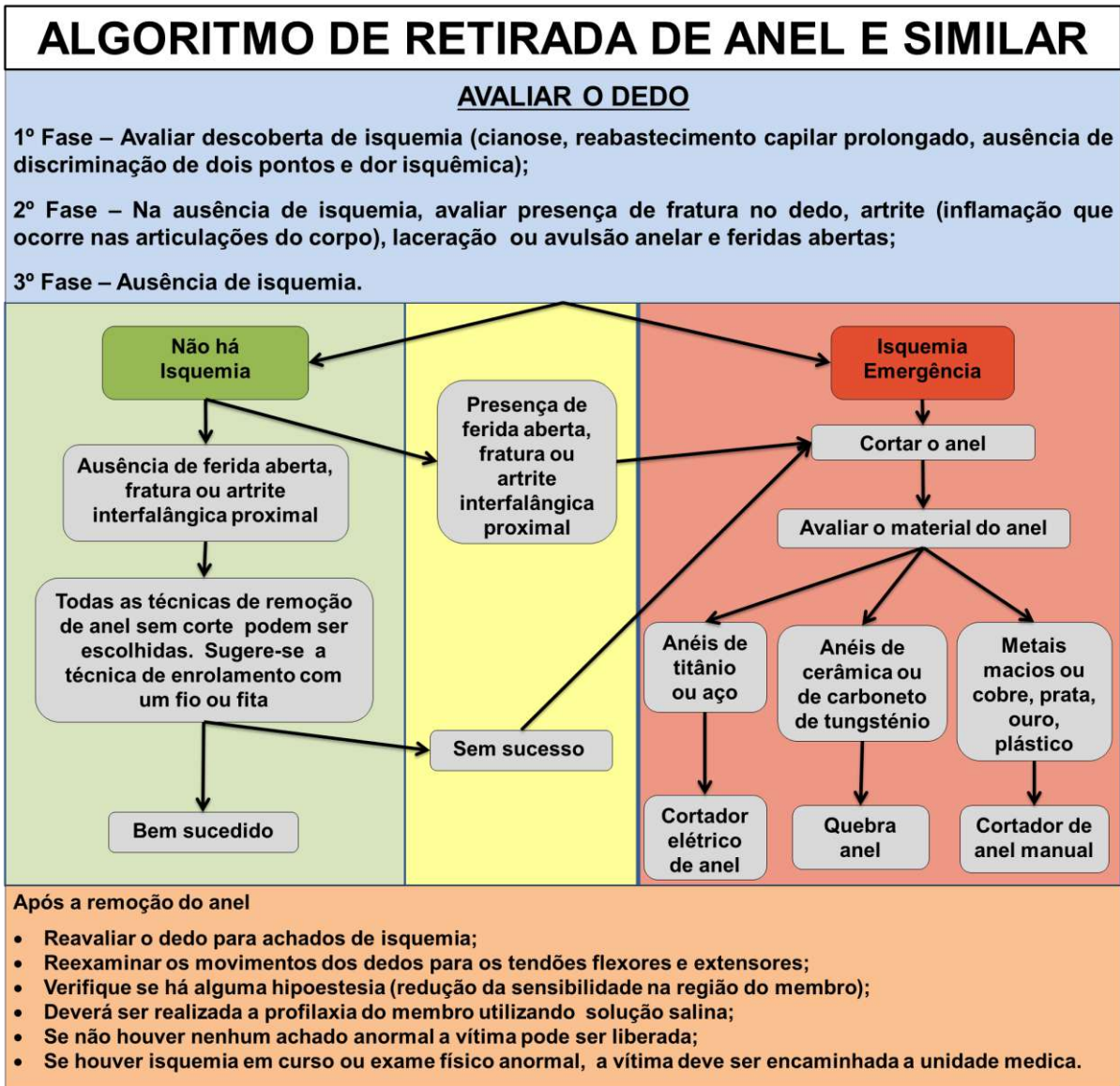


Figura 1.1 – Algoritmo de retirada de anéis e similares
(Fonte: Adaptado de KALKAN et al., 2013)

Seção 2 - Equipamentos de proteção individuais (EPI's) e coletivos

EPI's obrigatórios no atendimento das ocorrências de remoção de anel

Os militares da Corporação empenhados nas ocorrências relacionadas a remoção de anel e similares devem utilizar equipamentos de proteção individuais (EPI) obrigatoriamente.

Dessa forma, ao atuar em ocorrências desta modalidade os militares deverão utilizar os seguintes equipamentos de proteção individuais –EPI.

1. Óculos de proteção;

2. Máscara cirúrgica;
3. Luvas de procedimento ou cirúrgica;
4. Joelheiras;
5. Capacete;
6. Protetor auricular (opcional);
7. Sapato Impermeável (bota ou coturno).



Figura 2.1 – EPI adequado (Fonte: CBMGO, 2016)

A utilização do EPI é necessária para prestação de atendimento padronizado e para evitar eventuais riscos de contaminação dos militares empenhados nas ocorrências, bem como da vítima.

Observação: o uniforme operacional da Corporação não é considerado equipamento de proteção individual, mas serve de proteção contra agentes físicos e biológicos em grau reduzido. Assim, indica-se a utilização da gandola com as mangas estendidas, devendo-se sobrepor as luvas sobre os punhos e, ainda, a utilização de aventais descartáveis para proteção do uniforme.

EPI's obrigatórios na realização do processo de desinfecção das ferramentas

No que se refere ao processo de desinfecção dos equipamentos (que será abordado em item específico) faz-se necessária a utilização, igualmente, pelo militar de Equipamentos de Proteção Individual.

Dessa forma, para que o militar realize o processo de desinfecção dos equipamentos/ferramentas, nos termos do consignado no Manual operacional de

bombeiros: resgate pré-hospitalar - CBMGO (2016) e da Portaria n. 216/2006-CBMGO, deverá utilizar os seguintes EPI's:

- 1 - Gorro descartável;
- 2 - Óculos de proteção;
- 3 - Máscara facial;
- 4 - Avental impermeável;
- 5 - Luvas de procedimento;
- 6 - Luvas de borracha de cano alto (devem ser colocadas sobre as luvas de procedimento);
- 7 - Sapatos impermeáveis (bota ou coturno).



Figura 2.2 – EPI adequado para desinfecção de viaturas e equipamentos
(Fonte: CBMGO, 2016)

Ferramentas e equipamentos utilizados na remoção de anel e similar

Os itens que devem compor esse kit podem ser organizados em uma caixa de ferramentas, caixa de plástico rígido ou em um saco de lona durável (ver imagem).

As ferramentas necessárias para as intervenções no atendimento de ocorrências envolvendo remoção de anel ou similar são as seguintes:

- 1 - Cortador elétrico de anel com lâmina diamantada;
- 2 - Um cortador de anel manual;
- 3 - Uma micro retifica com uma lâmina de carboneto circular;
- 4 - Abraçadeiras de nylon ou palito de picolé;
- 5 - Corta vergalhão/corta frio;

Dessa forma, o processo de desinfecção dos equipamentos, conforme se verifica da Portaria n. 216/2006-CBMGO, deverá ser realizado da seguinte forma:

1) com as mãos calçadas por luva, utilize um papel-toalha e retire o excesso de resíduo infectante ou matéria orgânica existente na parte metálica do equipamento. Se o resíduo estiver ressecado, deverá ser aplicado peróxido de hidrogênio 10% puro para ajudar na remoção e limpeza do equipamento (figura 2.4);



Figura 2.4 – Papel-toalha e peróxido de hidrogênio 10% puro (água oxigenada líquida)

ATENÇÃO: Para artigos que tenham parte metálica e elétrica (micro retifica e cortador elétrico) o procedimento sobre a parte do motor elétrico será feito sem molhá-lo diretamente com nenhuma substância. Neste caso, deverá ser umedecido uma flanela com a substância indicada acima para realizar a desinfecção do equipamento. Após isso deverá se descartar a flanela de acordo com a Portaria 216/2006-CBMGO.

2) descartar o papel-toalha em saco plástico branco-leitoso, com indicativo de substância infectante;



Figura 2.5 – Recipiente para descarte de resíduo infectante

3) após, realizar a limpeza do equipamento com água e detergente.

- 4) realizar o enxague com água corrente;
- 5) depois de enxaguar, secar o equipamento com pano limpo;
- 6) por fim, friccionar sobre o equipamento álcool 70% (setenta por cento).

Espera-se secar. Tal procedimento deve ser repetido por 03 (três) vezes.

Após a realização do processo de desinfecção, o equipamento estará pronto para ser utilizado na próxima ocorrência, resguardando tanto o socorrista quanto a vítima contra risco biológico.

Seção 3 - Das ações preliminares necessárias nas ocorrências de retirada de anel

Planejamento: ocorrência em andamento

O Kit de retirada de anel será útil para a maioria das operações. Se forem necessárias ferramentas adicionais, a equipe de operações inicial pode solicitar que eles sejam levados para a área de operação.

Quando a vítima se dirigir a Organização Bombeiro Militar- OBM para a retirada do anel, deverão os militares em atuação na ocorrência terem a mesma sensibilidade e perspicácia na avaliação da situação da vítima, a fim de deixá-la o mais confortável e confiável possível para a realização do procedimento.

Atuação com profissionalismo

Em muitos casos, o indivíduo com o anel preso não exige uma resposta rápida como em ocorrências de incêndio/resgate. Muitas pessoas esperam várias horas ou mesmo dias até decidirem que precisam de nossos serviços especializados.

O anel ou similar pode ficar preso em um dedo ou outra parte do corpo da vítima. Algumas das remoções incomuns de anéis são em partes sensíveis do corpo, inseridas por curiosidade ou por razões diversas.

As ações dos socorristas na cena irão refletir sobre toda a organização bombeiro militar. Nesses casos, é indicado lidar com questões sensíveis de forma profissional e com o pessoal mínimo, a fim de evitar desconforto psicológico para os envolvidos.

Além disso, o anel pode ser uma herança de família, o que significa dizer que o adereço tenha valor sentimental para a vítima. Dessa forma, deve-se observar cuidadosamente o dedo da vítima antes de realizar um procedimento de corte.

Acrescente-se que nos casos em que forem necessárias a realização do corte do anel para o desencarceramento do dedo da vítima, o procedimento deverá ser realizado de forma a se possibilitar a recuperação do anel.

Da avaliação do dedo da vítima em três fases com indicação de técnicas de não corte e de corte ou quebra

- **Primeira fase**

Antes de iniciar a tentativa de retirada de um anel ou similar, deve-se avaliar cuidadosamente o dedo. A primeira coisa a ser identificada é se há a presença de edema (inchaço) e/ou isquemia (deficiência ou ausência de suprimento sanguíneo).

Nesse sentido, cumpre esclarecer que a intensidade da dor no local, o tempo de reabastecimento capilar prolongado (maior que dois a três segundos), a cianose e a incapacidade de realizar discriminação de dois pontos indicam a presença de isquemia.

Se os achados de isquemia estiverem presentes, o anel deve ser removido urgentemente através das técnicas de corte para evitar qualquer dano permanente à extremidade do membro.



Figura 3.1 – Anel retirado de dedo com achados isquêmicos
(Fonte: CBMGO, 2015)

- **Segunda fase**

Na ausência de achados isquêmicos na vítima, avaliado na primeira fase, deve-se verificar se há presença de fratura no dedo, artrite (inflamação que ocorre nas articulações do corpo), laceração ou avulsão anelar e feridas abertas.

Ao encontrar um dos sinais anteriormente citado, a opção de corte do anel deve ser tomada, pois as técnicas de não corte podem comprometer um dedo já ferido.



Figura 3.2 – Dedo com anel preso e com ferida aberta
(Fonte: CBMGO, 2015)

O pré-tratamento começa com a profilaxia dos dedos em casos de feridas abertas, devendo-se realizar a higienização da área afetada com solução fisiológica, removendo-se quaisquer corpos estranhos existentes. A pele no entorno também deve ser limpa para evitar contaminações.

ATENÇÃO: Em vítimas idosas, o aumento proeminente da articulação interfalângica proximal (PIP) causada por artrite, diminui significativamente a taxa de sucesso de técnicas de não corte. Portanto, as técnicas de não corte só poderão ser adotadas em casos em que não se verifique qualquer complicação nesse sentido.

- **Terceira fase**

Em vítimas sem achados de isquemia, inchaço excessivo, fratura, ferida aberta ou artrite, técnicas de não corte podem ser usadas com segurança, porque há tempo suficiente antes da formação da isquemia.



Figura 3.3 – Dedo com anel preso sem isquemia
(Fonte: CBMGO, 2015)

No entanto, como a drenagem linfática e venosa é impedida, a isquemia pode se desenvolver rapidamente. Deste modo, uma intervenção rápida é necessária.

Todas as técnicas não cortantes podem ser usadas. Em caso de falha, a mesma técnica pode ser experimentada duas ou três vezes, ainda, ou outra técnica de não corte pode ser usada.

Os pacientes devem ser informados sobre os detalhes do procedimento e chance de falha. Isto irá reduzir a ansiedade e manter a conformidade do paciente.

Tratando-se de dedos muito inchados (mas possíveis de utilizar técnicas de não corte), deve-se realizar um pré-tratamento, consistente na amenização do edema com a elevação do braço e aplicação de bolsa térmica com gelo ou gel, ou ainda colocando-se o membro em um recipiente com água gelada (não congelante, para não oferecer dor desnecessária a vítima) que caiba a mão, por, aproximadamente, dez a quinze minutos antes do procedimento. Após esse tempo, enrolar um garrote no braço ou usar um esfigmomanômetro antes de abaixa-lo para impedir a remodelação do edema e aumentar a chance de sucesso.

Observação: Na ausência de bolsa térmica com gelo ou dos outros itens, o procedimento para reduzir o edema poderá ser somente a elevação do braço acima da linha do coração por dez a quinze minutos.

ATENÇÃO: Em caso de insucesso com as técnicas de não corte para o desencarceramento do dedo da vítima, deverá ser realizado o corte do anel.

Identificação do material do anel para escolha entre o corte ou quebra

De início, é necessário que o bombeiro militar atuante na ocorrência tente identificar o material de que é feito o anel, para avaliar o procedimento a ser

empregado no desencarceramento do dedo da vítima, se o de quebra ou o de corte do anel.

Isso porque a técnica de corte é planejada de acordo com o material do anel. Explica-se, é mais fácil quebrar um anel feito de cerâmica ou carboneto de tungstênio do que cortá-los.

Assim, para avaliar o dedo encarcerado no anel da vítima, deve-se perguntar, primeiramente, para a vítima se ela sabe qual o material que o anel foi feito, se ela não souber ou não puder responder, o bombeiro militar terá que avaliar se o anel é de material macio como ouro, cobre, prata, plástico ou se é de material de metal mais duro como aço inox, titânio e tungstênio para saber qual ferramenta deverá usar e se poderá cortá-lo ou se será o caso de quebrá-lo.

Anéis de cerâmica ou carboneto de tungstênio

Como identificar: Para identificar se o anel é feito de carboneto de tungstênio, deve-se tentar desbastar o anel (alisar para remover o material da superfície) com lima (ferramenta manual ou mecânica formada por uma haste dura de aço com ranhuras) que não seja de carboneto de tungstênio ou diamantada (devido a propriedade do tungstênio e do diamante riscar o anel de carboneto de tungstênio e confundir o teste do material). Se não riscar, possivelmente será um anel feito de carboneto de tungstênio e poderá ser quebrado.



Figura 3.4 – Anel de carboneto de Tungstênio

O anel feito com este material apresenta, geralmente, uma cor branco-acinzentada, porém ele pode ser banhado a ouro, camuflando essa característica.

Ainda pode-se avaliar a respeito do material de que é composto o anel, perguntando-se para a vítima (se possível) quanto tempo ela possui o anel, assim bem como poder-se-á avaliar em relação ao seu brilho e oxidação, pois anel feito de

carboneto de tungstênio não oxida e seu brilho é considerado permanente (não desbota com o tempo).

ATENÇÃO: Vale lembrar que um anel de tungstênio pode ser banhado a ouro e para evitar confusão entre os materiais, deve-se tentar riscar o anel na parte banhada a ouro e avaliar se o material riscou, pois em caso negativo, possivelmente se estará diante de um anel de carboneto de tungstênio.

O carboneto de tungstênio contém o componente químico inorgânico (tungstênio e carbono), o que o torna extremamente duro. No entanto, quando a pressão é aplicada, quebra como vidro. O anel de cerâmica ou de tungstênio quebra sob pressão controlada. Assim, deve-se utilizar ferramenta específica ou alicate bomba d'água para o procedimento.

Anéis de materiais macios (ouro, cobre, prata e plástico)

Como identificar: Anéis de materiais macios são facilmente identificáveis, isso porque riscam com facilidade e por isso são cortados sem grandes dificuldades. Para riscar deve ser usado uma lima para desbastar o anel que não seja de carboneto de tungstênio ou diamantada. Se o artefato riscar, pode ser cortado.



Figura 3.5 – Anéis de materiais macios: bronze, ouro e prata

Anéis feitos de materiais macios como ouro, cobre, prata e plástico são mais fáceis de serem cortados. Cortadores manuais de anéis ou alicates de corte diagonal podem ser usados para esta finalidade.

Anéis de materiais duros (titânio ou aço)

Como identificar: Esses metais são duros e difíceis de serem riscados em profundidade como anéis de materiais macios. Outra observação quanto a esses metais é que anéis feitos de aço são mais pesados que o anel de titânio e podem desbotar mais fácil. Para riscar deve-se usar uma lima para desbastar o anel que

não sejam de carboneto de tungstênio ou diamantadas. Se o artefato riscar, pode ser cortado.



Figura 3.6 – Anéis de materiais duros: titânio e aço inox

Para anéis feitos de materiais duros, como o titânio ou aço, é indicada a utilização do Cortador elétrico de anel, podendo ser usadas como alternativas uma micro retifica e um corta vergalhão (corta frio).

Observação: Importante esclarecer que na utilização da micro retifica, por se tratar de um equipamento de alta velocidade, o calor excessivo a ser produzido pode levar a queimaduras térmicas. Para evitar queimaduras deve-se manter o dedo e o anel molhados (com solução fisiológica ou água em uma garrafa), evitando esta complicação.

ATENÇÃO: Para a utilização da micro retifica ou do corta vergalhão (corta frio) deve ser colocado um anteparo (geralmente utilizado anteparos feitos madeira, plástico e metal) entre o dedo e o anel para evitar o corte da vítima quando a lâmina transpassar o anel. No caso do cortador elétrico de anel o anteparo vem originalmente agregado não precisando de tal artifício.

Medidas e precauções após o desencarceramento do dedo da vítima

Após o desencarceramento do dedo, este deve ser novamente examinado, principalmente, quanto ao sistema circulatório, possibilidade de lacerações e/ou fraturas. Deverá ser realizada a profilaxia do membro utilizando solução fisiológica.

Caso seja identificado algum problema circulatório no dedo após a remoção do anel, a vítima deverá ser encaminhada para avaliação médica.

As vítimas sem achados de isquemia, avaliados com seus sensório-motores normais e edema reduzido podem ser liberadas com segurança.

ATENÇÃO: Informar à vítima que não deverá inserir anéis até que o edema do dedo esteja totalmente reduzido.

Seção 4 - Das técnicas de remoção de anel e similares

Técnicas de quebra de anel

Procedimento Padrão: tratando-se de anel de cerâmica ou carboneto de tungstênio, indica-se a quebra do anel. Em regra, para tal procedimento utiliza-se um equipamento específico chamado “quebra anel” (figura abaixo). Tal equipamento vai quebrar ou fender anel de carboneto de tungstênio e de cerâmica, sem causar dano a vítima. A pressão aplicada pelo dispositivo é no anel (não ensejando qualquer tipo pressão no dedo da vítima) e é ela que fará com que ele quebre.



Figura 4.1 – Quebra de anel de carboneto de tungstênio com equipamento específico “quebra anel” (Fonte: Comissão)

- **Equipamento de Proteção Individual (EPI):** O socorrista deverá utilizar EPI padrão. A vítima deverá utilizar óculos de proteção.
- **Número de socorristas necessários para o procedimento:** um socorrista
- **Risco:** parte do anel poderá fragmentar quando da realização do procedimento de quebra, fazendo-se imperiosa a utilização do EPI para evitar ferimento.
- **Desinfecção do Equipamento:** para evitar risco de contaminação, sempre que utilizado o equipamento deverá ser realizada sua desinfecção para reutilizá-lo, nos termos da Seção 2 deste capítulo.
- **Equipamento de Proteção Individual (EPI) para a Desinfecção do Equipamento:** O socorrista deverá utilizar EPI padrão com luva de borracha e avental.
- **Procedimento Alternativo:** caso não disponha do equipamento específico (quebra anel), poderá ser utilizado, como alternativa, um alicate bomba d’água ou alicate de pressão para a remoção de anéis feitos de materiais de cerâmica e carboneto de tungstênio. Para quebrar anéis com tais equipamentos (alicate

bomba d'água ou alicate de pressão) deve-se aplicar pressão de forma controlada para evitar ferir o dedo da vítima. E por fim, como alternativa menos indicada pode-se utilizar um martelo, com batidas no anel e com rotação do mesmo após cada impacto até quebrar.



Figura 4.2 – Alicates Bomba D'água: Passos 1 e 2 (Fonte: Comissão)



Figura 4.3 – Quebra do anel com alicate de pressão (Fonte: Comissão)

Técnicas de corte de anel ou similar

- Técnica que utiliza o cortador de anel manual

Procedimento: para iniciar o procedimento, deve-se escolher como local para corte a parte mais acessível do anel ou a parte mais fina. Em seguida, deve-se posicionar o cortador de anel, passando-o sob o anel na área selecionada.



Figura 4.4 – Procedimento com cortador manual de anel (Fonte: Comissão)

Em algumas situações (analisar o edema) será necessário que se faça a elevação do local de corte para facilitar a colocação do protetor do cortador. Poder-se-á, igualmente, comprimir discretamente o anel com alicates para possibilitar o corte. Para isso, dever-se-á aplicar pressão cuidadosa com os dentes do alicate em 90 graus no outro lado do local escolhido para corte, eis que modificará o formato do anel de circular para elíptico, criando um espaçamento entre o anel e o dedo.



Figura 4.5 – Modificando o formato do anel para forma elíptica com alicate (Fonte: Comissão)

Atenção: Evite trauma e pressão excessivos no dedo. Deve-se informar a vítima que poderá haver eventual desconforto.

Após obter o posicionamento adequado do cortador de anel, realizar o giro da lâmina enquanto se faz pressão adequada, mantendo-se a serra no metal do anel. Permanecer com a rotação da lâmina serrilhada até que o anel seja completamente dividido. Os dois pedaços do anel são segurados com o alicate de ação reversa ou com os alicates (ver figuras abaixo) e abertos para permitir a retirada.

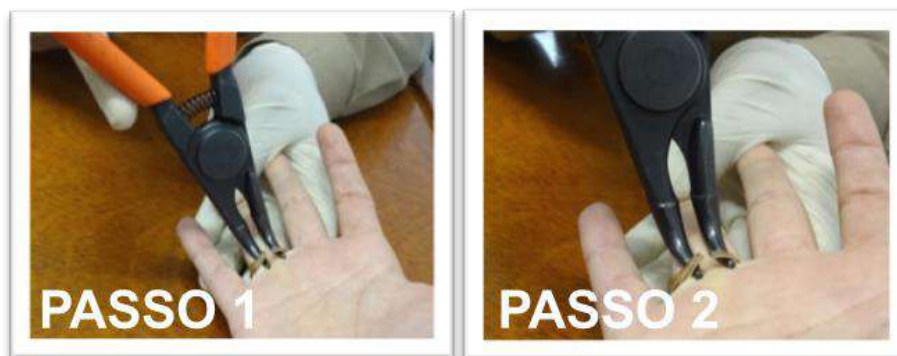


Figura 4.6 – Retirada de anel cortado com o alicate de ação reversa (Fonte: Comissão)



Figura 4.7 – Retirada de anel macio cortado com dois alicates de bico chato (Fonte: Comissão)

Dica 1: O cortador manual de anel é eficaz para realizar cortes em anéis feitos de metal macio (ouro e bronze). Não utilizá-lo para cortar metais duros como titânio e aço. Se o objeto for muito grosso ou rígido para ser removido por este método, indica-se a utilização do cortador elétrico de anel.

Dica 2: deve-se realizar dois cortes com ângulo de 180 graus, quando se tratar de artefatos grandes ou endurecidos.

Equipamento de Proteção Individual (EPI): O socorrista deverá utilizar EPI padrão. A vítima deverá utilizar óculos de proteção.

Número de socorristas necessários para o procedimento: um socorrista

Risco: Não há risco aparente.

Desinfecção do Equipamento: para evitar risco de contaminação, sempre que utilizado o equipamento deverá ser realizada sua desinfecção para reutilizá-lo.

- **Técnica que utiliza o cortador elétrico de anel**

Procedimento: para iniciar o procedimento, deve-se escolher como local para corte a parte mais acessível do anel ou a parte mais fina. Em seguida, deve-se posicionar o cortador de anel, o passando-o sob o anel na área selecionada.

Em algumas situações (analisar o edema) será necessária que se faça a elevação do local de corte para colocação do protetor do cortador. Poder-se-á, igualmente, comprimir discretamente o anel com alicates para possibilitar o corte. Para isso, dever-se-á aplicar pressão cuidadosa com os dentes do alicate em 90 graus no outro lado do local escolhido para corte, eis que modificará o formato do anel de circular para elíptico, criando um espaçamento entre o anel e o dedo.



Figura 4.8 – Pressão sobre o anel com alicate para mudar a forma do elíptico (Fonte: Comissão)

ATENÇÃO: Evite trauma e pressão excessivos no dedo. Deve-se informar a vítima que poderá haver eventual desconforto.

Após obter o posicionamento adequado do cortador elétrico de anel, funcione o motor do equipamento realizando a pressão do botão de ligar enquanto se faz pressão adequada, mantendo-se a serra no metal do anel.

Despeje com uma garrafa sobre a lâmina diamantada água ou solução fisiológica, ou ainda colocar um recipiente com água com a mão da vítima que terá muitos benefícios, tanto para amenizar o edema como molhar a lâmina, pois esse procedimento ajuda na vida útil do equipamento e ainda refrigera o anel e o dedo da vítima.



Figura 4.9 – Procedimento de corte com o cortador elétrico de anel (Fonte: Comissão)

Permanecer com a rotação da lâmina diamantada até que o anel seja completamente dividido. Os dois pedaços do anel são segurados com o alicate de ação reversa ou alicates e abertos para permitir retirada.



Figura 4.10 – Retirada de anel cortado com o alicate de ação reversa (Fonte: Comissão)



Figura 4.11 – Retirada de anel de inox cortado com dois alicates de bico chato (Fonte: Comissão)

Dica: deve-se realizar dois cortes com ângulo de 180 graus, quando se tratar de artefatos grandes ou endurecidos.

Equipamento de Proteção Individual (EPI): O socorrista deverá utilizar EPI padrão. A vítima deverá utilizar óculos de proteção (opcional).

Número de socorristas necessários para o procedimento: um socorrista

Risco: Não há risco aparente.

Desinfecção do Equipamento: para evitar risco de contaminação, sempre que utilizado o equipamento deverá ser realizada sua desinfecção para reutilizá-lo.

- **Técnica que utiliza a micro retifica**

Procedimento: o primeiro passo para iniciar o procedimento de retirada de anel utilizando a micro retifica é segurar a mão da vítima ou apoiá-la, a fim de que ela não movimente. Deverá ser realizada a proteção da mão da vítima utilizando um anteparo.



Figura 4.12 – Procedimento de retirada de anel de aço inox com micro retífica usando anteparo de nylon (Fonte: Comissão)

Como anteparo de proteção contra eventual corte do dedo da vítima pela serra, poderá ser utilizada uma faca, colher, objeto de nylon, borracha de silicone ou material semelhante para proteção da área. Este anteparo deverá ser posto entre o anel e o dedo, no local escolhido para realização do corte com o mínimo de segurança.

Para refrigerar o anel e evitar que ele queima a vítima, deve-se usar água ou solução fisiológica, os quais deverão ser despejados sobre o anel e o dedo da vítima constantemente.



Figura 4.13 – Retirada de anel aço inox com micro retífica usando anteparo de palito de picolé e resfriando com solução fisiológica (Fonte: Comissão)

Permanecer com a rotação da lâmina até que o anel seja completamente dividido. Os dois pedaços do anel são segurados com o alicate de ação reversa ou alicates abertos para permitir retirada.



Figura 4.14 – Retirada de anel cortado com o alicate de ação reversa (Fonte: Comissão)



Figura 4.15 – Retirada de anel de inox cortado com dois alicates de bico chato (Fonte: Comissão)

Dica 1: é importante assegurar que o anteparo está protegendo adequadamente o dedo da vítima. Evitar balançar a serra. Quando estiver ocorrendo o esfriamento da área com água ou solução fisiológica, deverá se aplicar a serra na parte central do anel.

Fique atento à área de superfície do anel e deixe que a serra trabalhe sobre o material do anel, garantindo-se a segurança da vítima.

Deverá ser realizado constantemente o monitoramento do aquecimento da área, a fim de evitar queimadura na vítima. Após a realização do corte do artefato, deverá ser utilizado par de alicates com pontas chatas para abri-lo e facilitar a sua remoção.

Poderá haver situações em que será necessária a realização de corte adicional no lado oposto de onde foi cortado primeiro para permitir a remoção do anel.

Dicas 2: Deve-se informar a vítima acerca do aquecimento do anel em razão da realização do processo de corte com a micro retífica, esclarecendo que ela deverá informar quando sentir o aquecimento da área.

Ao receber a notificação da vítima a respeito do aquecimento da área, o socorrista tem que paralisar o procedimento e molhar a área com água ou solução fisiológica, antes de prosseguir com o corte.

Equipamento de Proteção Individual (EPI): O socorrista deverá utilizar EPI padrão. A vítima deverá utilizar óculos de proteção e protetor auricular (opcional).

Número de socorristas necessários para o procedimento: dois socorristas

Risco: poderá haver corte e lesão à pele subjacente, linfáticos ou feixe neurovascular. Além disso, o som emitido pelo funcionamento do dispositivo pode causar impacto de ordem psicológica para a vítima. Assim, com intuito de minimizar o impacto psicológico causado pelo barulho do funcionamento do dispositivo, indica-se o oferecimento à vítima de protetor auricular.

Desinfecção do Equipamento: para evitar risco de contaminação, sempre que utilizado o equipamento deverá ser realizada sua desinfecção para reutilizá-lo.

- **Técnica que utiliza o corta vergalhão ou corta frio**

Procedimento: Para realização do corte com corta vergalhão ou corta frio, deve-se selecionar a área de corte, prender o dispositivo na área de selecionada e realizar o corte. Deve-se utilizar um anteparo para proteção do dedo da vítima. O

procedimento é o mesmo em caso de utilização de alicate de corte diagonal pequeno.



Figura 4.16 – Procedimento de retirada de anel aço inox com corta vergalhão/ corta a frio usando anteparo de nylon (Fonte: Comissão)



Figura 4.17 – Retirada de anel por corte de material macio com alicate de corte usando anteparo de palito de picolé (Fonte: Comissão)

Após cortado os dois pedaços do anel são segurados com o alicate de ação reversa ou alicates abertos para permitir retirada.



Figura 4.18 – Retirada de anel cortado com o alicate de ação reversa (Fonte: Comissão)



Figura 4.19 – Retirada de anel de inox cortado com dois alicates de bico chato (Fonte: Comissão)

Equipamento de Proteção Individual (EPI): O socorrista deverá utilizar EPI padrão. A vítima deverá utilizar óculos de proteção e protetor auricular (opcional).

Número de socorristas necessários para o procedimento: dois socorristas para corta vergalhão ou corta frio e um socorrista na utilização do alicate de corte diagonal pequeno.

Risco: poderá haver corte e lesão à pele subjacente, linfáticos ou feixe neurovascular. Além disso, o anel poderá contorcer e ferir a vítima. Por fim, há risco de não se efetivar o corte, situação que dependerá do tamanho do anel e da ferramenta (corta vergalhão ou corta a frio).

Desinfecção do Equipamento: para evitar risco de contaminação, sempre que utilizado o equipamento deverá ser realizada sua desinfecção para reutilizá-lo.

- **Técnicas de não corte de anel ou similar**
 - **Técnica simples de remoção**

Procedimento: Para começar o procedimento de desencarceramento do dedo da vítima, utilizando a técnica simples de remoção, deve-se, primeiramente, amenizar o edema do dedo, elevando-se o braço da vítima, aplicando

simultaneamente uma bolsa térmica gelada ou ainda colocando-se o membro em um recipiente com água gelada (não congelante, para não oferecer dor desnecessária a vítima) que caiba a mão da vítima, por dez a quinze minutos antes do procedimento.

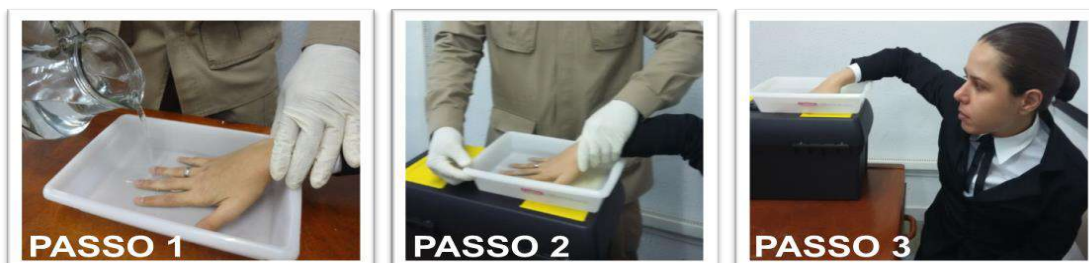


Figura 4.20 – Procedimento para diminuir o edema com água gelada (Fonte: Comissão)

Dica 1: Após o tempo indicado, deve-se enrolar um garrote no braço ou usar um Esfigmomanometro e somente depois disto abaixá-lo, a fim de impedir que o edema se remodele e também possibilitar o sucesso da remoção de anel ou similar.



Figura 4.21 – Procedimento para diminuir o edema com elevação do braço e utilização do garrote (Fonte: Comissão)

Dica 2: Na ausência de água fria, a alternativa é elevar o braço da vítima acima da linha do coração por dez a quinze minutos antes do procedimento, isso poderá reduzir o edema no dedo o suficiente para desprender o anel do dedo da vítima.

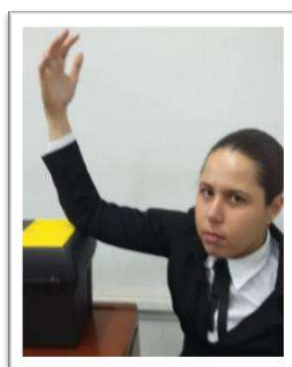


Figura 4.22 – Procedimento para diminuir o edema com elevação do braço (Fonte: Comissão)

Em seguida, deve-se aplicar lubrificante ou solução de sabão neutro na região e ir girando o anel até que o anel saia.



Figura 4.23 – Retirada de anel aço inox com técnica de simples remoção com lubrificante
(Fonte: Comissão)

Equipamento de Proteção Individual (EPI): O socorrista deverá utilizar EPI padrão. A vítima não tem necessidade de utilizar nenhum EPI.

Número de socorristas necessários para o procedimento: um socorrista

Risco: Não há risco aparente.

○ **Técnica do elástico ou luva de procedimento**

Procedimento: deve-se cortar um elástico de tamanho médio ou utilizar luva de procedimento e passa-lo (a) entre o anel e o dedo da vítima. Talvez seja necessário passar o elástico. Para passar o elástico ou luva de procedimento sob o anel, o socorrista poderá se utilizar de uma pinça.

Após passar a faixa da borracha ou da luva de procedimento sob o anel, deve-se segurar ambas pontas e aplicar uma solução de sabão no dedo.

Em seguida, realize movimento de serrar para cima e para baixo, aplicando rotação no sentido anti-horário com o elástico ou luva de procedimento.

Deve-se mover o anel na direção da extremidade do dedo até sair.

A seguir, tem-se todo o passo-a-passo da técnica utilizando-se elástico e luva de procedimento:



Figura 4.24 – Técnica do elástico (Fonte: Comissão)



Figura 4.25 – Técnica da luva (Fonte: Comissão)

Equipamento de Proteção Individual (EPI): O socorrista deverá utilizar EPI padrão. A vítima não tem necessidade de utilizar nenhum EPI.

Número de socorristas necessários para o procedimento: um socorrista

Risco: Não há risco aparente.

- **Técnica do fio ou fita**

Procedimento: Antes de realização desta técnica deve-se elevar o membro da vítima acima da linha do coração por aproximadamente dez ou quinze minutos.

Depois desse período de tempo, deve-se enrolar uma fita ou fio no dedo da vítima de forma espiralada na porção distal em direção ao anel. Atingindo-se o anel, deve-se passar a ponta do fio ou fita, com auxílio de uma pinça, por debaixo do anel.

Em seguida, deve-se aplicar uma tensão (de forma lenta) no fio ou fita para deixar que o líquido intersticial se movimente gentilmente sob o anel. Deve-se ter cuidado para que o fio ou fita não fiquem muito apertados e obstruam o fluxo arterial.



Figura 4.26 – Técnica do fio ou fita: passo 1 (Fonte: Comissão)

Atenção: Usar material muito fino pode causar dano à pele da vítima e diminuir a eficácia da técnica. Aconselha-se usar fita de 2 a 4 mm de largura.

Quando o fio atingir o anel, a porção terminal deve passar cuidadosamente por debaixo dele. Essa manobra pode ser facilitada, segurando-se a ponta da fita ou fio com uma pinça após passá-la sob o anel.

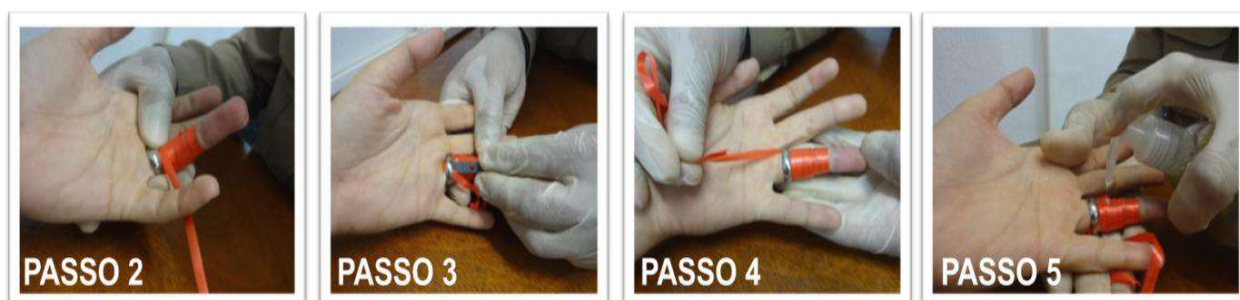


Figura 4.27 – Técnica do fio ou fita: passos 2 a 5 (Fonte: Comissão)

É importante realizar lubrificação generosa no dedo envolto com a fita ou fio. Depois disso, realizar suave tração no anel, em direção ao distal, desenrolando

lentamente a fita ou fio de baixo do anel, puxando-o para fora do dedo à medida que desenrola a fita ou fio.



Figura 4.28 – Técnica do fio ou fita: passo 6 (Fonte: Comissão)

Deve-se desenrolar o fio ou fita começando no topo da mão em direção da extremidade do dedo. Este movimento irá realizar a compressão do dedo e permitir a remoção do anel.

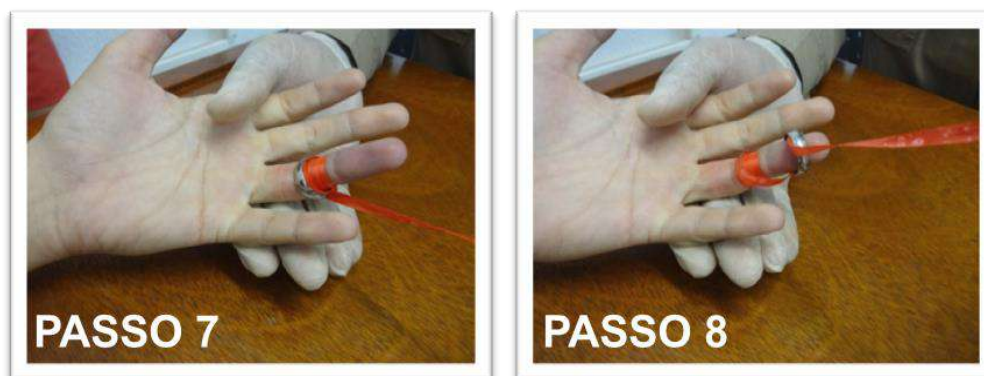


Figura 4.29 – Técnica do fio ou fita: passo 7 e 8 (Fonte: Comissão)

Equipamento de Proteção Individual (EPI): O socorrista deverá utilizar EPI padrão. A vítima não tem necessidade de utilizar nenhum EPI.

Número de socorristas necessários para o procedimento: um socorrista

Risco: Não há riscos aparentes.

o **Técnica da luva de borracha**

Procedimento: realizar o corte de um dedo de uma luva cirúrgica de látex, sem talco, e botá-lo entre o dedo e o anel. Utilize uma pinça para auxiliar na passagem do dedo de luva por baixo do anel.

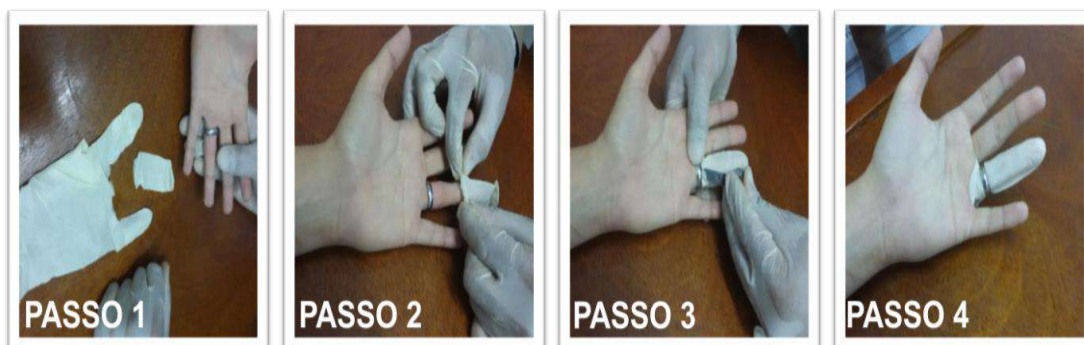


Figura 4.30 – Técnica da luva de borracha: passos 1 a 4 (Fonte: Comissão)

Atenção: Caso a vítima possua reação alérgica ao látex, deve-se usar material sem látex, pois a reação alérgica pode piorar o edema (aumentando seu volume e dificultando ainda mais a retirada do anel).

Deixar o dedo de luva realizar a compressão uniforme do dedo com anel. Após isso elevar o dedo acima da cabeça da vítima.



Figura 4.31 – Técnica da luva de borracha: passos 5 e 6 (Fonte: Comissão)

Depois de haver suficiente redução do edema, deve-se inverter o dedo de luva por cima do artefato (anel), puxando-a em direção a ponto do dedo. Lubrificar o dedo enluvado ajudará na retirada do anel.



Figura 4.32 – Técnica da luva de borracha: passos 7 a 10 (Fonte: Comissão)

Equipamento de Proteção Individual (EPI): O socorrista deverá utilizar EPI padrão. A vítima não tem necessidade de utilizar nenhum EPI.

Número de socorristas necessários para o procedimento: um socorrista

Risco: pode ser que a vítima tenha alergia ao látex.

Seção 5 - Retirada de pessoa presa em grades e retirada de objetos presos ao corpo

Grades

É muito comum a utilização de grades verticais em portões, cercas, sacadas e até mesmo janelas. Apesar de garantir a segurança, esse tipo de material pode também oferecer riscos, principalmente para crianças, que podem ficar presas pela cabeça ou qualquer outra parte do corpo.

Para obtenção de espaço, poderá ser utilizada 3 (três) técnicas:

1- Com o uso de um serra sabre, realize o corte da grade. Proteja a vítima contra faíscas e possível aquecimento do material cortado.



Figura 5.1 – Corte de grade com serra sabre (Fonte: Comissão)

2- Com o auxílio de cabos ou até mesmo camiseta, pano reforçado, faça amarrações em volta das grades laterais, em seguida, com o uso de um bastão, torça o material utilizado a fim de comprimir as grades.



Figura 5.2 – Abertura da grade com cordas ou outros (Fonte: Comissão)

3- Posicione a ferramenta combinada ou expansor no vão da grade em que a vítima encontra-se presa, com o objetivo de abrir espaço para remoção da mesma.



Figura 5.3 – Abertura da grade com ferramenta hidráulica (Fonte: Comissão)

Seção 6 - Retirada de algemas, argolas e similares

Ocorrência dessa natureza não é comum, entretanto, poderão ocorrer defeitos na algaema ou perda da chave, impossibilitando sua abertura.

Técnica

Com a utilização de um material de metal apoia-se entre o antebraço e a algaema a fim de servir de base para o corte, em seguida, com a micro retífica realize

o corte o mais próximo da parte serrilhada e simultaneamente o resfriamento com água.



Figura 6.1 – Corte de algema com micro retífica (Fonte: Comissão)

CAPÍTULO 13 – ABERTURAS TÉCNICAS

Seção 1 – Fundamento Jurídico

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, no Título II – Dos Direitos e Garantias Fundamentais, Capítulo I – Dos Direitos e Deveres Individuais e Coletivos, consagra em seu art. 5º, XI, *ipsis litteris*:

“Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes: (...) XI - a **casa** é asilo inviolável do indivíduo, ninguém nela podendo penetrar sem consentimento do morador, salvo em caso de flagrante delito ou **desastre**, ou para **prestar socorro**, ou, durante o dia, por determinação judicial (grifo nosso).”

Trata-se do Princípio Constitucional da Inviolabilidade Domiciliar, o qual estabelece que via de regra ninguém pode adentrar na casa alheia sem o consentimento do morador.

Entretanto, excepcionalmente, o próprio texto constitucional, em seu art. 5º, inciso XI, prevê as hipóteses taxativas em que tal regra pode ser legalmente violada.

Nesse sentido, o Supremo Tribunal Federal, no RHC 90.376, decidiu que o termo casa deve ser interpretado com elasticidade, *in verbis*:

“Para os fins da proteção jurídica a que se refere o art. 5º, XI, da CF, o conceito normativo de ‘casa’ revela-se **abrangente** e, por estender-se a qualquer aposento de habitação coletiva, desde que ocupado (CP, art. 150, § 4º, II), compreende, observada essa específica limitação espacial, os quartos de hotel. Doutrina. Precedentes. Sem que ocorra qualquer das situações excepcionais taxativamente previstas no texto constitucional (art. 5º, XI), nenhum agente público poderá, contra a vontade de quem de direito (*invito domino*), ingressar, durante o dia, sem mandado judicial, em aposento ocupado de habitação coletiva, sob pena de a prova resultante dessa diligência de busca e apreensão reputar-se inadmissível, porque impregnada de ilicitude originária. Doutrina. Precedentes (STF). (RHC 90.376, Rel. Min. Celso de Mello, julgamento em 3-4-2007, Segunda Turma, DJ de 18-5-2007) - (grifo nosso).”

Assim sendo, como já pacificado pelo STF, o termo casa deve ser interpretado de maneira abrangente, considerando não só a residência, mas o local onde se exerce a profissão ou a atividade, desde que constitua um ambiente fechado ou de acesso restrito ao público.

Considerando a atividade peculiar de bombeiro militar, podemos adentrar em uma casa sem o consentimento do morador, nos casos específicos de desastre ou para prestar socorro, situações legalmente admitidas pela Constituição Federal.

Nesse aspecto, para uma melhor compreensão e interpretação, é de fundamental importância conceituar as expressões desastre e socorro.

Com relação ao termo desastre, referimos as questões relacionadas à Defesa Civil. A Instrução Normativa nº 02, de 20 de dezembro de 2016, do Ministério da Integração Nacional, definiu como sendo “resultado de eventos adversos, naturais, tecnológicos ou de origem antrópica, sobre um cenário vulnerável exposto a ameaça, causando danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais.”

Já o termo socorro, de origem latim *succursus* ("ajuda", "auxílio"), do verbo *succurrere*, que quer dizer "correr para ajudar". Fica evidenciado que a atividade relacionada ao salvamento está intrínseca a atuação do bombeiro militar, não podendo ser dissociada de seu dever constitucional, pois prestamos um serviço de segurança pública indispensável à sociedade e temos a obrigação de minimizar ou impedir um determinado resultado.

Dessa forma, o bombeiro militar ao agir no estrito cumprimento de um dever legal, está isento de qualquer responsabilidade, trata-se de uma causa excludente de ilicitude.

Seção 2 – Da segurança

Procedimentos a serem observados quando da realização de aberturas técnicas:

- 1 - Verificar a estabilidade da edificação ou estrutura antes de entrar;
- 2- Verificar se portas encontram-se abertas, antes de forçá-las;
- 3 - Identificar atmosfera explosiva que podem causar explosões ambientais, gerado pelo acúmulo de gases quente dentro de ambiente confinado, como por exemplo, backdraft;
- 4 - Manusear e transportar ferramentas de forma segura;
- 5 - Manter-se em segurança quando estiver quebrando vidros e providenciar a remoção para local adequado;
- 6 - Manter pessoas afastadas durante a operação;

- 7 - Observar fiações elétricas e sempre quando possível desligar a chave geral de eletricidade;
- 8 - Verificar a existência de animais de guarda no interior do imóvel e tomar as precauções de segurança;
- 9 - Não deixar pontas ou obstáculos que causem ferimentos, pois a segurança deve envolver a guarnição que atua e terceiros;
- 10 - Utilizar o EPI completo



Figura 2.1 - EPI de combate a Incêndio (Fonte: Comissão)



Figura 2.2 - EPI de salvamento (Fonte: Comissão)

10.1 - Nos casos de ocorrência envolvendo incêndio, usar o EPI específico de combate a incêndio.

Seção 3 – Portas

No mercado existem vários tipos de portas, geralmente confeccionadas em madeira, aço, ferro, alumínio e vidro. Os modelos mais comuns são, convencionais, portas de enrolar comum ou automática e portas de correr.

As portas que possuem fechaduras eletrônicas sejam por cartão, senha, biometria, eletromagnéticas ou outro dispositivo de fechamento eletrônico, a abertura de acesso ocorrerá por meio de arrombamento.



Figura 3.1 - Porta de metal



Figura 3.2 - Porta de madeira



Figura 3.3 – Porta de vidro



Figura 3.4 - Porta de enrolar automática



Figura 3.5 - Porta de enrolar comum

Seção 4 – Fechaduras

Peça de metal que, por meio de uma ou mais linguetas e com auxílio de chaves ou outros mecanismos eletrônicos, abre e fecha portas, gavetas, etc.

Partes da fechadura:

- **Máquina:** conjunto formado pela lingueta, podendo possuir ou não trinco e outros componentes internos.



Figura 4.1 - Máquina da fechadura

- **Cilindro:** componente da fechadura responsável pela segurança, pois é nele que são feitos os segredos. Em seu interior encontra-se o miolo, local onde se coloca a chave, e também os pinos, contra pinos e mola.



Figura 4.2 – Cilindro

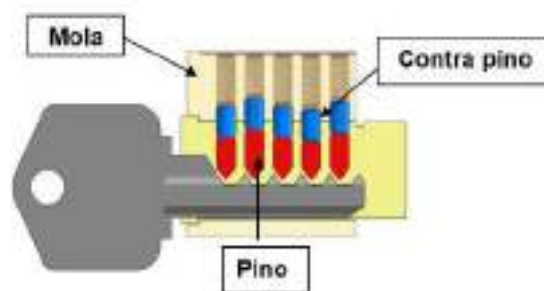


Figura 4.3 – Parte interna do cilindro

- **Trinco:** tem a forma de um prisma triangular, acionado por maçaneta ou chave, com a finalidade de prender a porta ao portal.



Figura 4.4 - Máquina com trinco

- **Lingueta:** parte da fechadura que se move ao girar a chave tem como função travar a porta ao portal.



Figura 4.5 - Máquina com trinco e lingueta

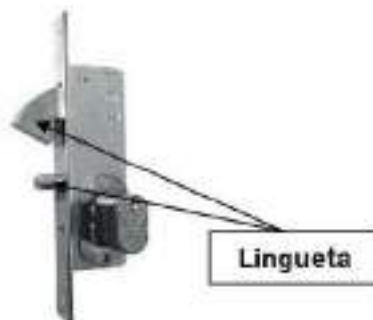


Figura 4.6 - Máquina sem trinco

- **Maçaneta:** serve como alavanca para acionar o trinco, com função de abrir e fechar portas. Possui tamanho e formato variados.



Figura 4.7 - Maçaneta tipo alavanca



Figura 4.8 - Maçaneta tipo quadrada

- **Espelho:** parte externa a fechadura, usada como acabamento. Possui tamanho e formatos variados.



Figura 4.9 - Espelho redondo



Figura 4.10 - Espelho vertical

- **Cilindro exposto:** são aqueles que na instalação da fechadura na porta ficam de forma saliente, de fácil acesso com ferramentas.



Figura 4.11 - Cilindro exposto

- **Cilindro não exposto:** são aqueles que na instalação da fechadura na porta ficam rente ao espelho, dificultando o acesso com ferramentas.



Figura 4.12 - Cilindro não exposto

- **Cilindro embutido:** são aqueles que ficam dentro da máquina da fechadura, na maioria com chave tetra, não permitindo acesso externo com ferramentas.



Figura 4.13 - Trava tetra



Figura 4.14 - Fechadura convencional tetra

Tipos de fechaduras e técnicas de abertura

Existem várias marcas, modelos e tamanhos de fechaduras no mercado, atendendo a todos os gostos e necessidades.

Neste manual, abordaremos técnicas de aberturas eficientes e voltadas à atividade de bombeiro militar, nas atuações em ocorrências de salvamento ou combate a incêndio, em que haja a necessidade de adentrar em locais cujo acesso seja impedido com portas trancadas por fechaduras, cadeados ou outro mecanismo de travamento.

Vale ressaltar que, dependendo da ocorrência poderá ser empregada mais de uma técnica, caberá ao comandante da guarnição analisar qual a mais viável a ser utilizada no momento do incidente.

- **Fechadura gorja:** é um dos modelos mais simples, possui chave com apenas um dente e corte lateral. Este modelo é mais utilizado em portas internas (quarto, banheiro, etc.) por permitir um baixíssimo número de combinações de segredos. Aciona a lingueta diretamente pela chave.



Figura 4.15 – Modelo de fechadura gorja

Técnica

Para as fechaduras, seja gorja ou que tenha cilindro embutido, a abertura ocorrerá com o emprego de 2 (duas) técnicas:

- 1- Primeiramente, posiciona-se a cunha do halligan entre a porta e o portal na altura da lingueta da fechadura, em seguida, força-se a extremidade da ferramenta até que haja a abertura da porta.



Figura 4.16 – Posicionamento e aplicação do Halligan (Fonte: Autor)

2- Com o auxílio do halligan ou outra ferramenta, bate-se na fechadura na altura da lingueta até a abertura da porta.



Figura 4.17 – Aplicação do Halligan na Fechadura (Fonte: Comissão)

- **Fechadura para banheiro sem cilindro:** são modelos que não possuem cilindro, sua chave fica na parte interna fixada à fechadura. Aciona a lingueta pela chave.



Figura 4.18 – Parte interna



Figura 4.19 – Parte externa

Técnica

Se necessário retire o espelho, acesse com uma chave de fenda o mecanismo interno que aciona a lingueta e proceda a abertura. Caso não seja possível o posicionamento da chave de fenda devido à chave interna da fechadura ocupar todo o espaço, rebata esta para dentro, posteriormente aplique a técnica de abertura.



Figura 4.20 – Posicionamento da chave de fenda (Fonte: Comissão)



Figura 4.21 – Rebatimento da chave interna (Fonte: Comissão)

Importante ressaltar que algumas chaves de fechaduras desse tipo possuem uma fenda em sua extremidade, o que facilita o trabalho da guarnição haja vista a

possibilidade de abertura utilizando-se somente uma chave de fenda e a aplicação de um giro no sentido anti-horário.



Figura 4.22 – Chave com fenda na extremidade Figura 4.23 – Chave sem fenda na extremidade

- **Fechadura com chave simples:** fechaduras que possuem cilindros com segredo de quatro a seis pinos. Permite um grande número de combinações. Modelo utilizado em portas residenciais e comerciais.



Figura 4.24 – Fechadura com chave simples

- **Fechadura com chave tetra:** possui chave com quatro lados, cada um com segredos distintos, de dois a seis pinos. Permite um grande número de combinações. Modelo utilizado em portas comerciais e residenciais. Estas fechaduras podem apresentar cilindros expostos ou não expostos e embutidos.



Figura 4.25 – Fechadura tetra

Técnica

Aplicável para toda e qualquer fechadura que possua cilindro, seja exposto ou não exposto, com chave simples ou tetra. Trata-se da quebra do cilindro por meio de um alicate de pressão, preferencialmente. Caso não tenha este, utiliza-se o alicate convencional. Para aplicação desta técnica o bombeiro militar prenderá o alicate ao cilindro e fará movimento giratório, até que o cilindro se quebre ao meio. Em seguida, com uma chave de fenda proceda ao destravamento da lingueta.

Nos casos em que a fechadura possuir cilindro não exposto, deverá ser retirado o espelho e conseqüentemente o cilindro tornar-se-á exposto.



Figura 4.26 – Cilindro exposto (Alicate de pressão em sentido giratório) (Fonte: Comissão)



Figura 4.27 - Cilindro não exposto (Fonte: Comissão)



Figura 4.28 – Rebatimento do espelho (Fonte: Comissão)



Figura 4.29 - Destravamento da lingueta (Fonte: Comissão)

Cadeado: fechadura portátil, dotada de uma trava móvel usada para unir ou prender elos de correntes, argolas ou peças.



Figura 4.30 – Modelos de cadeado

Técnica

Posiciona-se o corta a frio junto a trava do cadeado e proceda ao corte.



Figura 4.31 – Corte do cadeado com corta a frio (Fonte: Comissão)

Fechaduras para portas de enrolar

- **Fechadura para base da porta:** possui dois modelos comumente encontrados no mercado, com chave segredo duplo e tetra. Sua instalação é feita na parte inferior da porta e tem como característica travar a porta rente ao solo, através de um pino de metal que fixa a fechadura.



Figura 4.32 – Fechadura de base

Técnicas

A abertura deste modelo de fechadura poderá ser feita com aplicação de 3 (três) técnicas:

1- Corte do pino de ligação com serra sabre ou moto-abrasivo:



Figura 4.32 – Corte do Pino com serra sabre (Fonte: Comissão)

2- Corte da fechadura rente a porta com serra sabre ou moto abrasivo:



Figura 4.33 - Corte da Fechadura rente a porta com o serra sabre (Fonte: Comissão)

3- Bata na lateral da fechadura com marreta, provocando o rompimento da parte fixa ao solo:



Figura 4.34 – Aplicação da marreta na lateral da fechadura (Fonte: Comissão)

- **Fechadura central:** Possui cilindro com chave simples ou tetra. Sua instalação é feita no meio da porta a uma altura que varia de 1 a 1,5 metros da base, com dois varões metálicos ligados a fechadura, com travamento nas paredes laterais.



Figura 4.35 – Fechadura central

Técnicas

A abertura deste modelo de fechadura poderá ser feita com aplicação de 2 (duas) técnicas:

1- Quebre e retire o cilindro com uso de alicate de pressão ou alicate convencional, em seguida, proceda à abertura com recolhimento dos varões a fim de destravar a porta:



Figura 4.36 – Retirada do cilindro com alicate de pressão (Fonte: Comissão)

2- Com o uso do halligan realize um furo na porta próximo ao varão, com o objetivo de inserir a lâmina do serra sabre a fim de realizar o corte. Caso o corte seja realizado com moto-abrasivo será desnecessário o furo com o halligan. Após o corte dos varões proceda à abertura com destravamento da porta:



Figura 4.37 – Demonstração da localização dos varões (Fonte: Comissão)



Figura 4.38 – Perfuração da porta para acesso e corte dos varões (Fonte: Comissão)

- **Fechadura lateral:** possui cilindro embutido com chave tetra. Sua instalação ocorre nas laterais da porta, com travamento nas paredes laterais, preferencialmente, próximo à base da porta.



Figura 4.39 – Fechadura lateral

Técnica

Com uso do halligan realize um furo na porta próximo a fechadura para inserção da lâmina do serra sabre, em seguida, corte em volta da fechadura a fim de desprendê-la da porta.



Figura 4.40 – Demonstração da localização da fechadura lateral (Fonte: Comissão)



Figura 4.41 – Perfuração da porta para inserção do serra sabre (Fonte: Comissão)



Figura 4.42 – Corte em volta da fechadura com serra sabre (Fonte: Comissão)

Técnica com uso de michas

Muito utilizada por profissionais chaveiros, proporciona a abertura de portas sem danos à fechadura e demais estruturas. Porém, é imprecisa com relação ao tempo de execução da abertura, podendo ser realizada em segundos ou vários minutos. O uso desta técnica necessita de conhecimento e treinamento ficando restrita a especialistas.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Eduardo José Slomp. **Resgate Vertical** - 1º Ed, 2013.

ALAGOAS, Corpo de Bombeiros Militar. **Casos de anel preso ao dedo tem aumentado em Maceió**. 1 fotografia, color. Disponível em:<<http://www.alagoas24horas.com.br/897562/casos-de-anel-preso-ao-dedo-tem-aumentado-em-maceio/>>. Acesso em: 21 mar. 2017.

ALMEIDA, Regis Rodrigues de. "**Tipos de Vegetação**"; *Brasil Escola*. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/brasil/os-tipos-vegetacao.htm>>. Acesso em 31 Jan. 2017.

AMERICAN HONDA MOTOR Inc. **Honda Insight de emergência**. 2001.

ANKER, Conrad. **Mountaineering: Freedom of the hill**. The Mountaineers: 8ª Edição, 2010.

ARAUJO, Francisco Bento de. **Manual de instruções técnico-profissional para bombeiros**. Brasília: [s.n.], 2006. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAhhqAAH/manual-busca-salvamento>. Acesso em: 13 mai. 2017.

_____. **Apostilas Didáticas**. CBMDF - Centro de Treinamento Operacional, Brasília.

Associação de Segurança de Construção de Ontário. **Construção Consultivo, 347-Volt Circuitos de Segurança (SA005)**, 2000.

AZ. Anais Society of Academic Emergency Medicine, 2010 Annual Meeting. 2010. Disponível em: < <http://www.fresno.ucsf.edu/em/posters/snowdenposter2010.pdf>> Acesso em: 8 dez. 2016.

BALINHA, Marina Quintas. **Escoramentos e Reforços de Emergência em Situação de Catástrofe**. 2014. 104 f. Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Militar – Instituto Superior Técnico Lisboa - Academia Militar, Portugal, Outubro, 2014. Disponível em: <<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/844820067123991/Tese%20Final%20Marina.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

BOTHNER, Joan. **Ring removal techniques**. Disponível em: <<http://www.uptodate.com/contents/ring-removal-techniques>>. Acesso em: 08 dez. 2016.

BRASIL, Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Política Nacional de Defesa Civil**. Brasília: MIN, 2007. Disponível em: <http://www.integracao.gov.br/>. Acesso em: 28 Abr. 2017.

_____. **Instrução Normativa n. 02, de 20 de dezembro de 2016.** Disponível em: <<http://www.mi.gov.br/documents/10157/4114552/Anexo+VI++Conceitos.pdf/548a1835-db4f-435d-8c3b-b3f4d6e78291>>. Acesso em: 05 mar 2017.

_____. **Sistema de Comando em Operações – Guia de Campo.** Florianópolis, 2010.

_____. **Lei Nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000: Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental - TCFA às Entidades Públicas.** Disponível em: [//servicos.ibama.gov.br/index.php/manual-do-sistema/120-lei-no-10165-de-27-de-dezembro-de-2000-?format=pdf](http://servicos.ibama.gov.br/index.php/manual-do-sistema/120-lei-no-10165-de-27-de-dezembro-de-2000-?format=pdf). Acesso em: 28 Abr. 2017.

_____. Ministério da Justiça, Secretaria Nacional de Segurança Pública - SENASP. **Busca e Resgate em Estruturas Colapsadas – B.R.E.C. / SENASP EAD.**

_____. Ministério do Meio Ambiente: **Instrução Normativa nº 06, de 23 de setembro de 2008.** Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_federal/INSTRUCAO_NORMATIVA/INSTRUCAO_NORMATIVA_06_DE_23_DE_SETEMBRO_DE_2008.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2017.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm. Acesso em: 05 abr. 2017.

_____. **Lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7803.htm. Acesso em: 28 Abr. 2017.

_____. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998:** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm. Acesso em: 28 Abr. 2017.

_____. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981:** *Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.* Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm. Acesso em: 28 Abr. 2017. CIÊNCIA BRASILIS. Disponível em: <<http://www.cienciabrasilis.com.br>>. Acesso em: 26 mai. 2017.

BRIGGS, Tom. **Vertical Academy.** Ed. Lulu.com. 2013.

Cruz vermelha Canadense. **Manual de formação de socorristas.** 1997.

CUBAS, Zalmir S.; SILVA, Jean C.R.; CATÃO J.L.; ROCA, Dias. **Tratado de animais selvagens: Medicina veterinária.** 2007.

DELGADO, Delfin. **Rescate Urbano en Altura.** 4º Ed. 2009.

DICIONÁRIO DE NOMES PRÓPRIOS. Disponível em: <www.dicionariodenomespropios.com.br/socorro/>. Acesso em: 21 mar 2017.

DISTRITO FEDERAL, Corpo de Bombeiros Militar. **Curso de Resgate em Estruturas Colapsadas Nível Leve – C.R.E.C.L.** - Manual de referência. Brasília: CBMDF, 2008.

ESTADOS UNIDOS, Cuerpo de Ingenieros del Ejército. **Programa de Búsqueda y Rescate Urbano: Guia de Operaciones de Apuntalamiento – GOA.** 3ª Edición, Versión em Español. Mayo de 2013.

EXPEDIÇÃO FAUNA. Disponível em: <<http://www.expedicaofauna.com.br>>. Acesso em: 18 mai. 2017.

FASULO, David J. **Prevención, Seguridad Y Autorrescate.** 2ª Ed. Editora Desnivel, 2001.

FEIED, Craig et al. **10.05 Ring Removal**, 20[—]. Disponível em:<<http://www.ncemi.org/cse/cse1005.htm> > Acesso em: 08 dez. 2016.

FERNANDES, Renan Silvério da Rosa. **Padronização do Serviço de Corte de Árvores com o uso de motosserras no âmbito do CBMSC.** 2011. 100 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Formação de Oficiais, Centro de Ensino Bombeiro Militar, Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Santa Catarina, 2011.

FITZGERALD, G.W.N. **Próximo ao vivo aparelhos eléctricos** - Ontário hidro pesquisa. Volume 11, n. 2, 1959.

FRANZOLINI, Dante Nasi. **Manual de Campo: Curso de Búsqueda y Rescate Urbano Básico.** Chile: Cuerpo bomberos viña del mar, Jun. 2014.

g1 GLOBO. Disponível em: <<http://g1.globo.com/>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

GOIÁS, Corpo de Bombeiros Militar. Disponível em <<http://www.bombeiros.go.gov.br>>. Acesso em: 30 mai. 2017.

GOIÁS, Corpo de Bombeiros Militar. **Apostila de Salvamento em Altura:** Curso de Especialização em Salvamento em Altura – CSALT/14. CBMGO, 2014.

_____. **Pessoas ou animais presos em grades: Aprenda a retirar de maneira fácil.** TV CBMGO, 2016. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=_D6GMmqL00A > .Acesso em: 15 abr. 2017.

_____. **Manual operacional de bombeiros: resgate pré-hospitalar.** Goiânia, 2016. Disponível em:<<http://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2015/12/MANUAL-DE-RESGATE-PR%C3%89-HOSPITALAR.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2017.

_____. **Manual operacional de bombeiros: resgate pré-hospitalar.** Goiânia, 2016. Disponível em:<<http://www.bombeiros.go.gov.br/wp>>

content/uploads/2015/12/MANUAL-DE-RESGATE-PR%C3%89-HOSPITALAR.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2017.

_____. **Norma Operacional n. 6: Do serviço de busca, resgate e salvamento com cães.** Goiânia, 2014. Disponível em: < <http://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2017/05/NO-06-Emprego-de-C%C3%A3es-1.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

_____. **Aprova procedimentos higienização das viaturas e materiais de resgate.** Portaria n. 216 do Gabinete de Comando do CBMGO, de 25 de junho de 2006. Disponível em: < <http://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2016/12/216-06-aprova-procedimentos-de-higieniza%C3%A7%C3%A3o-.pdf>>. Acesso em: 05 fev. 2017.

GREGORY, MARK D. **Removing a Ring: a Systematic Approach.** Disponível em: <<http://www.fireengineering.com/articles/print/volume-167/issue-9/departments/the-rescue-company/removing-a-ring-a-systematic-approach.html>>. Acesso em: 08 dez. 2016.

Guia de Campo de Emergência do Veículo. **ONRSA relatório sobre explosões de pneu devido a pirólise.** 1996.

Instituto Nacional de segurança e saúde. **Relatório de investigação de fatalidade de bombeiro**, 99F-28. 1999.

_____. **Relatório de investigação de fatalidade de bombeiro**, 99F-31. 1999.

_____. **Relatório de investigação de fatalidade de bombeiro**, 99F-37. 2000.

_____. **Relatório de investigação de fatalidade de bombeiro**, 99F-46. 2000.

JARMAN, Colin; BEAVIS Bill. **Marinharia e Trabalhos em Cabos.** Ed. Edições Marítimas, 4^o Edição, 1983.

JUSTAMANTE, Jorcimar Ferreira. **O emprego de equipes de Busca e Resgate em Estruturas Colapsadas num contexto de queda de estruturas e suas condutas de segurança.** 2012. 74 f. Monografia para a obtenção do título de especialista em Gestão de Eventos Críticos – Universidade do Sul de Santa Catarina, Santa Catarina, Novembro, 2012. Disponível em: <http://biblioteca.cbm.sc.gov.br/biblioteca/index.php/component/docman/doc_download/336-jorcimar-ferreira-justamante>. Acesso em 05 Abr. 2017.

KALKAN, Assim et al. **Review of techniques for the removal of trapped rings on fingers with a proposed new algorithm.** The American journal of emergency medicine. Set. 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/257134663_Review_of_techniques_for_the_removal_of_trapped_rings_on_fingers_with_a_proposed_new_algorithm> Acesso em: 08 dez. 2016.

LOCKE, John. "Ensaio Acerca do Entendimento Humano", em Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

MARSKI, Davi. **Nó Lais de Guia é um nó seguro para encordoamento? 2013.** Disponível em <<http://www.marski.org/artigos/121-artigos-tecnicos/494-no-lais-de-guia>>. Acesso em: 22 Abr. 2017.

MATO GROSSO DO SUL, Corpo de Bombeiros Militar. Divulgação. 2015. 1 fotografia, color. Disponível em:<<http://portalpnews.com.br/wp-content/uploads/2015/10/bom3.jpg>>. Acesso em: 21 mar. 2017.

MAYEAUX JR., E. J. **Guia ilustrado de procedimentos médicos.** Porto Alegre: Artmed, 2011.

MINAS GERAIS, Corpo de Bombeiros Militar. **Anel Preso Dedo** Corpo Bombeiro 6.jpg (Copy). 2015. 1 fotografia, color. Disponível em:<<http://www.sintonizeaqui.com.br/wp-content/uploads/2015/09/Anel-Preso-Dedo-Corpo-Bombeiro-6.jpg-Copy.jpg>>. Acesso em: 21 mar. 2017.

MINAS ADVENTURE. Disponível em: <<http://minasadventure.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 11 mar. 2017.

MORAES, Alexandre de. **Direito Constitucional.** 15.ed. São Paulo: Atlas, 2004.

MUNDO DAS ESPECIALIDADES. **Como conseguir água no meio da mata.** Disponível em: <<http://www.mundodasespecialidades.com.br>>. Acesso em: 24 Mar. 2017.

National Fire Protection Association 1500.

National Fire Protection Association 70E. **Padrão para requisitos de segurança elétrica** - Postos de trabalho de empregado. 2000.

National Fire Protection Association. **Programa de segurança e saúde ocupacional de bombeiros.** 1997.

ONU, INSARAG _____. **Guías y Metodologías: Sección de Ayuda a la Coordinación sobre el Terreno.** 2012. Disponível em: <http://insarag.org/images/stories/INSARAG_Guidelines-2012_SPA-_Read_version.pdf>. Acesso em: 13 Abr. 2017.

ONU, INSARAG _____. **Guidelines and methodology.** Office for the Coordination of Humanitarian Affairs / Field Coordination Support Section (INSARAG Secretariat).

ONU, INSARAG. **Guías de INSARAG - Volumen II: Preparación y respuesta.** Manual C: Clasificación y Reclasificación Externa de INSARAG. 2015. Disponível em: <http://insarag.org/images/stories/INSARAG_Guidelines_Vol_II_-_Manual_C_SPA_20160218.pdf>. Acesso em: 05 Abr. 2017.

RIO DE JANEIRO, Corpo de Bombeiros Militar. **Procedimento Operacional Padrão – Salvamento em elevadores**. 2013. Disponível em: <http://pop.cbmerj.rj.gov.br/arquivos/II_14_Salvamento_em_Elevadores_AN.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2017.

RIO DE JANEIRO, Corpo de Bombeiros Militar. **Resgate em Estruturas Colapsadas** – Procedimento Operacional Padrão. Rio de Janeiro: 2012. Disponível em: <http://pop.cbmerj.rj.gov.br/arquivos/II_12_Resgate_em_Estruturas_Colapsadas_AN.pdf>. Acesso em: 30 Mar. 2017.

RODRÍGUES, Álvaro Mardones. **Taller de Especialización en Rescate Urbano: Lección Síndrome de aplastamiento**. Cuerpo de Bomberos de Santiago do Chile. Out. 2016. 26 slides. Apresentação em Power-point.

SALVAMENTO BRASIL. Disponível em: <www.salvamentobrasil.com.br>. Acesso em: 2 fev. 2017;

SANTA CATARINA, Corpo de Bombeiros Militar. **Manual Técnico do Curso de Salvamento em Altura**. Vol. II. Santa Catarina: CBMSC, 2012.

SÃO PAULO, Corpo de Bombeiros Militar da Polícia Militar. **Coletânea de Manuais Técnicos de Bombeiros: Manual de Salvamento Terrestre**. 1ª ed. Vol. 03. São Paulo: PMESP, 2006.

_____: **Coletânea de Manuais Técnicos de Bombeiros: Manual de Salvamento em Altura**. 1ª ed. Vol. 26. São Paulo: PMESP, 2006.

_____. **Coletânea de Manuais Técnicos de Bombeiros: Manual de Busca e Salvamento em Cobertura Vegetal de Risco**. 1ª ed. Vol. 33. São Paulo: CBPMESP, 2006.

_____. **Coletânea de Manuais Técnicos de Bombeiros: Manual de aberturas forçadas**. 1ª ed. Vol. 20. São Paulo: PMESP, 2006.

SENA, Harold de Tavares. **Guia Prático Retirada de Anel e Similiar**. Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás – CBMGO. 1ª edição. Goiânia-GO, 2016.

SHINDLER S.A, Atlas. **Manual de Transporte Vertical em Edifícios**.

SNOWDEN et al, 2010. **Emergency Hard Metal Ring Removal - Standard Ring Cutters are Ineffective for Removing Modern Hard Metal Rings**, 2010. Phoenix,

SPINELLI, Luis. **Ensaio de Cordas Semi-estáticas**, 2017. Disponível em: <http://www.spinelli.blog.br/informativo_spinelli_14.pdf>. Acesso em 18 Abr. 2017.

STIHL. **Manual de instruções stihl: Motosserras**. Disponível em: <http://www.stihl.com.br/manuais-de-instrucoes.aspx>. Acesso em: 28 Abr. 2017.

SOUZA, Adriel Alves de. **Proposta de implantação de dispositivo adaptado para captura de abelha no âmbito do CBMGO**. 2015. 27 f. Artigo Científico para a obtenção do título de Aspirante a Oficial – Academia Bombeiro Militar de Goiás, Goiânia, junho, 2015.

TAYLOR, SP; BOYD MJ. **Unusually difficult ring removal from a finger solved using adental instrument**. Emerg Med Australas 2005;17:285–7.

U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS. **Urban search & rescue**. 3ª edition. 2013.

U.S. DEPARTMENT OF HOMELAND SECURITY. **Field Guide for Building Stabilization and Shoring Techniques**. 2011.

URIBE, Humberto Marín. **Taller de Especialización en Rescate Urbano: Lección Psicología en desastres**. Cuerpo de Bomberos de Santiago do Chile. Out. 2016. 22 slides. Apresentação em Power-point.

USAID, Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. **Sistema de Comando de Incidentes** – Manual de Campo. 3ª Ed. Jun. 2013.

USAID/OFDA, Embajada de los Estados Unidos de América. **Búsqueda Y Rescate em Estructuras Colapsadas**. Costa Rica, 2006.

USAID/OFDA. Curso de Rescate en Estructuras Colapsadas (CRECL) Nivel Liviano. 2010. Disponível em: <<https://higieneyseguridadlaboralcv.s.files.wordpress.com/2013/01/brec-curso-nivel-liviano-usaid-2010.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

WIKIPÉDIA. **A Enciclopédia Livre**. Disponível em: < <https://pt.wikipedia.org>>. Acesso em: 26 mai. 2017.

