



Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal
Departamento de Ensino, Pesquisa, Ciência e Tecnologia
Diretoria de Ensino
Centro de Treinamento Operacional

BOLETIM DE INFORMAÇÃO TÉCNICO-PROFISSIONAL

Nº 25/2022-CETOP

ÁREA OPERACIONAL: SALVAMENTO

DATA: NOVEMBRO/2022

TEMA:
Técnicas de Salvamento utilizando a Auto Escada Mecânica (AEM) Magirus DLA (K) 55 Vario CS

INSERÇÃO BIBLIOGRÁFICA:
Manual de Salvamento em Altura

OBJETIVO

O presente Boletim de Informação Técnico-Profissional visa apresentar e normatizar técnicas de salvamento em altura com o emprego na viatura tipo Auto Escada Mecânica (AEM) modelo Magirus DLA (K) 55 Vario CS no âmbito do CBMDF.

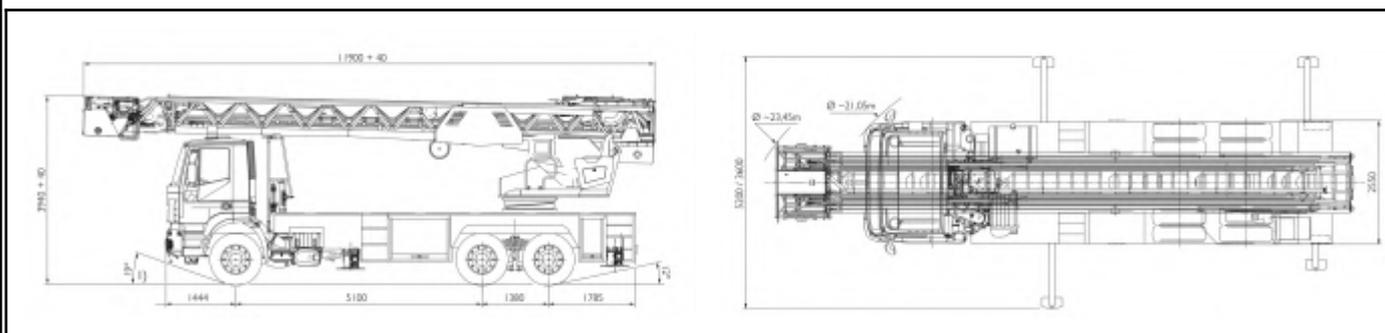
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA AUTO ESCADA MECÂNICA (AEM) MAGIRUS DLA (K) 55 VARIO CS

O CBMDF possui 8 (oito) viaturas do tipo Auto Escada Mecânica desenvolvidas pela *Iveco Magirus GmbH*, sendo que o próprio manual do veículo traz sua definição: "*a escada giratória é um veículo de salvamento de elevação. Serve principalmente para salvar pessoas de alturas superiores, mas também para o combate a incêndios ou para prestar assistência técnica*" (MAGIRUS, s/d).

O modelo do equipamento é o Magirus DLA (K) 55 Vario CS com chassi Scania e possui sistema de dissipação de oscilações estabilizado por computador (CS - *Computer Stabilized*). Assim, "*todos os movimentos dinâmicos da escada nas direções vertical e horizontal são imediatamente detectados pelo computador através de sensores e amortecidos ativamente em uma fração de segundo através de contramedidas hidráulicas*", sendo que este sistema se aplica "*tanto a rajadas de vento quando a oscilações relacionadas com a missão, como quando uma pessoa pula no cesto*" (MAGIRUS, s/d).

A viatura possui aproximadamente 12 metros de comprimento por 4 metros de altura, e ainda 2,5 metros de largura, podendo chegar a 5,2 metros quando com as sapatas estendidas. O peso aproximado da viatura é de 25 toneladas.

Figura 1 - Ilustração Técnica da Magirus DLA (K) 55 Vario CS



Fonte: Manual da Viatura

A viatura é formada pelos seguintes componentes:

Figura 2 - Componentes da Magirus DLA (K) 55 Vario CS



Fonte: Manual da Viatura

a) A Escada

A Escada da viatura é composta por seis partes individuais de perfis de aço especiais com elevada resistência e possui as seguintes características, segundo o manual do fabricante:

Figura 3 - Especificações Técnicas da Escada

Escada

- Altura de salvamento nominal: 55 m a 75°
- Comprimento da escada: 53,2 m
- Área de trabalho: -10° até +75°
- Equilíbrio de nível: máx. 8° (corresponde a 14% inclinação)
- Campo de ascensão: Largura 470 mm (na parte superior da escada), transitável continuamente
- Envolvimento: Altura 380 mm (na parte superior da escada)
+ 40 mm (com guias do elevador)

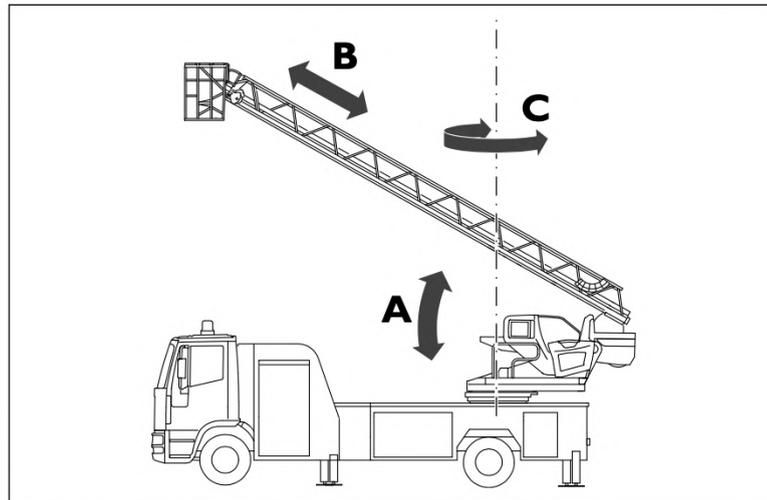
Dados de desempenho (velocidades)¹⁾

- Elevação máx.: aprox. 35 s
- Extracção máx.: aprox. 22 s
- Girar 90°: aprox. 22 s

Assim, a escada tem sua extensão máxima, 55 metros, quando posicionada em um ângulo de 75°, sendo possível trabalhar em ângulos que variam entre -10° a até 75° de inclinação. A viatura ainda é capaz de operar em terreno com até 8° de inclinação, por meio do equilíbrio automático de nível na coroa rotativa da escada. Esta inclinação pode ser confirmada pelo condutor através do nível de bolha ou por meio de indicador luminoso de alerta na cabine e no posto de comando principal da viatura.

A Escada da viatura, em conjunto com a plataforma giratória, é capaz de realizar movimentos:

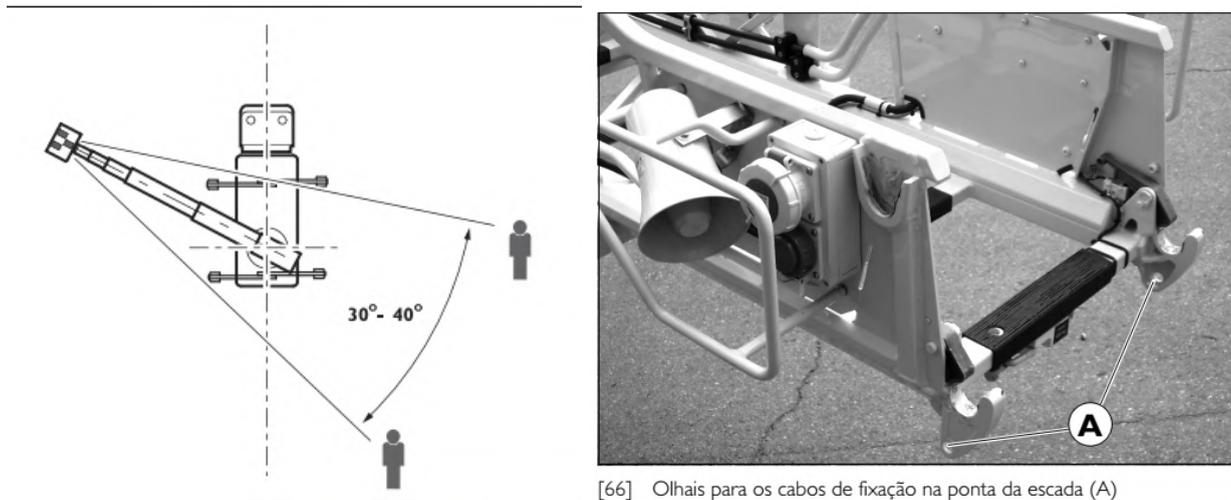
Figura 4 - Movimentos da Escada



[61] Movimentos da escada:
Evar – Inclinarse (A), Extrair – Recolher (B), Girar (C)

Segundo o manual do fabricante, em ventos superiores a 7m/s, devem ser utilizados cabos para estaiamento da escada, conforme imagem a seguir. Estes são afixados em olhais específicos na extremidade da escada. Em ventos acima de 9m/s a escada deve ser recolhida parcialmente, sendo limitada sua extensão.

Figura 5 - Estaiamento da Escada para operação em ventos superiores a 7m/s



[66] Olhais para os cabos de fixação na ponta da escada (A)

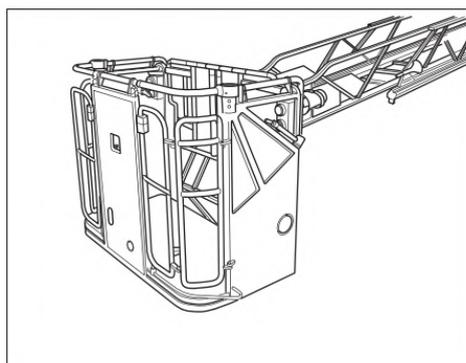
b) O Cesto de Salvamento

O Cesto de Salvamento da viatura é construído de perfil tubular e possui capacidade de carga de trabalho para 290 kg ou até 3 pessoas. Um sistema de regulação automática mantém o cesto sempre na vertical ao se elevar ou inclinar a escada. A transposição da escada para o cesto é feita por meio de uma portinhola na parte posterior. Se necessário, o cesto pode ser retirado para a redução do peso do conjunto e aumento do alcance da escada. Esta operação é realizada pelos condutores da viatura após a desconexão dos sistemas elétricos, lógicos e hidráulicos do cesto e pode ser feita rapidamente no local da ocorrência se necessário.

Figura 6 - O Cesto de Salvamento

Cesto de salvamento

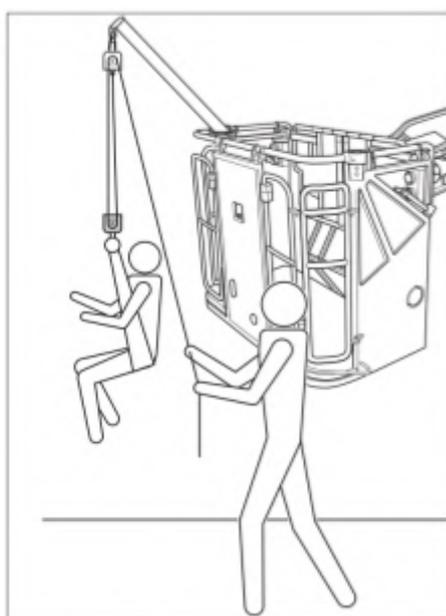
- Modelo: RK 270 CS
- Capacidade de carga máxima do cesto: 270 + 20 kg
- Superfície útil 0,75 m²



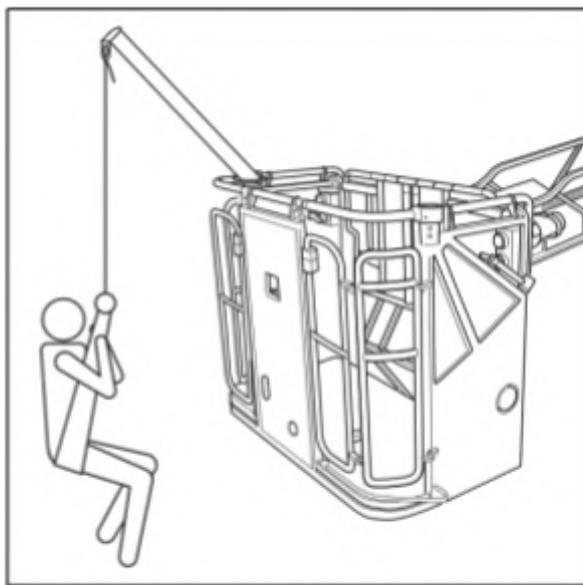
Fonte: Manual da Viatura

Ressalta-se que o Manual prevê ainda operações com o “aro de fixação para aparelho de salvamento com cabos”, sendo um monopé que permite operações de içamento e descensão com emprego de cordas. Todavia, ainda que o CBMDF não disponha de tal acessório, destaca-se que estas técnicas podem ser realizadas com a devida segurança desde que respeitadas as especificações e premissas constantes no Manual, embasando as técnicas apresentadas neste boletim.

Figura 7 - Ilustração de técnicas de salvamento previstas no manual da viatura



[162] Descer outra pessoa com roldana solta a partir do solo



[163] A pessoa está suspensa como carga imóvel junto ao cesto (sem roldana); a pessoa é movimentada através do movimento da escada.

Fonte: Manual da Viatura

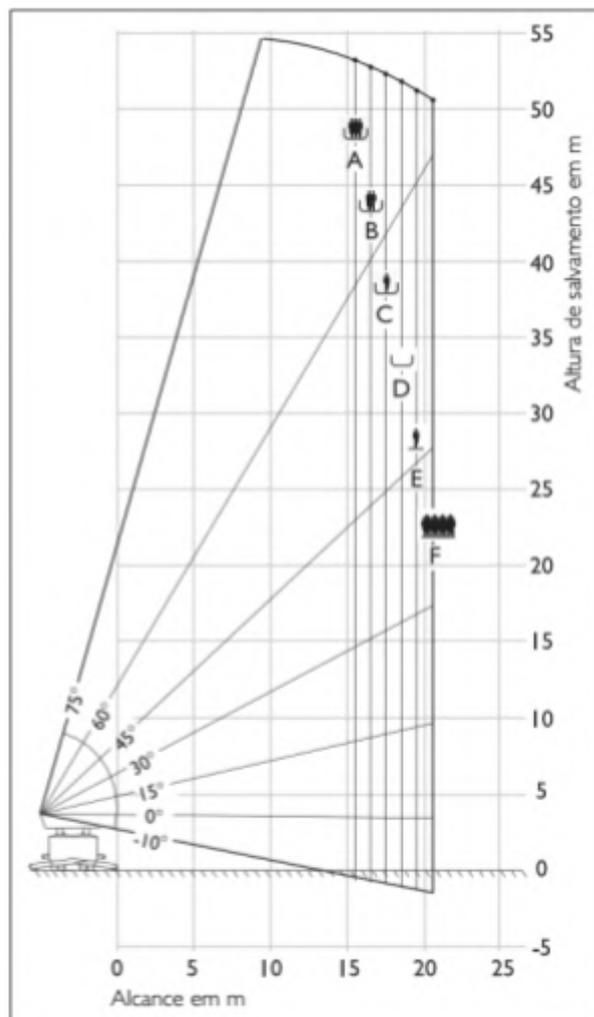
Importante frisar que o Manual reforça que nestas operações uma pessoa pode ser descida até o solo ou içada a partir dele, desde que respeitada a carga máxima do cesto. O manual ainda prevê a movimentação de pessoas suspensas como carga imóvel – desde que junto ao cesto – por meio dos movimentos da escada (Fig. 4).

O alcance e altura da escada dependem do modo de operação, sendo que no modo de "Operação em Ponte", a extremidade da escada deve estar encostada e repousada sobre alguma estrutura, como por exemplo a janela, teto ou varanda de uma edificação. Nesta situação a escada pode ser carregada com até 12 pessoas (1080 kg), entretanto não é possível realizar a movimentação da escada, que permanecerá estacionária.

As cargas máximas de trabalho dependem da quantidade de pessoas no cesto (até 3 pessoas), se o cesto estará trabalhando apoiado em alguma estrutura (Operação em Ponte) ou se o cesto foi removido. Nestas condições o alcance máximo horizontal varia de 15 a 20 metros, aproximadamente. Assim, é preciso ter em mente tais distâncias quando do posicionamento da viatura para uma operação de salvamento. Nem sempre será possível trabalhar com a escada no modo em ponte. Assim, o cesto poderá ser removido para se obter melhores alcances para a operação.

Figura 8 - Alcance máximo horizontal e vertical da escada conforme modo de operação

Modo de operação	Carga máxima	Alcance máximo ¹⁾
A Operação do cesto 3 pessoas	3 pessoas (270 kg)	15,5 m
B Operação do cesto 2 pessoas	2 pessoas (180 kg)	16,5 m
C Operação do cesto 1 pessoa	1 pessoa (90 kg)	17,5 m
D Operação do cesto sem pessoas	–	18,5 m
E Operação de posição livre 1 pessoa	1 pessoa (90 kg)	19,4 m
F Operação de ponte 12 pessoas	12 pessoas (1080 kg)	20,4 m



Fonte: Manual da Viatura

Na figura acima fica evidente que o cesto quando carregado em seu limite (3 pessoas) apresenta uma razoável perda de alcance horizontal quando comparado ao cesto sem pessoas em seu interior.

O modo "Operação livre" é a situação em que o operador desativa as limitações dos sensores, assumindo o risco e ampliando o alcance da escada. Já o modo "Operação em ponte" será apresentado mais adiante.

c) Modos de Operação

A AEM possui três modos especiais de operação que serão importantes para as técnicas apresentadas:

- Operação em Grua para cargas pesadas;
- Operação em Grua para cargas leves;
- Operação em Ponte.

No **Modo de operação em grua para cargas pesadas**, a fixação da carga deve ser realizada no olhal de suspensão da primeira lança (inferior), sendo admitidas cargas de até 4.000kg. Entretanto, nesta condição as sapatas devem estar completamente estendidas e a escada deve estar completamente recolhida, sendo o seu alcance horizontal ficando limitado a 7 metros.

Figura 9 - Tabela do Modo de Operação em Grua para Cargas Pesadas e indicador da função no painel

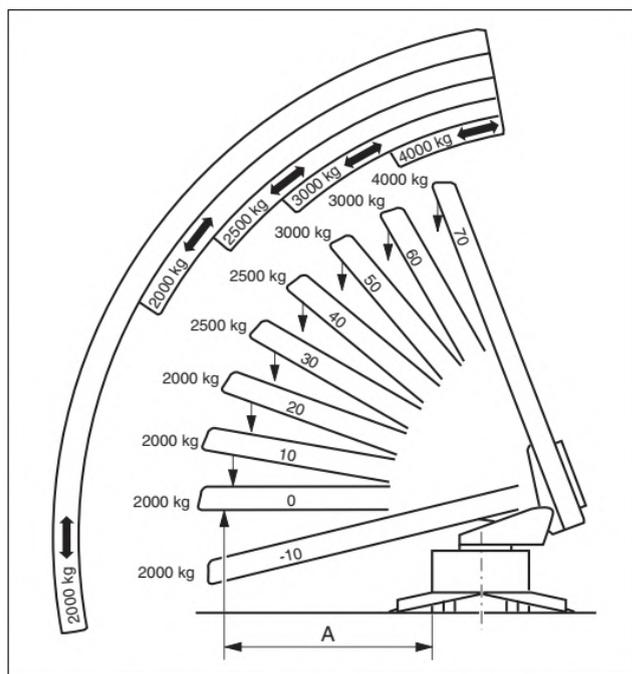
Operação de grua para cargas pesadas

Valores máximos de carga suspensa e alcance

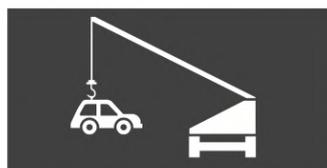
DLA (K) 55 Vario CS

Ângulo de elevação (°)	Carga máxima (kg)	Alcance A (m)
-10	2000	6,9
0	2000	7,0
10	2000	6,8
20	2000	6,4
30	2500	5,6
40	2500	4,6
50	3000	3,3
60	3000	1,9
70	4000	0,3

 A imagem [188] também se encontra na plataforma rotativa.



[188] DLA (K) 55 Vario CS carga máxima em função do ângulo de elevação



Operação de grua com carga pesada

Fonte: Manual da Viatura

Figura 10 - Ponto de Ancoragem no Modo de Operação em Grua para cargas pesadas



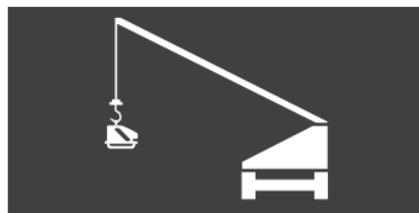
Fonte: Manual da Viatura

No **Modo de operação em grua para cargas leves**, base para algumas das técnicas aqui apresentadas devido ao maior alcance, a operação pode ser realizada em duas configurações:

- com o Cesto removido (carga de trabalho máxima de 400kg); ou
- com o cesto instalado (limitado a no máximo 1 pessoa no cesto e carga de trabalho máxima suspensão de 200kg)

No modo de operação com carga leve, ativado por meio da função no painel de comando pelo militar condutor e operador da viatura (Fig. 11), a escada fica limitada aos parâmetros de operação do cesto dentro dos limites para até 3 pessoas (vide Fig. 8). O comando da escada também a impede de ser recolhida completamente, de forma a evitar o choque das lanças com os equipamentos conectados no olhal. A escada também só pode ser movimentada em velocidades reduzidas.

Figura 11 - Modo de Operação em Grua para cargas leves



Operação de
grua com carga
leve

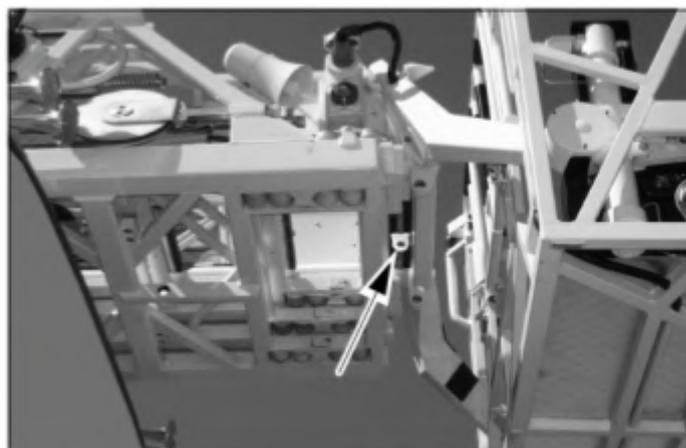
Fonte: Manual da Viatura

Tanto no modo de operação com cargas leves quanto com pesadas, a função irá desabilitar o sensor de alerta contra choques (que seriam acionados pela presença da carga) e também o sistema computadorizado de amortecimento de oscilações (CS).

Neste modo, as conexões serão realizadas no olhal de suspensão da parte superior da escada,

localizado em sua última lança (superior), imediatamente antes ao cesto.

Figura 12 - Ponto de Ancoragem no Modo de Operação em Grua para cargas leves



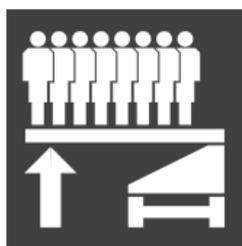
[191] Olhal de suspensão (seta) na parte superior da escada



Fonte: Autores e Manual da Viatura

Já no modo de **operação em ponte**, a extremidade da escada (com ou sem cesto) é apoiada sobre uma estrutura resistente, ampliando assim sua capacidade de carga. Quando devidamente apoiada, no painel da viatura acenderá um alerta na cor verde com a figura a seguir (Fig. 13) , indicando visualmente o “Operação em ponte”, ocorrendo também o bloqueio dos comandos (“desconexão”). Diferentemente dos demais modos, este não precisa ser acionado por meio de função específica no painel.

Figura 13 - Modo de Operação em Ponte



Operação de ponte

Fonte: Manual da Viatura

No modo de Operação em ponte, é possível carregar até 12 pessoas ou 1080 kg distribuídos uniformemente no conjunto da escada, ou seja, até 3 pessoas por lance. O alcance horizontal máximo será de 20 metros. Todavia, não é possível movimentar a escada quando esta se encontra em ponte.

d) Pontos de Ancoragem

A AEM possui **pontos de ancoragens** que podem ser utilizados com segurança, sendo o seu principal um par de grampos com manilha localizados na parte traseira da viatura, com carga de trabalho de 80kN (8.158 kgf), ilustrado abaixo:

Figura 14 - Ponto de Ancoragem de Grampos com Manilha na traseira da viatura



Fonte: Os autores

Excepcionalmente, e quando previsto na técnica, amarrações podem ser realizadas em estruturas altamente resistentes, tais como a longarina do chassi ou nas sapatas da viatura.

Além destes, na escada existem outros três pontos de ancoragem

- Ponto de 4.000 kg, na primeira lança (inferior), para operação com cargas pesadas (Fig. 10);
- Ponto de 500 kg, na extremidade da escada, para operação com cargas leves (Fig. 12);
- Ponto de 200 kg, no cesto, que não deve ser utilizado para as operações aqui descritas.

e) Emprego da AEM

Conforme Norma de Emprego das Viaturas Auto Escada Mecânica (AEM) chassi Scania com Escada Giratória DLA (K) 55 Varios CS, publicado no Boletim Geral nº 81, de 30 de abril de 2015, tem-se que “as viaturas são destinadas a atividades de salvamento em altura e no auxílio ao combate a incêndios em estruturas verticais.”, possuindo as seguintes regras que devem ser respeitadas:

- Não deve haver movimentação do engenho com objetos soltos no interior do cesto.
- É vedada a prática de técnicas de descida com corda a partir do cesto.
- Não fixar guinchos ou escadas adicionais à escada, ou ao cesto.
- A realização da operação em ponte com a escada ou cesto deve ser feita somente após uma minuciosa verificação da resistência do lugar de apoio.

O manual da viatura ainda traz as seguintes informações:

- **Somente movimentar a escada com um sistema de salvamento montado se para colocar a escada e o sistema na posição correta; efetuar os movimentos com um cuidado extremo.**
- É proibido ficar abaixo de cargas suspensas enquanto estas são elevadas ou baixadas, bem como durante todas as movimentações da escada com carga suspensa;
- **Para intervenções especiais, pode-se usar a escada giratória como dispositivo de elevação.** (Manual da Viatura, grifo nosso)

CONSIDERAÇÕES TÁTICAS DO EMPREGO DA AEM

As atividades de salvamento com a utilização da escada mecânica são, por si só, bastante complexas, havendo duas guarnições que deverão atuar em conjunto:

- **Guarnição da AEM:** responsável pelo estabelecimento, arvoreamento e operação da viatura, sendo formada por dois condutores e operadores habilitados.
- **Guarnição de Salvamento:** responsável por executar as técnicas de Salvamento com emprego da escada, montando e operando os sistemas de resgate com cordas.

Independentemente de quaisquer das ações que poderão ser realizadas, a influência de uma guarnição não poderá sobrepor a outra, uma vez que existe a dependência de ambas as equipes para o êxito da operação.

As duas guarnições deverão reconhecer as responsabilidades que cabem ou recaem sobre si e, diante do cenário, respeitar as respectivas ações e limitações técnicas a fim de tomarem decisões conjuntas nas suas ações. É importante lembrar que a autonomia de atuação em relação à escada (viatura) é de inteira responsabilidade do Chefe de guarnição da escada.

As funções para operação de salvamento com AEM são descritas a seguir:

a) Composição da Guarnição da AEM para Resgate

- **Condutor nº 01**
 - Conduzir e operar a viatura em solo (Posto de Comando Principal);
 - Posicionar e estabilizar a viatura em comum acordo com o CMT de socorro e/ou chefe da guarnição de salvamento;
 - Conhecer as técnicas que poderão ser empregadas na escada mecânica;
 - Designar funções ao condutor nº 02.
- **Condutor nº 02**
 - Estabelecer os calços nas sapatas da viatura;
 - Operar a escada através do cesto, se necessário;

b) Composição de Guarnição de Salvamento para Resgate utilizando a AEM

- **Chefe de Guarnição;**
 - Comandar, coordenar e orientar a guarnição durante o socorro;
 - Decidir a técnica a ser empregada após briefing com os integrantes da guarnição;
 - Dominar as técnicas de Resgate descritas neste boletim;
- **Resgatista nº 01 e nº 02**
 - Responsáveis pela execução dos procedimentos técnicos elevados (topo da escada ou suspenso por cordas)
 - Montagem e operação do sistema de resgate a ser empregado;
 - Equipagem das vítimas de acordo com materiais disponíveis;
 - Lançamento de vítimas e controle de frenagem dos sistemas móveis de resgate, ou içamento de vítimas em sistemas de vantagem mecânica.
- **Resgatistas nº 03 e nº 04**
 - responsáveis pela execução dos procedimentos técnicos em solo;
 - Isolar e sinalizar as áreas de risco no cenário da ocorrência;
 - Estabilização das vítimas durante sua descida de acordo com a técnica de evacuação empregada;
 - Recepcionar às vítimas no solo após resgate.

TÉCNICA DE SALVAMENTO COM AEM: OITO FIXO

Esta técnica permite o emprego da AEM no modo de operação em ponte como ponto de ancoragem para a montagem da técnica do Oito fixo, sendo aplicada para evacuação de múltiplas vítimas. Essa técnica poderá ser empregada para resgatar vítimas conscientes ou inconscientes; já as vítimas poderão ser asseguradas com materiais diversos, tais como triângulo de resgate, cabos da vida (cadeira japonesa ou assento de um nó), maca, cadeira de resgate, etc.

Figura 15 - Oito Fixo com emprego da AEM



Fonte: Os autores

A técnica de desenvolverá da seguinte maneira:

- **1º passo:** Estabelecer a viatura conforme orientação dos Condutores e determinação do Comandante de socorro.
- **2º passo:** Proceder com o arvoreamento da viatura e desenvolvimento da escada, com ou sem cesto, apoiando-a em um ponto firme da edificação até que o modo de operação em ponte, seja reconhecido e indicado no painel da viatura;
- **3º passo:** Operando a partir do cesto ou do andar na edificação, os militares nº 01 e 02 deverão ascender e trazer consigo os seguintes materiais para a montagem do sistema:
 - 1 (uma) Corda de 11mm;
 - 1 (um) Freio 8;
 - 1 (um) Anel de fita ou fita tubular;
 - 1 (um) Mosquetão simétrico de aço;
 - 1 (um) cabo da vida ou cabo solteiro;
 - Material para amarração das vítimas (triângulo de resgate, cadeira japonesa, assento de um nó, cadeira de resgate, maca e etc, conforme o caso).
- **4º passo:** A ancoragem do sistema deverá ser realizada pelo Resgatista nº 02 no ponto de 500 kg na extremidade da escada (Fig. 12) diretamente com o uso de um mosquetão, sendo realizado ainda o backup com fita pegando o degrau imediatamente superior ao ponto. (Fig. 16)

Figura 16 - Ancoragem no ponto de 500 kg

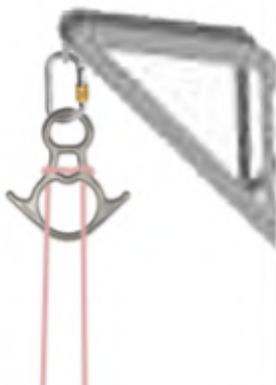


Fonte: Os autores

- **5º passo:** Conforme altura e posicionamento da escada no local da operação, o resgatista nº 02 irá conectar diretamente na ancoragem o freio oito, ou então poderá empregar um cabo solteiro entre a ancoragem e o freio 8, de forma que este fique mais abaixo, regulando a altura adequado com o resgatista nº 01, trazendo assim maior ergonomia para a operação. Para tal, poderá ser utilizado o nó oito ou oito duplo alçado no cabo solteiro.

Figura 17 - Ancoragem direta do oito na escada e com utilização de cabo solteiro para ajuste da altura

Ancoragem direta na Escada



Ancoragem com emprego de cabo solteiro



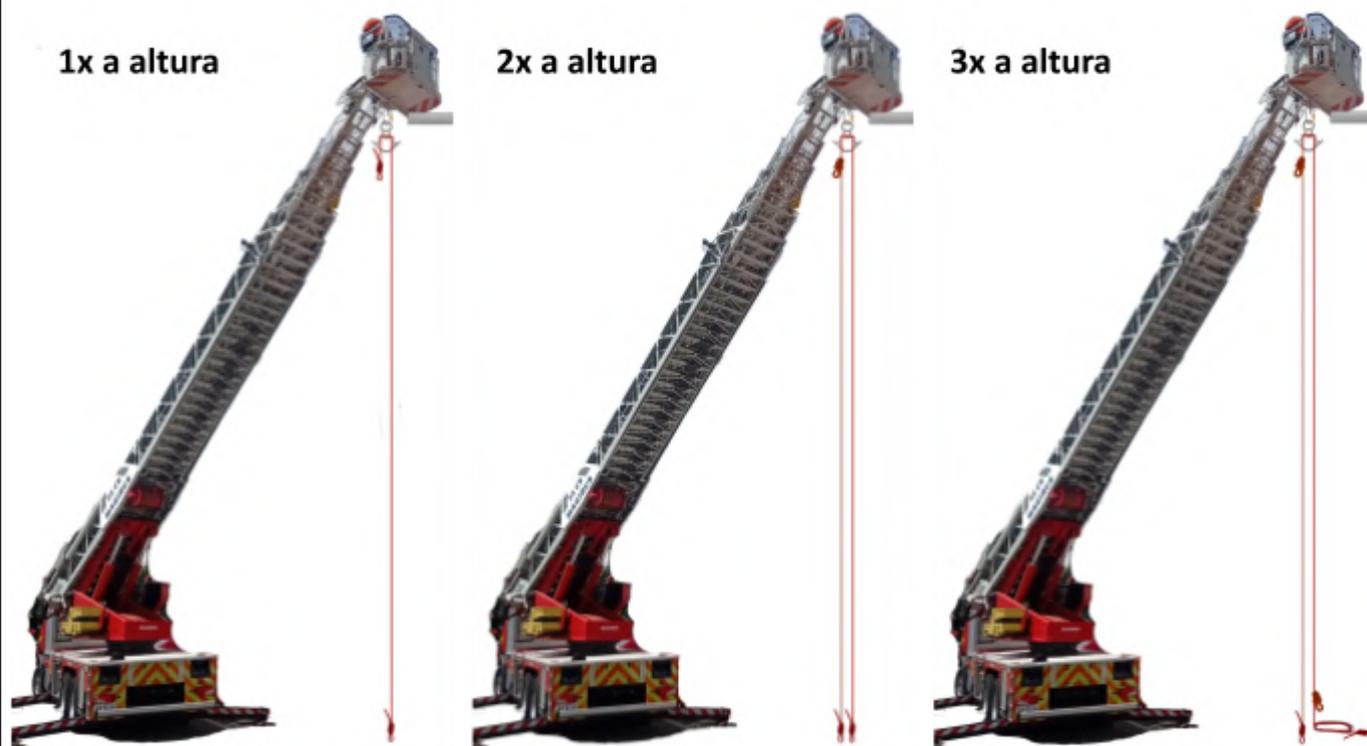
Fonte: Os autores

- **6º passo:** O militar nº 01 irá encordar (vestir) o freio oito com a corda a ser utilizada na evacuação, podendo ela ter 1, 2 ou 3 vezes a altura, dependendo do tamanho da corda utilizada, executando a técnica base do Oito Fixo.
 - **1 (uma) vez a altura:** a corda possui comprimento igual ao da altura de trabalho. São confeccionados nós oito nas extremidades da corda e as vítimas são evacuadas alternadamente em cada chicote da corda. Todo o controle é realizado a partir do pavimento;
 - **2 (duas) vezes a altura:** a corda possui o dobro da altura de trabalho. Neste caso se confecciona um nó oito na extremidade e evacua-se a primeira vítima, em seguida confecciona-se um nó sete ou borboleta no mesmo lado da corda de trabalho (vivo) e evacua-se a segunda vítima, que contará agora com um estaiamento a partir do solo nesta perna de corda. Por fim, confecciona-se um nó oito na extremidade do outro lado da corda de trabalho e evacua-se a terceira vítima. Todo o controle é realizado a partir do pavimento, entretanto em um dos lados da corda haverá um estaiamento no solo que permitirá afastar a vítima da parede, sendo especialmente útil no caso de vítimas inconscientes, em pânico ou na presença de obstáculos na

parede ou solo.

- **3 (três) vezes a altura:** a corda possui o triplo da altura de trabalho, Esta situação é similar ao de 2x a altura, com a diferença de que é possível realizar um nó sete ou borboleta a mais na outra extremidade da corda quando da evacuação da terceira vítima. Nesta situação, após a sua montagem, as duas pernas de corda possuirão estaiamento e as vítimas serão evacuadas alternadamente nos nós setes localizados no meio da corda.

Figura 18 - Oito fixo com 1, 2 e 3 vezes a altura



Fonte: Os autores

TÉCNICA DE SALVAMENTO COM AEM: SUPORTE DE MACA

A utilização da AEM em determinadas ocorrências que envolva vítimas de trauma, inconscientes e/ou impossibilidade de locomoção onde as formas de resgate pelos mecanismos usuais da viatura sejam menos viáveis (elevador, escadas sociais, etc.) o comandante do socorro, poderá optar pelo uso da maca tipo cesto acoplada no Suporte de Maca que acompanha a viatura, de forma a fazer a extração da vítima do local em que se encontra.

Importante saber que a maca tipo cesto utilizada pelo CBMDF não é a padrão previsto para a viatura, portanto, a fixação e encaixe da nossa maca difere do original, exigindo assim algumas adaptações na técnica apresentada a seguir.

Nesta técnica, a maca tipo cesto será afixada no suporte com o cesto no solo, sendo que no local

elevado a vítima na prancha de APH será colocada na maca. A amarração da vítima na maca e na prancha segue o padrão utilizado no CBMDF.

Figura 19 - Utilização do Suporte de maca no Cesto da AEM



Fonte: Os autores

A técnica de desenvolverá da seguinte maneira:

- **1º passo:** Estabelecer a viatura conforme determinação do comandante de socorro em conjunto com o condutor e operador da viatura.
- **2º passo:** Retirar o suporte para maca tipo cesto, que fica localizado acima da cabine de equipamentos.

Figura 20 - Localização do suporte de maca na AEM



Fonte: Os autores

- **3º passo:** Encaixar o suporte da maca no encaixe do cesto da viatura

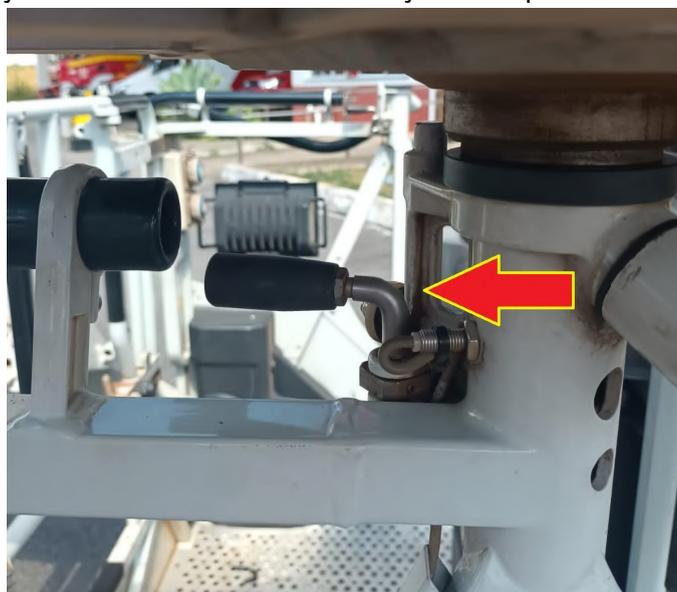
Figura 21 - Instalação do suporte de maca no cesto da AEM



Fonte: Os autores

- **4º passo:** Liberar a alavanca de movimentação do suporte da maca, ajustando-a para a posição adequada.

Figura 22 - Localização da alavanca de movimentação do suporte de maca no cesto da AEM



Fonte: Os autores

- **5º passo:** Levantar a trava limitadora de movimento vertical e encaixar a maca no suporte deslizando-a pelo trilho, até que a cabeça da maca esteja encostando na trava limitadora de movimentação horizontal da maca;

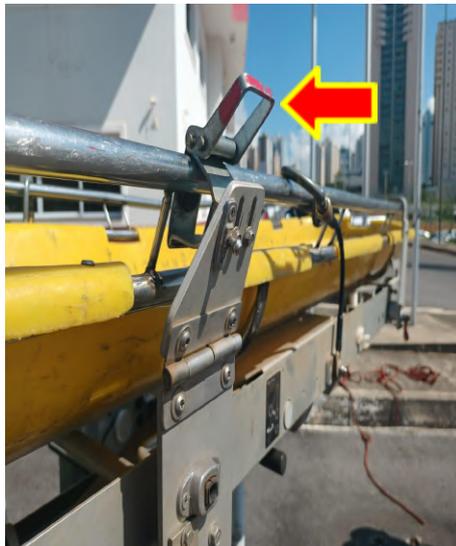
Figura 23 - Travas limitadoras de movimentação vertical e horizontal da maca



Fonte: Os autores

- **6º passo:** Verificar se a trava de segurança se encontra entre as duas hastes verticais da estrutura metálica do banzo da maca tipo cesto.

Figura 24 - Fechamento da trava de segurança da maca



Fonte: Os autores

- **7º passo:** Conectar o cabo de aço de segurança à maca, por meio de um mosquetão engatado no banzo da estrutura da maca.

Figura 25 - Conexão do cabo de aço de segurança



Fonte: Os autores

- **8º passo:** Realizar a amarração de backup da maca, amarrando sua estrutura ao suporte do cesto na altura da cabeça e dos pés da maca. Tal amarração poderá ser feita com fitas ou cabos da vida.

Figura 26 - Amarração de backup da maca realizada com cabos da vida

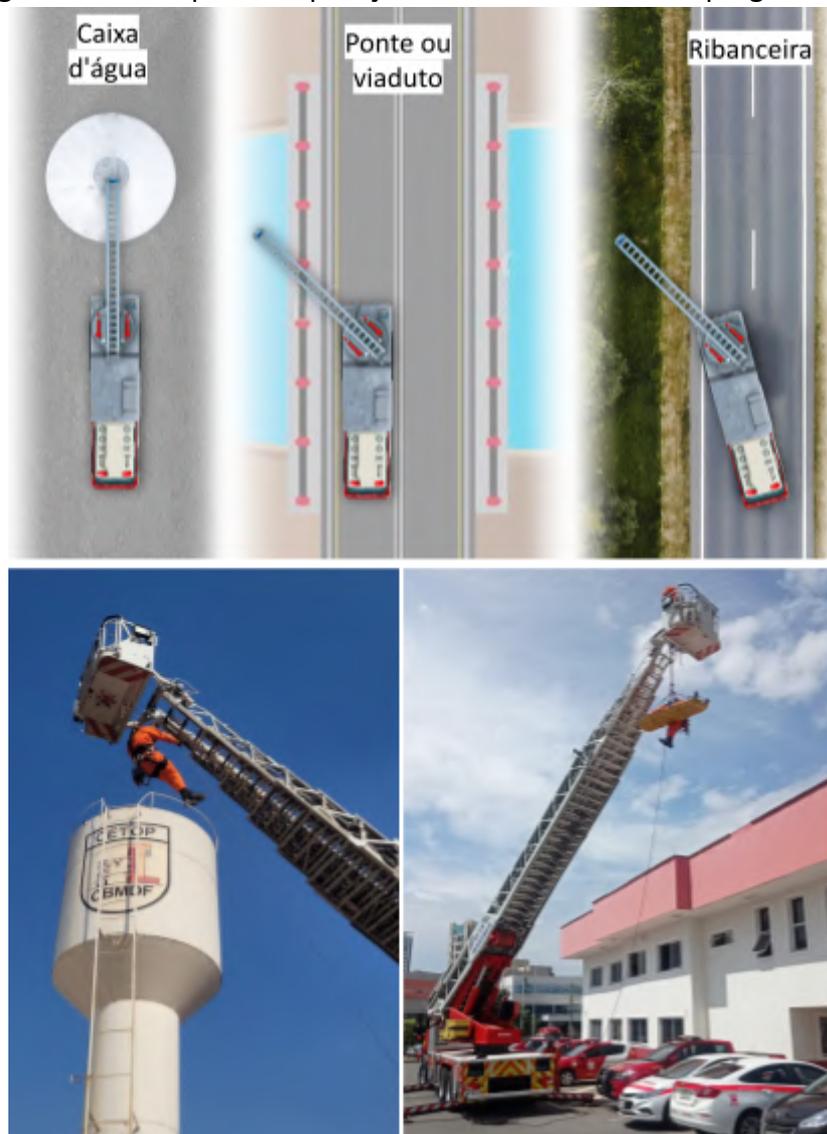


Fonte: Os autores

- **9º passo:** Desenvolver a escada até o ponto onde a vítima será inserida na maca. Neste momento, somente dois militares poderão permanecer no cesto da escada: o Condutor nº 02 e o Resgatista nº 01, uma vez que com a vítima, o cesto estará em seu limite de carga de 3 pessoas.
- **10º passo:** Com a vítima já na prancha de APH e com os tirantes-aranha instalados, confeccionar, conforme o caso permitir, uma segurança de backup para a prancha e levá-la até a maca, colocando a vítima pranchada na maca cesto.
- **11º passo:** Realizar a amarração da prancha de APH à maca conforme padrão do CBMDF e conectar os tirantes de amarração da maca.
- **12º passo:** Com a vítima segura na maca, movimentar o engenho da escada levando o cesto até o solo de forma segura e sem movimentos bruscos.
- **13º passo:** Liberar a amarração da prancha de APH e retirar a prancha com a vítima da maca tipo cesto.

Essa técnica tem como objetivo a retirada de vítima em locais de acesso restrito, como em caixas d'água, poços, ribanceiras, pontes e viadutos, dentre outros locais onde os pontos de ancoragens sejam inadequados ou inexistentes.

Figura 27 - Exemplos de operação de Guindaste com emprego da AEM



Fonte: Os autores

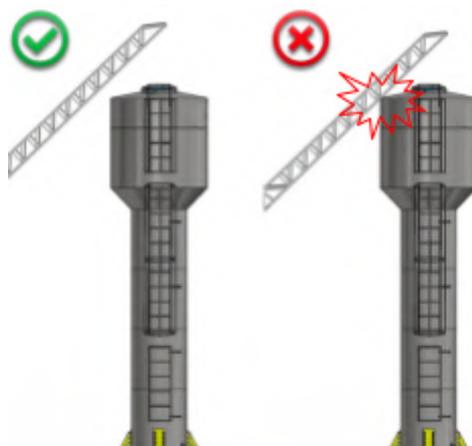
A técnica aqui descrita como Guindaste, possui previsão técnica no manual da viatura sob o nome de “grua”, sendo que para tal o Condutor e Operador da viatura deverá acionar a função de “Operação em Grua para cargas leves” (Fig. 11) no console do posto de comando da plataforma. Destaca-se que o nome “grua”, empregado na tradução do manual para português (de Portugal) não é o mais adequado, uma vez que o emprego da técnica é compatível com um guindaste telescópico, motivo pelo qual a técnica no CBMDF será nomeada de "Guindaste Gilmar". Este, em homenagem a um dos idealizadores da técnica, o SubTen. QBMG-1 Gilmar Pereira de Sousa, instrutor de salvamento do CETOP, por motivo de sua passagem para a reserva remunerada.

É importante frisar que a técnica não prevê a realização de descida técnica vertical (rapel) a partir do cesto, a realização de negativas ou atividades similares que possam desestabilizar a escada.

A técnica “Guindaste Gilmar” permite se trabalhar com um ponto de ancoragem elevado para a realização de içamento de vítimas e, quando não possível outro acesso, também a descida técnica do resgatista. Entretanto, a escada só poderá realizar qualquer movimentação (Fig. 4) quando a carga estiver próxima ao cesto, sendo terminantemente proibido qualquer movimentação da escada com cargas penduradas que não estejam próximas (até 2 metros) ao cesto (evitando-se assim um pêndulo que poderia desestabilizar a escada), bem como com cordas presas ou afixadas em pontos no solo.

Por fim, ao utilizar a AEM em caixas d'água, paredes ou outras estruturas elevadas, a parte inferior do corpo da escada não poderá estar apoiado na estrutura, o que pode trazer danos aos componentes da escada ou a estabilidade da própria estrutura.

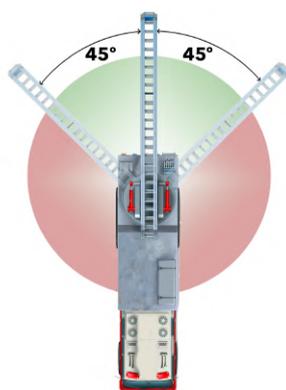
Figura 28 - A escada não poderá ficar apoiada em estruturas elevadas



Fonte: Os autores

Ressalta-se ainda que o ângulo de trabalho para giro da escada deve ficar limitado a 45 graus para os lados, com a escada voltada para a traseira da viatura, permitindo assim que o chassi da viatura contrabalanceie a carga a ser içada e que a escada não perca o alinhamento com a ancoragem (grampos com manilha) localizada na traseira da viatura.

Figura 29 - Ângulo de trabalho para giro da escada limitado a 45° para as laterais



Fonte: Os autores

A técnica “Guindaste Gilmar” de desenvolverá da seguinte maneira:

- **1º passo:** Estabelecer a viatura conforme determinação do comandante de socorro em conjunto com o condutor e operador da viatura, levando em consideração a distância até onde está a vítima. A cabine deverá estar voltada na direção oposta ao local da vítima, permitindo maior alcance para a escada, e respeitados os limites de 45° para as laterais (Fig. 29).
- **2º passo:** Proceder com o arvoreamento da viatura e desenvolvimento da escada, que deverá ser posta em modo de Operação em Grua para cargas leves. O cesto poderá ser removido para maior alcance da escada.
- **3º passo:** A escada deverá ser posicionada ao nível do solo e os seguintes materiais serão separados para a montagem do sistema:
 - 1 (uma) Corda de 11mm;
 - 1 (um) Descensor Autoblocante de Resgate;
 - 2 (dois) Anéis de fita ou fitas tubulares;
 - 4 (quatro) Mosquetões em aço;
 - 3 (três) Polias simples;
 - Material para amarração da vítima (maca, triângulo de resgate, etc).
- **4º passo:** Com o cesto ou a extremidade da escada próxima ao solo, deve-se montar a ancoragem, que deverá ser realizada pelo Resgatista nº 02 no ponto de 500 kg na extremidade da escada (Fig. 12) diretamente com o uso de um mosquetão, sendo realizado ainda o backup com fita pegando o degrau imediatamente superior ao ponto.

Figura 30 - Ancoragem no ponto de 500 kg



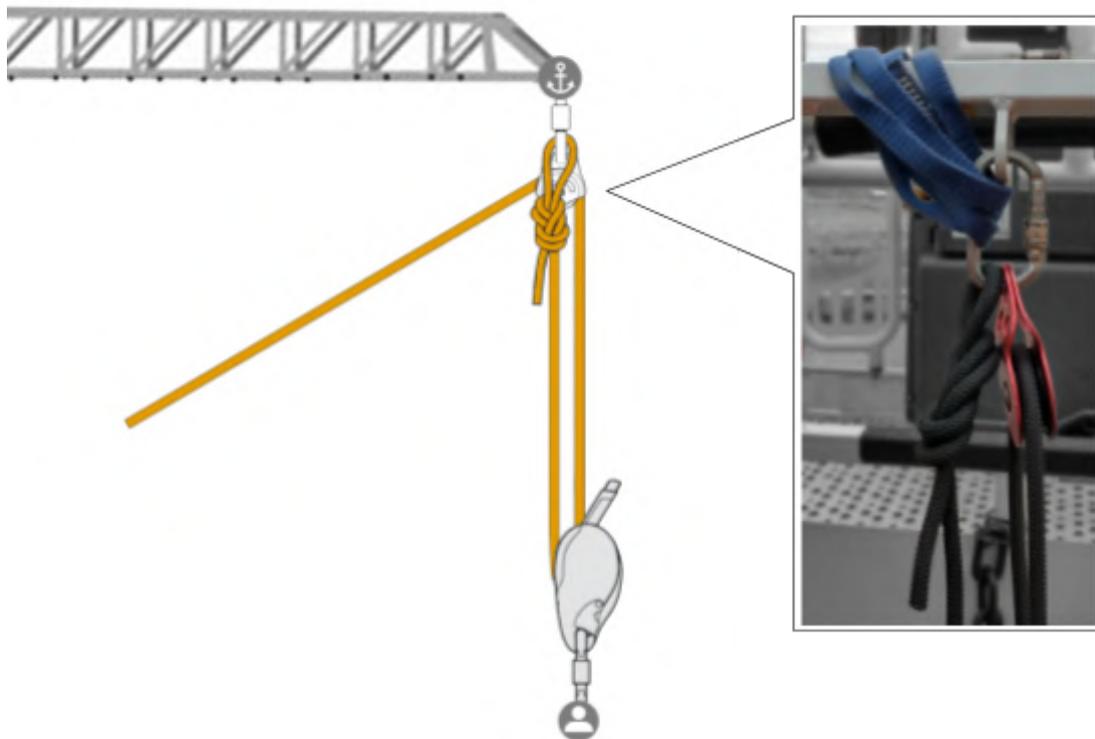
Fonte: Os autores

- **5º passo:** Nesta ancoragem, montar um sistema 2:1 do tipo “in punta” (em ponta) com a extremidade da corda afixada ao mosquetão da ancoragem por meio de um nó oito e sendo inserido nesta corda um descensor autoblocante de resgate, com o chicote da corda retornando

para a ancoragem e passando por uma polia simples, que deverá sair voltada em direção ao posto de comando da escada (Fig. 31).

- O sistema *in punta* consiste em um sistema de vantagem mecânica 2:1 onde a polia móvel é substituída por um descensor, que fará também a função de captura de progresso (antirretorno).
- Deve-se atentar para o tamanho do nó oito, de forma que o corpo do nó não fique atritando com a corda correndo na polia.
- São opções de descensores autoblocantes adotados pelo CBMDF e que podem ser empregados: Petzl ID, Lory Safe e Petzl Stop em passagem rápida, entre outros.

Figura 31 - Sistema 2:1 "*in punta*" com emprego de descensor.

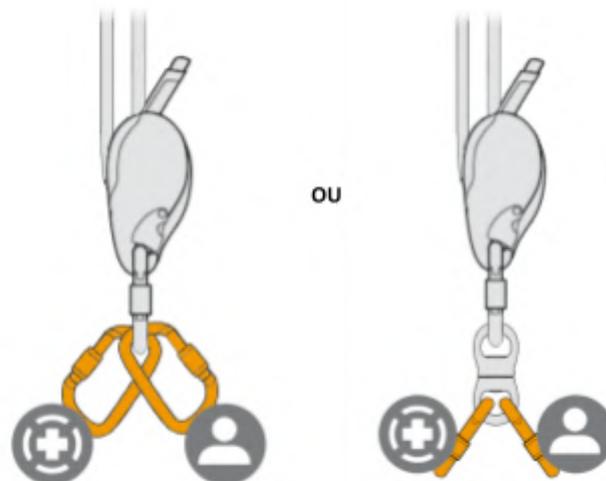


Fonte: Os autores

3º passo: Posicionar o resgatista nº 1 no sistema com a maca ou outro equipamento adequado para assegurar a vítima (maca cesto, maca envelope, triângulo de resgate, etc).

- Estes são conectados de forma independente no mosquetão do descensor, de forma que o resgatista tenha autonomia para se necessário sair do sistema sem ficar preso à vítima.
- O uso do destorcedor de corda é indicado para evitar torções no sistema de içamento.
- Em nenhuma hipótese devem ser colocadas mais de duas pessoas por vez no sistema, sendo limitado a resgatista + vítima.

Figura 32 - Detalhe da conexão do resgatista e vítima no descensor

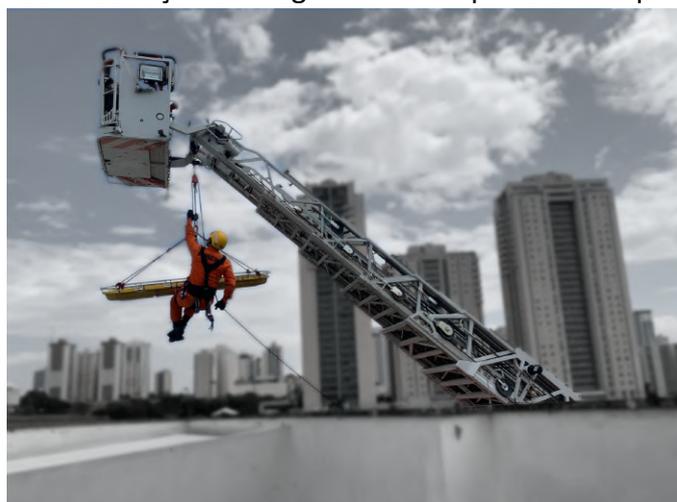


Fonte: Os autores

4º passo: Desenvolver a escada até o local da vítima.

- O deslocamento deverá ser feito em velocidade lenta pelo Condutor nº 1.
- A extremidade da corda que sai da polia em direção à viatura deve estar sem amarrações e livre de qualquer risco de engancho em obstáculos, galhos, estruturas ou na própria escada, sendo controlada no solo pelo Resgatista nº 3.
- O Resgatista nº 1 deve controlar a maca e a corda de forma que elas fiquem afastados dos degraus da escada durante toda a movimentação, mantendo um afastamento de 1 a 2 metros do cesto.
- Deve-se evitar a presença de militares no cesto, o que reduz o alcance da escada, salvo a do Condutor nº 02 quando estritamente necessário para melhor posicionamento da escada.

Figura 33 - Ilustração de resgatista sendo posicionado pela AEM



Fonte: Os autores

5º passo: O resgatista nº1 deverá debrear o descensor, realizando a descida de forma lenta e controlada até a vítima.

Figura 34 - Resgatista realizando a descida técnica até a vítima

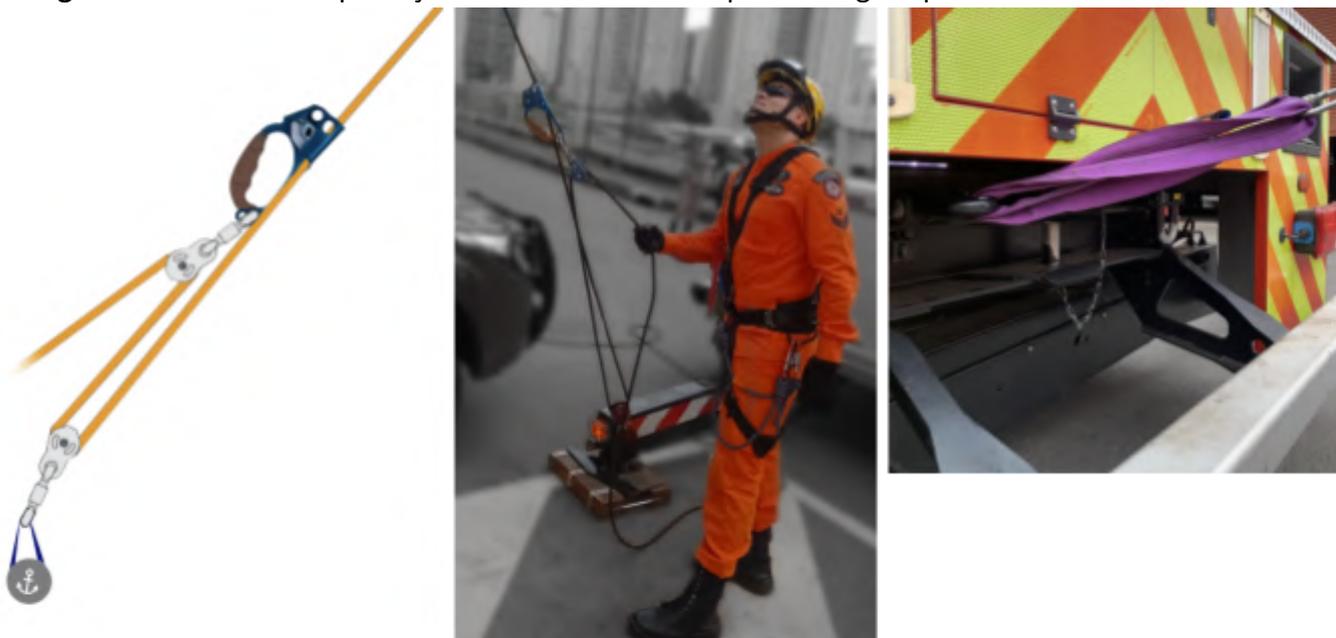


Fonte: Os autores

6º passo: Enquanto o Resgatista nº1, se possível com o apoio do Resgatista nº 2, realiza a colocação da vítima na maca ou triângulo de resgate, os demais resgatistas com o chicote da corda que sai da polia irão montar um sistema de vantagem mecânica 3:1 sem antirretorno, que será conectado nos grampos com manilha na traseira da viatura (Fig. 14) ou quando o ângulo não permitir o seu uso, na sapata do veículo.

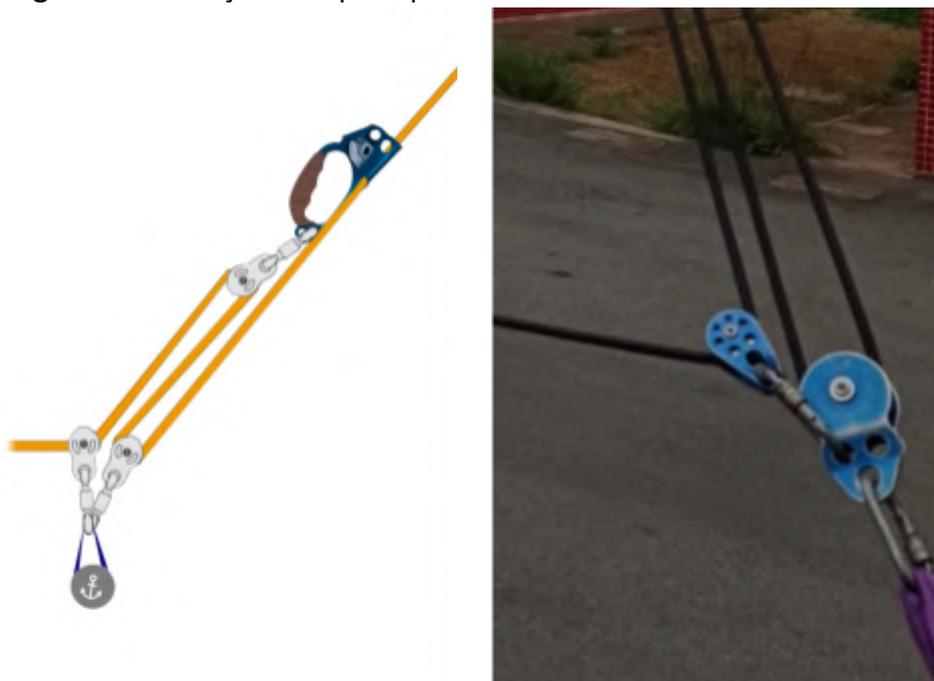
- **Este sistema será montado sem nenhuma espécie de antirretorno**, uma vez que esta função já é realizada pelo descensor *in punta* no sistema 2:1. A colocação de antirretorno neste ponto impediria a retirada da corda para movimentação da escada, o que pode resultar em graves acidentes.
- Quando montado no grampo com manilha na traseira da viatura, deve-se atentar para utilizar o grampo mais distante da vítima, afastando a corda da lataria da viatura e conferindo maior ângulo de trabalho ao sistema.
- Quando montado nas sapatas, deve-se utilizar uma fita laçando o corpo da sapata traseira do mesmo lado em que se desenvolve a operação, atentando para não haver contato da fita com outros elementos da viatura.
- Pode-se ainda utilizar uma polia adicional ou uma polia dupla para fazer o redirecionamento do sistema 3:1, mudando a direção da puxada para um ângulo mais ergonômico. Neste caso, uma polia é adicionada no ponto de ancoragem da viatura recebendo o chicote da corda do sistema 3:1, redirecionado o ângulo da puxada (Fig. 36).

Figura 35 - Sistema 3:1 para içamento montado na sapata e no grampo com manilha da viatura



Fonte: Os autores

Figura 36 - Variação com polia para redirecionamento do sistema 3:1



Fonte: Os autores

7º passo: Após o pronto do Resgatista nº 1, os demais resgatistas irão tracionar o sistema 3:1, realizando içamento do Resgatista nº1 em conjunto com a vítima, até estes estarem a uma distância de cerca de 1 (um) a 2 (dois) metros da ancoragem na escada.

- Não se deve içar o resgatista e vítima até topar na ancoragem, pois estes ficarão próximos demais dos degraus, havendo risco de acidente durante a movimentação.

Figura 37 - Içamento da vítima e resgatista no sistema 3:1



Fonte: Os autores

7º passo: Após alcançar a altura segura e antes de qualquer movimentação da escada, o sistema 3:1 deverá ser desmontado pelo Resgatista nº 3 e a corda recolhida pelo Resgatista nº 1 em bolsa ou então livrada pelo Resgatista nº 3, de forma a ficar sem qualquer amarração e/ou possibilidade de enrosco com obstáculos ou a própria escada durante sua movimentação.

Figura 38 - Sistema após a retirada do 3:1, com o resgatista nº 3 safando a corda



Fonte: Os autores

8º passo: O condutor nº 1 irá movimentar a escada lentamente trazendo-a até o solo em área segura, onde a vítima poderá ser retirada do sistema.

- Ao movimentar a escada de volta, deve-se evitar movimentos de prolongamento (extrair).
- Se necessário, o resgatista nº 1 poderá comandar pequenas descidas na corda, desde que em velocidade constante e reduzida, sem trancos na ancoragem.

Figura 39 - Sequência de giro lateral e inclinação da escada para transporte da vítima até o solo



Fonte: Os autores

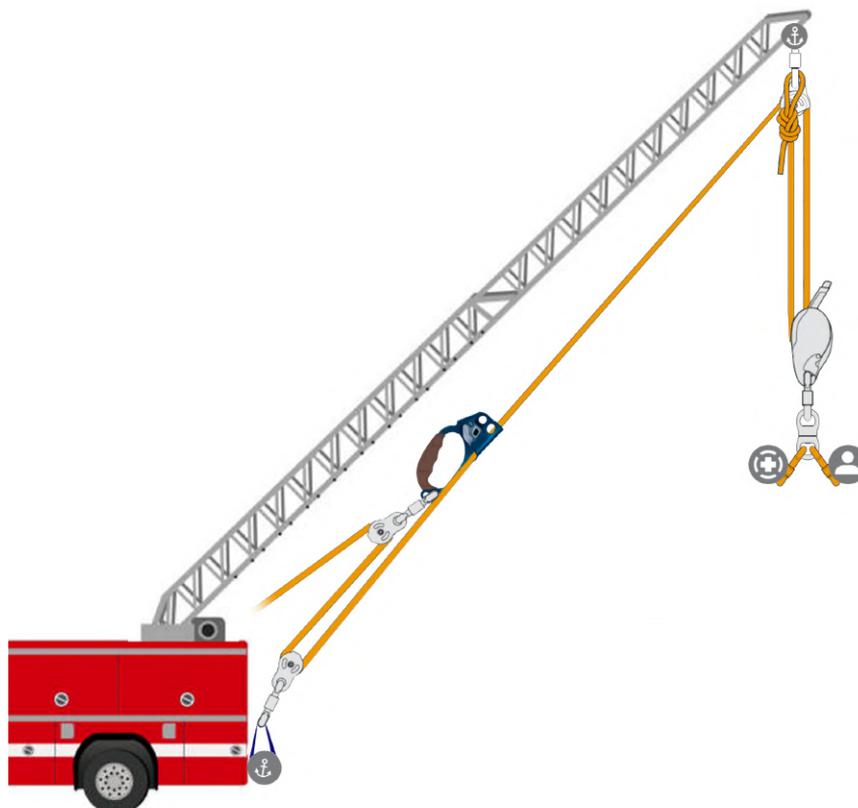
Figura 40 - Detalhe do resgatista nº1 debreando o sistema se necessário



Fonte: Os autores

A imagem a seguir representa o sistema completo a ser montado.

Figura 41 - Visão completa do Sistema de Guindaste Gilmar



Fonte: Os autores

Com vistas a facilitar a comunicação entre a equipe e o resgatista nº 1, deve-se empregar os seguintes sinais gestuais de comunicação durante a operação.

Figura 42 - Sinais gestuais para comunicação durante a operação com AEM



Fonte: Os autores

Por fim, e dada a complexidade técnica e visando a segurança da operação, **para a realização da técnica "Guindaste Gilmar" na AEM é obrigatória a presença de ao menos um bombeiro militar especialista em salvamento (CESEI, CESALT ou COBS) na guarnição.**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, Francisco. **Manual de Instruções Técnico-Profissional – Salvamento**. Brasília, [s.d.].
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL, **Norma de Emprego das Viaturas Auto Escada Mecânica (AEM) chassi Scania com Escada Giratória DLA (K) 55 Varios CS**, publicado no Boletim Geral nº 81, de 30 de abril de 2015, 2015.
- IVECO MAGIRUS, Manual de Operação e Manutenção: **Escada giratória DLA (K) 55 Vario CS 50053 1774 UY 70-2203 PT 12/08**, [s.d.].
- PASSARINHO, E. et al. **Salvamento em Altura: Equipamentos**. Brasília, 2017.

EQUIPE RESPONSÁVEL

Instrutores do CETOP:

- Maj. QOBM/Comb. ESTEVÃO LAMARTINE NOGUEIRA **PASSARINHO**
- Maj. RRm PTTC FRANCISCO BENTO DE **ARAÚJO**
- 1º Ten. QOBM/Intd. JOÃO ROBSON **GABRIEL DE SOUZA**
- SubTen. QBMG-1 **LÚCIO MAURO HENRIQUE DE SOUSA**
- SubTen. QBMG-1 **GILMAR PEREIRA DE SOUSA**
- 2º Sgt. QBMG-1 **ESDRAS LOPES FEIJÃO**
- 3º Sgt. QBMG-1 **FARLEN RHENIR LIMA**
- 3º Sgt. QBMG-1 **ALLAN DE SOUZA NUNES**

Instrutores do CEMEV:

- Cap. QOBM/Cond. **MARCIO RODRIGUES SILVA**
- SubTen. QBMG-2 **PAULO CÉSAR DA SILVA COÊLHO**
- 1º Sgt. QBMG-2 **LUCIMAR RAMOS SILVA**

Revisão GBS:

- SubTen. QBMG-1 RODRIGO **GOSTON E FIGUEIREDO**
- 2º Sgt. QBMG-1 FELIPE **GASPAR DE OLIVEIRA**