

COMANDO DA ACADEMIA E ENSINO BOMBEIRO MILITAR

THIAGO MANCHESTER PEREIRA DE MELLO

**A VIABILIDADE DO USO DO SISTEMA DE MULTIPLICAÇÃO DE
FORÇA PRÉ MONTADO NAS GUARNIÇÕES DE SALVAMENTO**

Sugestão de Acondicionamento do Sistema em Prontidão para Uso

GOIÂNIA
2018

THIAGO MANCHESTER PEREIRA DE MELLO

**A VIABILIDADE DO USO DO SISTEMA DE MULTIPLICAÇÃO DE
FORÇA PRÉ-MONTADO NAS GUARNIÇÕES DE SALVAMENTO**

Uma sugestão de acondicionamento do sistema em prontidão para uso

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Formação de
Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do
Estado de Goiás, sob a orientação do
Senhor Tenente Victor Eustáquio de
Oliveira Cardoso, para obtenção de nota
final de conclusão de curso.

GOIÂNIA
2018

THIAGO MANCHESTER PEREIRA DE MELLO

A VIABILIDADE DO USO DO SISTEMA DE MULTIPLICAÇÃO DE FORÇA PRÉ-MONTADO NAS GUARNIÇÕES DE SALVAMENTO

Uma sugestão de acondicionamento do sistema em prontidão para uso

Goiânia, 09 de janeiro de 2018.

NOTA

BANCA EXAMINADORA

Jonas Henrique Moreira Bueno – TC QOC
Oficial Presidente

Helaine Vieira Santos – Maj QOC
Oficial Membro

Igor Eduardo Cordeiro de Moura – 1º Ten QOC
Oficial Membro

A VIABILIDADE DO USO DO SISTEMA DE MULTIPLICAÇÃO DE FORÇA PRÉ MONTADO NAS GUARNIÇÕES DE SALVAMENTO

Sugestão de Acondicionamento do Sistema em Prontidão para Uso

Thiago Manchester Pereira de Mello¹

RESUMO

O presente artigo científico tem como objetivo demonstrar a viabilidade do uso do sistema de multiplicação de força pré-montado nas guarnições de salvamento do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (CBMGO), com intuito de comprovar a eficiência no tempo resposta no que tange ao atendimento de ocorrências que requerem o uso do referido sistema, bem como o melhor acondicionamento e organização dos equipamentos nas viaturas operacionais de salvamento. Foram realizadas pesquisas bibliográficas relacionadas ao assunto, levantamento estatístico de sua aplicabilidade através de questionário e mensuração do tempo comparando o uso do sistema já montado em relação a ele desmontado, foram os métodos utilizados para obtenção das informações referentes a este estudo.

Palavras-chave: Sistema de vantagem mecânica. Acondicionamento. Tempo Resposta.

ABSTRACT

The present scientific article aims to demonstrate the viability of using the pre-mounted force multiplication system in the rescue trimmings of the Military Fire Brigade of the State of Goiás, in order to prove the efficiency in the response time regarding the service of occurrences that require the use of said system, as well as the better packing and organization of the equipment in the operational rescue vehicles. Bibliographic research related to the subject, statistical survey of its applicability through questionnaire and time measurement comparing to the use of the already assembled system in relation to it disassembled, were the methods used to obtain the information referring to this study.

Keywords: Mechanical advantage system. Rescue Trimmings. Packaging. Time Response.

¹ Cadete do 3º ano – CBMGO

Praça da Polícia Militar do Estado de Mato Grosso do Sul, 2010 a 2015. Possui Ensino Médio Regular pela Escola Estadual Rui Barbosa, 2006, Campo Grande-MS.

INTRODUÇÃO

O uso do sistema de multiplicação no Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás demonstra-se recorrente e os bombeiros da corporação acabam tendo contato com ele praticamente todos os dias devido às numerosas ocorrências que envolvem seu uso.

Nesse contexto, a finalidade do trabalho é avaliar as vantagens que o correto acondicionamento do sistema nas viaturas pode trazer, gerando um expressivo e considerável resultado a médio e longo prazo, além de constatarmos que o tempo resposta do atendimento às ocorrências, é o principal indicador beneficiado nesse processo.

Segundo Al-Shaqsi (2010), tempo resposta é o tempo decorrido do recolhimento de informações sobre o evento até a chegada dos resgatistas à cena. A resposta rápida a um evento ameaçador à vida é uma forte expectativa pública e um dos principais indicadores de desempenho dos órgãos de atendimento de urgência e emergência pelo mundo. No âmbito interno, é essencial na detecção das áreas deficientes e elaboração de metas para melhorias, enquanto que externamente é considerado como um meio de expor o valor da corporação às partes interessadas, a fim de fornecer serviços de qualidade cada vez maior.

Com o intuito de otimizar o atendimento à população, sob o viés de tempo resposta e aprimoramento de técnicas relacionadas à demanda operacional do CBMGO, como objetivo geral, sugere-se a utilização do sistema de multiplicação de forças pré-montado nas viaturas de salvamento.

Já os objetivos específicos são definidos em facilitar a execução do serviço dos militares na cena do acidente, verificar o conhecimento da tropa operacional acerca da montagem do sistema de multiplicação de força no ato da ocorrência e sugerir um modo de acondicionamento que além de prático, seja facilmente manuseado pelos bombeiros.

A metodologia deste trabalho consiste em comparação visual registrada em mídia demonstrando a economia de tempo alcançada com o uso do sistema pronto, pesquisa bibliográfica de livros, manuais técnicos, artigos científicos e monografias,

bem como um questionário , que é a obtenção de dados ou informações sobre as características ou opiniões de determinado grupo de pessoas, utilizando esse tipo de instrumento no qual o respondente não é identificável (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Desse modo, espera-se contribuir de forma significativa com o trabalho do Corpo de Bombeiros do Estado de Goiás e como consequência atender de maneira ágil e enérgica a população.

2. SISTEMA DE MULTIPLICAÇÃO DE FORÇA

O conjunto de materiais com a finalidade de locomover objetos (ascensão, descensão ou arrasto) ou serem utilizados tanto na tração como em qualquer outra situação que necessite considerável esforço à capacidade humana, é chamado de sistema de multiplicação de força (Araújo, 2007).

As máquinas simples são aparatos que multiplicam a força exercida com o objetivo de aumentar a vantagem mecânica possibilitando a locomoção de um peso maior que a força inicial aplicada sobre ele. São muito comuns no nosso cotidiano. Registros, válvulas, manivelas, alicates, alavancas e motores com incontáveis finalidades, são alguns exemplos dos objetos fornecedores de vantagem mecânica (COLETÂNEA DE MANUAIS TÉCNICOS DE BOMBEIROS, 2006).

Conforme Araújo (2007), no contexto do salvamento, por permitirem várias combinações entre si, os sistemas multiplicadores de força são formados em sua grande maioria por conjugações de cabos, cordas e polias, mas também podem ser compostos de motores, catracas, hidráulicos e pneumáticos em situações específicas.

As polias são compostas por roldanas que possuem a função de direcionar a força exercida sobre objetos específicos através de cordas ou cabos de tal forma que consiga içá-los bem como modificar seu percurso. Podem ser fixas com a função exclusivamente de alçar a carga, e móveis onde o peso é dividido ao meio pelo funcionamento de cada polia (Júnior, 2017).

Seguindo esse raciocínio obtemos a seguinte fórmula:

$$F = \frac{P}{2^N}$$

Onde **F** é a força necessária para a suspensão do objeto, **P** é o peso do objeto e **N** é o número de polias móveis contidas no sistema.

Haja vista a possibilidade de se substituir as polias por mosquetões deve-se considerar o atrito gerado por estes, que representa uma eficiência de 60% comparada às polias, que possuem uma eficiência de 90%. Desse modo, o que se chama grosso modo de uma vantagem mecânica 2:1 (lê-se dois pra um), tem uma eficiência real de 1,9:1 (quando o sistema é montado com polias). Se fossem utilizados mosquetões, a vantagem obtida seria de 1,6:1 (MANUAL TÉCNICO DE SALVAMENTO EM ALTURA, 2012).

Os componentes de um sistema de multiplicação de força nas guarnições de salvamento são os seguintes:



Figura 01: Componentes do sistema de multiplicação de força nas guarnições de salvamento.

Fonte: <https://www.petzl.com>

3. TIPOS DE SISTEMA DE MULTIPLICAÇÃO DE FORÇA

Conforme o Manual Técnico de Salvamento em Altura (2012), nos salvamentos executados pelos bombeiros existem dois tipos de sistemas de multiplicação de força: o simples e o combinado.

O sistema simples subdivide-se em estendido, reduzido e independente e o combinado harmoniza dois ou mais sistemas simples, tendo como resultado a multiplicação da vantagem mecânica entre sistemas.

3.1 Sistema Simples Estendido

De acordo com o Manual de Salvamento Terrestre (2006), o sistema simples estendido é o tipo de sistema mais utilizado nas ocorrências, pois sua utilização está diretamente ligada à profundidade do local do resgate. Na ocorrência de resgate em um buraco com vinte metros de profundidade, para a utilização do sistema simples estendido 4:1, por exemplo, precisaremos de mais de oitenta metros de corda, pois o tamanho da corda será diretamente proporcional à profundidade do buraco e à vantagem mecânica necessária para o içamento da carga. A vantagem desse sistema é a praticidade de montagem, já a desvantagem é o tamanho excessivo da corda em profundidades maiores.



Figura 02: Sistemas 2:1, 3:1, 4:1 e 5:1 Estendidos

Fonte: <http://www.salvamentobrasil.com.br/sistemas-de-vantagem-mecanica/>

3.2 Sistema Simples Reduzido

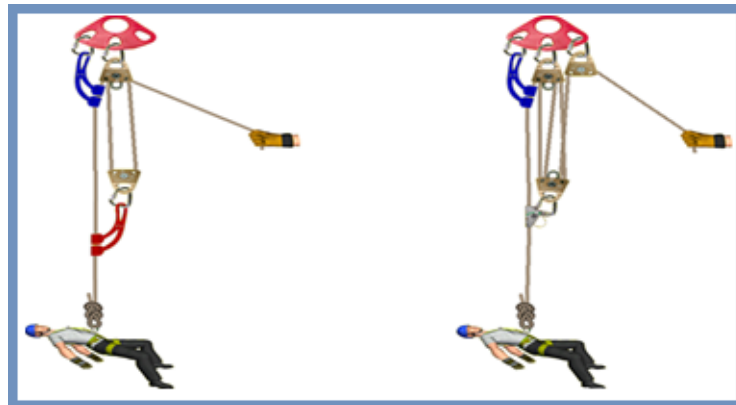


Figura 03: Sistemas 3:1 e 5:1 Reduzidos

Fonte: <http://www.salvamentobrasil.com.br/sistemas-de-vantagem-mecanica/>

Nesse caso, como observado na figura 03, uma corda fica em contato com a vítima e o conjunto de polias fica próximo à ancoragem. A vantagem desse sistema é reduzir o uso de corda, por outro lado, há um tempo despendido para reiniciar o sistema, capturar o progresso e prosseguir com salvamento.

3.3 Sistemas Simples Independentes

É um sistema utilizado para tracionar a corda ligada à carga que é possível ser retirado sem afetar o içamento da carga após a captura do progresso. Pode ser adaptado para o uso de um sistema de vantagem mecânica maior, caso o primeiro não tenha sido efetivo.



Figura 04: Bloco de polias 3:1 Estendido Independente

Fonte: <http://www.salvamentobrasil.com.br/sistemas-de-vantagem-mecanica/>

3.4 Sistema Combinado

É a combinação entre dois ou mais sistemas simples que resultam na multiplicação da vantagem mecânica entre eles. Apesar da grande força obtida, são muito lentos para subir a carga devido ao grande comprimento de corda a ser puxado. Utilizado em último caso no contexto do salvamento dos bombeiros.

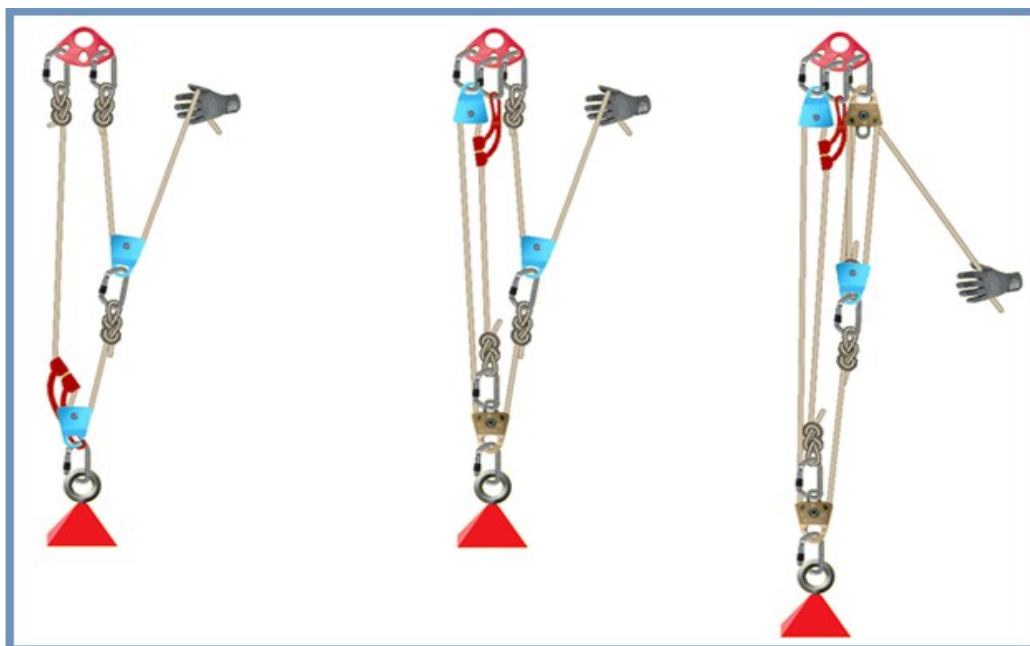


Figura 05: Sistemas de Vantagem Mecânica Combinados. Da esquerda para a direita: 4:1 (2:1 tracionando 2:1), 6:1 (2:1 tracionando 3:1) e 9:1 (3:1 tracionando 3:1).

Fonte: <http://www.salvamentobrasil.com.br/sistemas-de-vantagem-mecanica/>

Tendo em vista, os tipos de sistemas de multiplicação de forças, estes utilizados conforme a real necessidade da ocorrência, determinados a partir de suas vantagens e desvantagens, sugere-se um mecanismo para facilitar a atividade de resgate tanto do ponto de vista de melhoria no acondicionamento de material, de proporcionar melhor funcionalidade ao serviço operacional, e essencialmente ao tempo de resposta no atendimento de pessoas e animais acometidos, muitas vezes por dor e desconforto. Esse método, como já mencionado anteriormente consiste no sistema pré-montado nas viaturas, para ratificar e comprovar sua utilidade realizaram-se entrevistas com os militares que integram guarnições de salvamento, com intuito de levantar informações que corroboram com a idéia proposta.

4. TEMPO RESPOSTA

O tempo resposta tem sido usado como um indicador fundamental de aferição da performance dos órgãos de serviços de urgência e emergência pelo mundo. É objetivo, quantificável e de fácil compreensão tanto para a população quanto para os membros da corporação. No entanto, apenas chegar à cena em tempo hábil não significa melhor atendimento à vítima, o desenvolvimento do resgate em si é fundamental para a propensão à sobrevivência ou recuperação efetiva (AL-SHAQSI, 2010).

Igualmente, a importância estratégica na avaliação do desempenho nas ocorrências de resgate se faz ainda mais considerável quando o tempo resposta é identificado como base fundamental da sobrevivência das vítimas, sendo necessário levar em conta vários fatores como tempo de triagem e distribuição das ocorrências, prontidão da equipe para o deslocamento, distâncias percorridas, barreiras geográficas, fluxo do tráfego, localização de viaturas e hospitais, tempo de transporte, etc. (McLAY; MAYORGA, 2010).

Segundo Messelken (2010), a melhora nos atendimentos de urgência e emergência atenua os encargos de um modo geral sobre os sistemas de segurança pública e saúde e comprova que quando os profissionais dos serviços de salvamento e resgate possuem uma maneira adequada de medir seus desempenhos nas ocorrências, naturalmente acabam melhorando a performance na atividade fim.

Dessa forma, aprimoramento da qualidade é um trabalho conjunto entre os resgatistas e administradores que ao terem como centro a participação de todos nas decisões, alcançam as mudanças basilares para a melhoria dos resultados. Nesse sentido, buscar responsáveis pelos maus resultados não fará diferença para atingir a excelência no serviço. Já a avaliação das falhas e inconsistências, feedback dos resultados alcançados, questionamentos acerca do trabalho em equipe, visando o aprimoramento dos pontos fortes e correção dos pontos fracos, são as posturas a serem adotadas para a evolução dos processos (SILVA; MATSUDA, 2012).

Sob a ótica das ações realizadas pelos serviços de urgência e emergência, o tempo resposta está relacionado intimamente com a garantia ou não de sobrevivência,

com a atenuação de sofrimento, bem como com agravamento de lesões, portanto faz-se necessário além do comprometimento dos envolvidos, a capacidade de reinventar, facilitar e aprimorar quaisquer das ações de resgate para alcançar os resultados de um tempo resposta notável.

5. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Conforme dados estatísticos da BM1-CBMGO, entre janeiro de 2016 e outubro de 2017 foram atendidas 188.506 ocorrências (cento e oitenta e oito mil quinhentos e seis), entre resgate, ações preventivas, busca e salvamento, incêndio florestal e urbano, defesa civil e produtos perigosos. As ocorrências onde o sistema de multiplicação de força é mais utilizado ficam subdivididas entre resgate e busca e salvamento. Elas representam aproximadamente 70% do total de atendimentos realizados pelo CBMGO, conforme gráfico 01 abaixo.

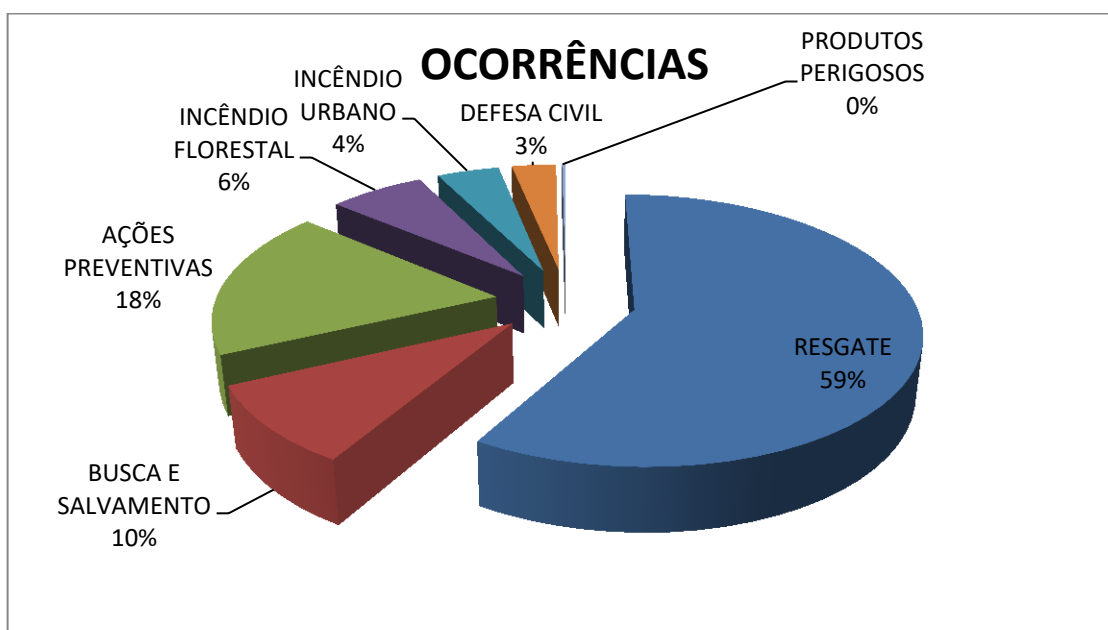


Gráfico 01: Estatística dos atendimentos por grupo

Fonte: BM/1 – CBMGO: <http://www.bombeiros.go.gov.br/bm1-estatisticas/atendimento-geral.html> (Adaptação do Autor)

No grupo do resgate temos as ocorrências de acidente de trânsito juntamente com as de queda em altura, que somam 63.039 (sessenta e três mil e trinta e nove), o que representa praticamente metade das ocorrências atendidas pelo resgate, conforme gráfico 02 abaixo.

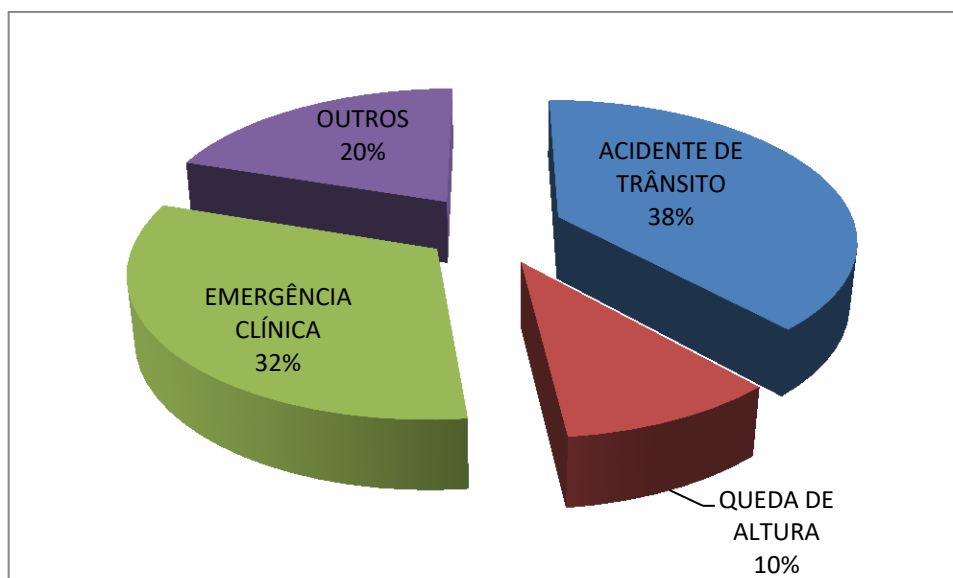


Gráfico 02: Estatística dos atendimentos no subgrupo de resgate
 Fonte: BM/1 – CBMGO: <http://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2017/11/Resgate.pdf> (Adaptação do Autor)

As ocorrências relacionadas à busca e salvamento de pessoas e animais somam 16.801 (Dezesseis mil oitocentos e uma) ocorrências, representando 84% (oitenta e quatro por cento) do total de 20.169 (Vinte mil cento e sessenta e nove) atendimentos, conforme gráfico 03 abaixo.

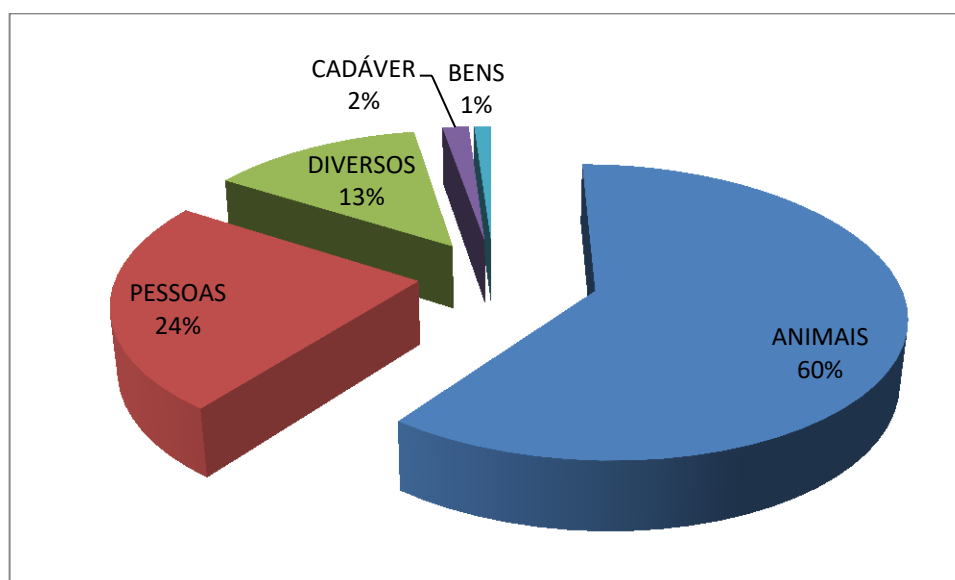


Gráfico 03: Estatística dos atendimentos no subgrupo de busca e salvamento
 Fonte: BM/1 – CBMGO: <http://www.bombeiros.go.gov.br/bm1-estatisticas/atendimento-geral.html> (Adaptação do Autor)

Após análise dos gráficos identifica-se, por diversas vezes, que os acidentes de trânsito e quedas de altura, juntamente com a busca e salvamento de pessoas e

animais, demandam frequentemente o uso do sistema de multiplicação de força com o intuito de obter a vantagem mecânica necessária para deslocar os veículos colapsados resultantes dos acidentes de trânsito, içamento de cargas e vítimas de queda de altura em locais de difícil acesso, salvamento de pessoas e animais em poços artesianos, cisternas, buracos, dentre outros.

Somente em relação a busca e salvamento de pessoas e animais em locais de difícil acesso, poços, cisternas e buracos, foram registradas 1.198 (um mil cento e noventa e oito) ocorrências entre 2016 e outubro de 2017.

6. METODOLOGIA

A pesquisa foi bibliográfica, pois buscou analisar e comparar literaturas relacionadas ao salvamento no universo dos bombeiros militares tanto do CBMGO, como dos outros estados brasileiros.

Também teve uma abordagem experimental que buscou através da comparação visual registrada em vídeo, a eficiência e economia de tempo obtida através do correto acondicionamento do sistema.

A comparação baseou-se no sistema 4:1 estendido devido à maioria das viaturas possuírem cabos de 50 (cinquenta) metros e grande parte das profundidades das ocorrências serem até dez metros. Sendo este último fato constatado através de questionário realizado junto à tropa.

O uso da estatística torna-se imprescindível para todo profissional que precisa analisar dados e tomar decisões tanto no seu trabalho, quanto em sua vida pessoal. Dessa forma, foi aplicado um questionário individual com uma população amostral de 98 (noventa e oito) militares integrantes das guarnições de salvamento do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás para avaliar a real necessidade do sistema no cotidiano do serviço dos bombeiros e verificar outros dados inerentes ao seu uso

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário abaixo obteve os dados necessários para alcançar o objetivo específico de verificar o conhecimento da tropa operacional acerca da montagem do sistema de multiplicação de força no ato da ocorrência,

Pergunta 01: Você já precisou utilizar a técnica de multiplicação de força em alguma ocorrência?

Em análise dos resultados obtidos com o questionamento acima, verifica-se que aproximadamente 80% (oitenta por cento) dos entrevistados já precisou lançar mão da ferramenta para efetuar o salvamento nas ocorrências.

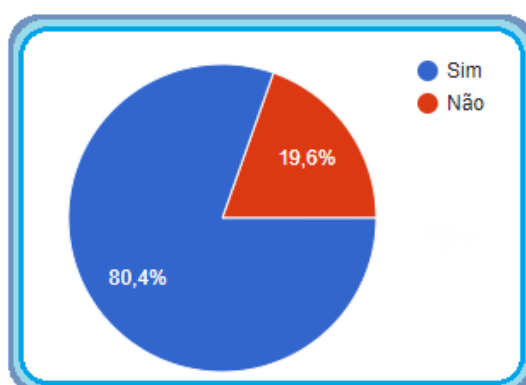


Gráfico 04: Se já precisou utilizar a técnica de multiplicação de força em alguma ocorrência.
Fonte: Do Autor

Com base nesse dado, conclui-se a recorrente necessidade do uso do sistema nas ocorrências, seja como auxílio no desvencilhamento de um carro em acidente de trânsito, no içamento de cargas, bem como no salvamento em espaços confinados de pessoas e animais.

Pergunta 02: Você se sente seguro para realizar a montagem dos sistemas 3:1, 4:1 e 5:1 estendido, reduzido, independente e combinado durante as ocorrências?

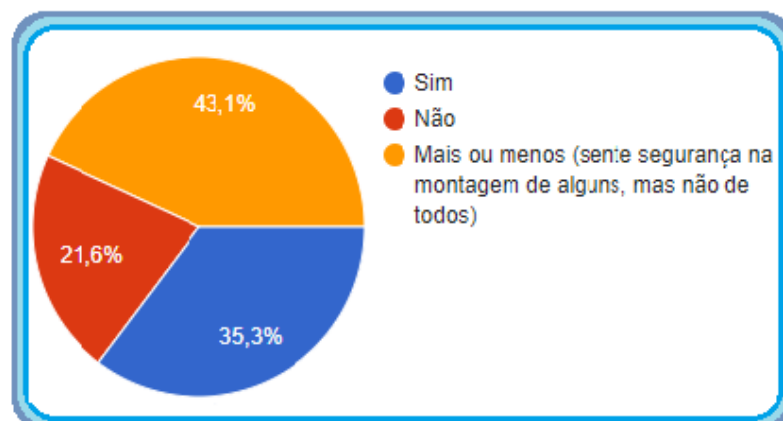


Gráfico 05: Referente à segurança na montagem das variações do sistema de multiplicação.
Fonte: Do Autor

Verifica-se, que praticamente, um terço dos bombeiros entrevistados, 35,3% (trinta e cinco por cento) sente segurança na montagem de todas as variações do sistema, 43% (quarenta e três por cento) sente-se seguro para executar a montagem do sistema em alguma variação, porém não em todas e mais de um quinto dos bombeiros não sente segurança alguma na confecção do sistema.

Esse dado se mostra fundamental para nos atentarmos aos constantes treinamentos e instruções identificados como requisitos básicos ao bom desempenho dos bombeiros nas suas funções.

Pergunta 03: Há um sistema de multiplicação de força já montado na viatura, seja ele estendido ou reduzido, pronto para ser utilizado se necessário?

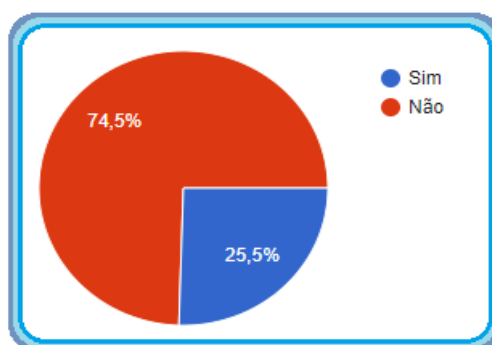


Gráfico 06: Se há um sistema de multiplicação de força já montado na viatura
Fonte: Do Autor

Quanto ao padrão de acondicionamento do sistema nas viaturas, essa pergunta revela que aproximadamente 75% (setenta e cinco por cento) dos bombeiros relatam não haver o sistema pronto nas viaturas de salvamento.

Esse questionamento é o motivo principal do nosso estudo e se revela contundente quanto à necessidade do aprofundamento no assunto para avaliarmos a viabilidade de acondicionar o sistema pronto nas guarnições de salvamento.

Pergunta 04: Caso a resposta anterior seja não, facilitaria ter um sistema de multiplicação de força já montado pronto para o uso?

Nota-se que aproximadamente 80% (oitenta por cento) dos entrevistados demonstram aceitação em possuir o sistema já montado, o que revela a importância dessa viabilidade no que tange ao serviço operacional.

Além da otimização do tempo resposta, outro fator muito importante é a reação dos bombeiros ao stress da ocorrência, fator esse que pode potencializar as

chances de erros acontecerem, uma vez que o tempo é fundamental para a sobrevivência das vítimas.

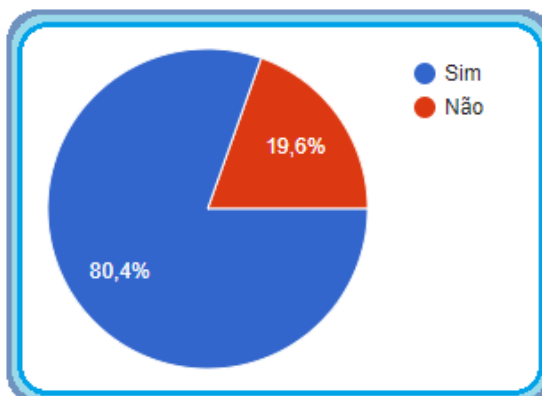


Gráfico 07: Se facilitaria ter um sistema de multiplicação de força já montado pronto para o uso. Fonte: Do Autor

Pergunta 05: Você já participou de ocorrências de salvamento de vítimas e animais em espaços confinados, poços, buracos, cisternas, dentre outros?

Quanto à participação dos bombeiros em ocorrências envolvendo o salvamento de animais e vítimas em espaços confinados, bem como poços, cisternas, buracos, dentre outros, notamos que somente em torno de 8% (oito por cento) dos entrevistados não participaram de ocorrências dessa natureza.

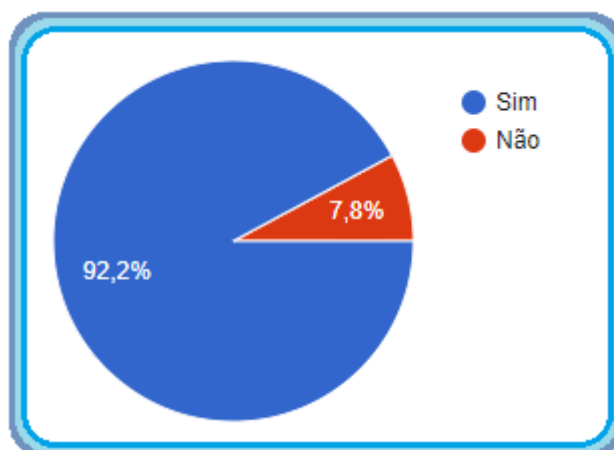


Gráfico 08: Se já participou de ocorrências de salvamento de vítimas e animais em espaços confinados, poços, buracos, cisternas e etc...
Fonte: Do Autor

Pergunta 06: Caso a resposta anterior seja sim, qual a média da profundidade da maioria dos locais em que a guarnição teve que atuar?

Nesse caso, podemos avaliar a média de profundidade de atuação das guarnições na maioria das ocorrências. Aproximadamente 63% (sessenta e três por

cento), das ocorrências relatadas pelos entrevistados, são em locais de cinco a dez metros de profundidade.

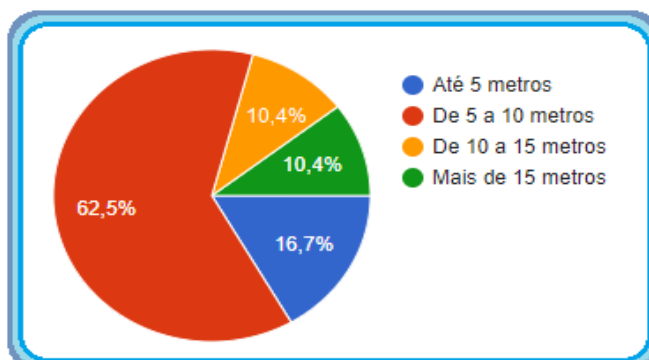


Gráfico 09: Média da profundidade da maioria dos locais em que a guarnição teve que atuar
Fonte: Do Autor

Tal contexto valida o uso do sistema 4:1 estendido como opção mais prática, devido ao fato das viaturas conterem cordas com 50 metros de comprimento, sendo o tamanho necessário para atuação das guarnições e com uma vantagem mecânica maior em relação ao sistema 3:1.

Pergunta 07: Você acha a técnica de multiplicação de força a mais útil para resolução de ocorrências dessa natureza ou prefere outra técnica?

Constatamos nessa sétima pergunta que a maioria absoluta dos bombeiros entrevistados prefere a técnica de multiplicação de força para resolução de ocorrências que abordamos nesse trabalho. Apenas aproximadamente 8% (oito por cento) preferem outras técnicas.

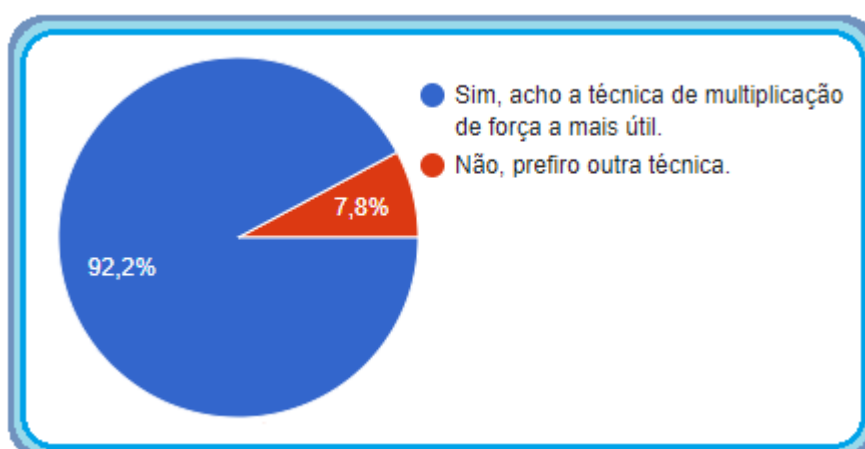


Gráfico 10: Preferência pela técnica de multiplicação de força ou outra.
Fonte: Do Autor

Pergunta 08: Caso prefira outra técnica na questão anterior, qual seria?

A partir dessa pergunta, verifica-se o surgimento de algumas táticas, como por exemplo, um sistema tipo guincho elétrico e equipamentos como munk (uma variação do guindaste comandado hidráulicamente e montado sobre o chassi de um caminhão). No entanto, tais sugestões produzem um custo financeiro para a instituição, que diante das demandas estabelecidas, não podem ser consideradas prioridades para a gestão pública, além de aumentar o tempo resposta no deslocamento desses equipamentos, comparado com o Auto Suporte Avançado – ASA, por exemplo.

A ASA, por ser uma viatura que também atua em salvamentos específicos como os abordados pelo trabalho, naturalmente tem maior capacidade de chegar antes de um caminhão guincho no local da ocorrência, devido ao seu tamanho reduzido e maior velocidade alcançável.

Com esse dados pudemos perceber que a grande maioria da tropa tem contato recorrente com o sistema, somente um terço tem total segurança na montagem dos sistemas no ato da ocorrência, 75% (setenta e cinco por cento) das viaturas de salvamento não possuem um sistema já montado pronto pra uso e quase 80 % das ocorrências foram até dez metros de profundidade.

7.1 VALIDAÇÃO DA PROPOSTA: um comparativo do tempo de atuação

Baseando-se nos mais de 80% (oitenta por cento) de respostas favoráveis ao acondicionamento sistema já montado nas viaturas de salvamento e para sugerir um modo de acondicionamento que além de prático, facilite o serviço dos bombeiros, foi realizada uma comparação de tempo entre a montagem do tripé de resgate com o sistema já montado e a montagem do mesmo tripé começando com ele desmontado.

Os materiais utilizados foram os seguintes:

1. Corda de cinquenta metros;
2. Mosquetões;
3. Polias duplas;
4. Rope Grip (Blocante estrutural para captura de progresso);
5. Tripé de Resgate;
6. Placa de Ancoragem.

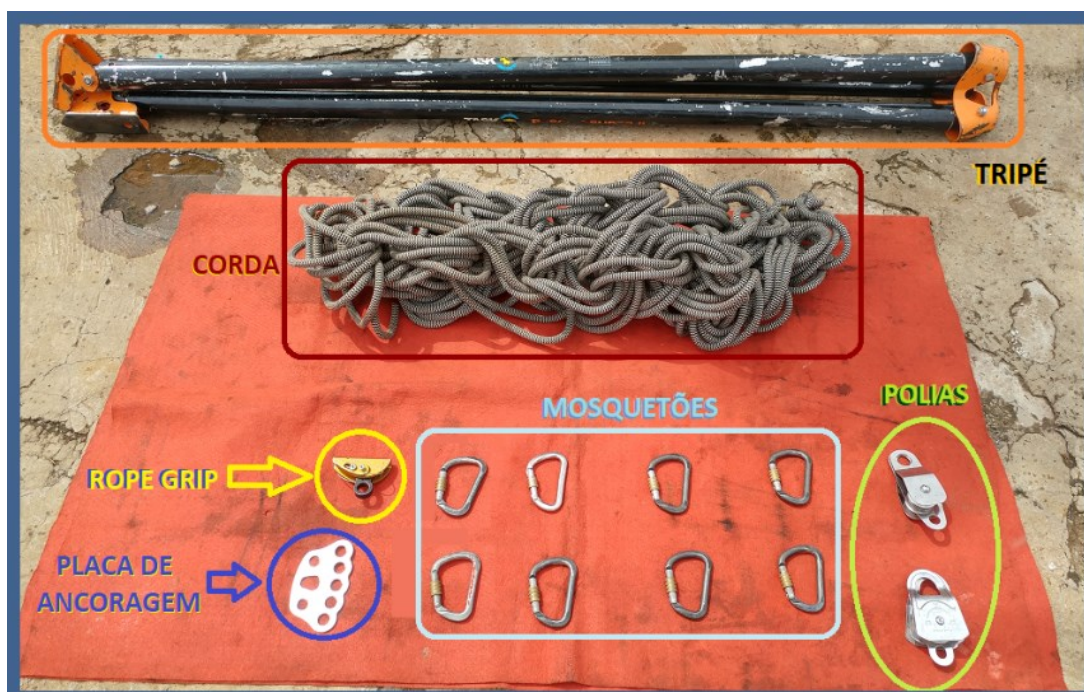


Foto 01: Componentes para a montagem do sistema de multiplicação de força e tripé.
Fonte: Do Autor

Na simulação foi utilizado o sistema 4:1 estendido da seguinte maneira:

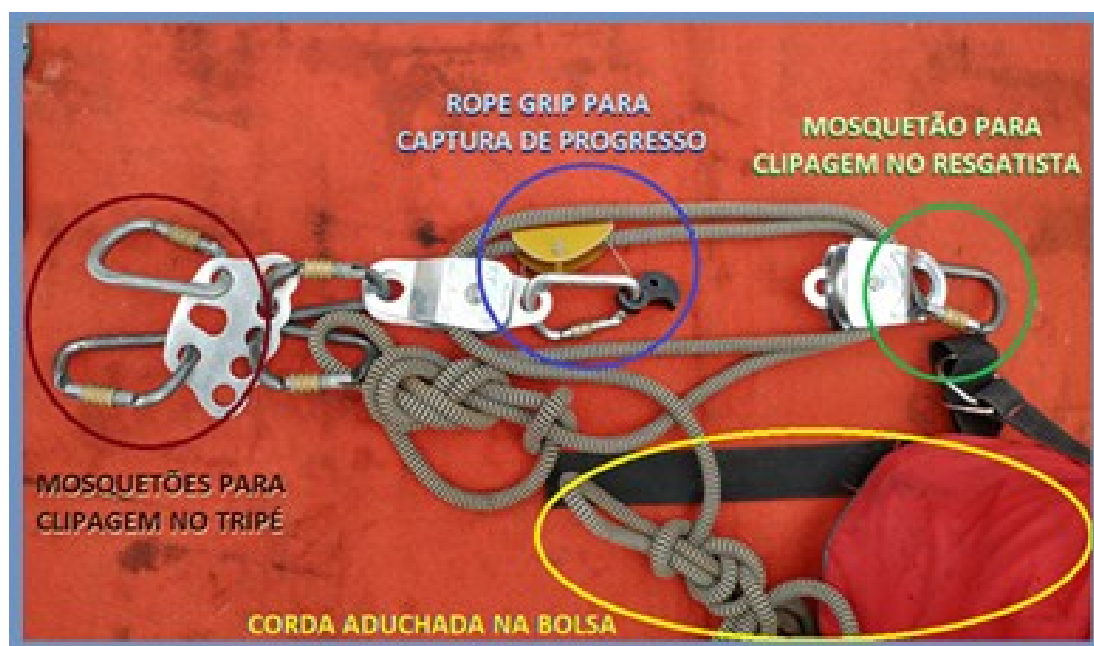


Foto 02: Sistema 4:1 estendido utilizado na tomada de tempo.
Fonte: Do Autor

Para melhor desenvolvimento, a simulação levou em consideração o tripé de resgate já montado, devido à semelhança do tempo despendido nos dois casos.

O tempo iniciou-se no momento em que o bombeiro tocou no material para confecção do sistema, finalizando no momento em que ele levantou as duas mãos

após estar devidamente estabilizado e seguro no sistema, em condições de descer e efetuar o salvamento.

Após a simulação e tomada de tempo obtivemos os seguintes resultados:

- Com o sistema desmontado (Foto 03), o bombeiro precisou de 03min04s (três minutos e quatro segundos) para montar o sistema corretamente estabilizado no tripé e clipar em si mesmo.
- Já com o sistema montado (Foto 04), o bombeiro precisou de 51s (cinquenta e um segundos) para estar corretamente conectado ao sistema em condições de iniciar o salvamento.

A diferença de tempo obtida para iniciar o salvamento nas duas situações acima foi de 2'13" (dois minutos e treze segundos).



Foto 03: Sistema desmontado
Fonte: Do autor



Foto 04: Sistema montado
Fonte: Do Autor

7.2 Sugestão de Acondicionamento

Com o resultado apresentado acima, surge a necessidade de se adequar o sistema de maneira que seja de fácil manuseio em situações reais.

Para tanto, abaixo está descrito passo a passo um modo de acondicionamento do sistema que além de evitar a torção do cabo nas polias, possibilita ser guardado na bolsa da corda já conectada a ele, pronto para o uso quando necessário.

Há de se ressaltar que essa sugestão de acondicionamento é o resultado de todo estudo realizado nesse trabalho e que viabiliza alcançar os objetivos específicos anteriormente supramencionados.



Foto 05: Passo nº 1 acondicionamento
Fonte: Do Autor



Foto 06: Passo nº 2 acondicionamento
Fonte: Do Autor

No primeiro passo deve-se pegar com uma mão o sistema pelos mosquetões que ligam a placa de ancoragem ao tripé e com a outra pelo mosquetão que liga o sistema ao resgatista. Em seguida, no segundo passo, deve-se levar o mosquetão que liga o resgatista ao encontro dos mosquetões que prendem a polia e a corda à placa de ancoragem.

Por mais simples que pareça, é o passo essencial para manter o sistema funcionando corretamente sem que haja torções no cabo.

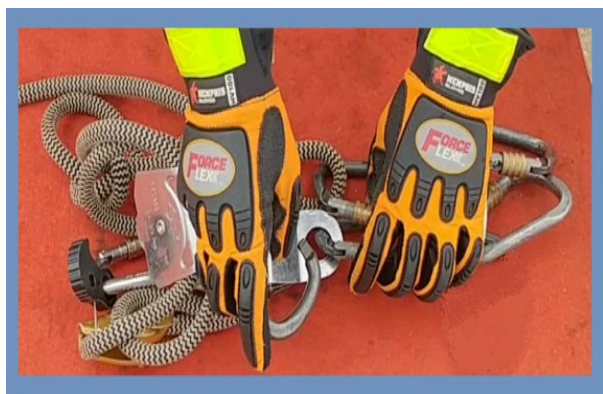


Foto 07: Passo nº 3 acondicionamento
Fonte: Do Autor

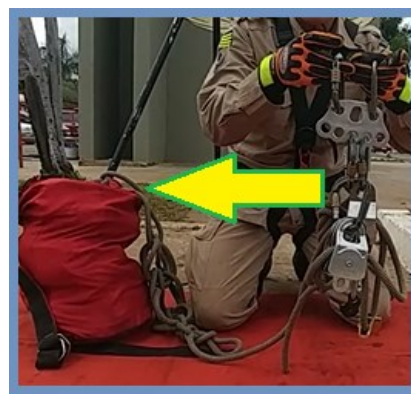


Foto 08: Passo nº 4 acondicionamento
Fonte: Do Autor

No terceiro passo o mosquetão que liga o bombeiro ao sistema é preso nos mosquetões que ligam a corda e a polia à placa de ancoragem.

O quarto passo consiste em acondicionar o sistema e a corda dentro da mesma bolsa.



Foto 09: Passo nº 5 acondicionamento
Fonte: Do autor

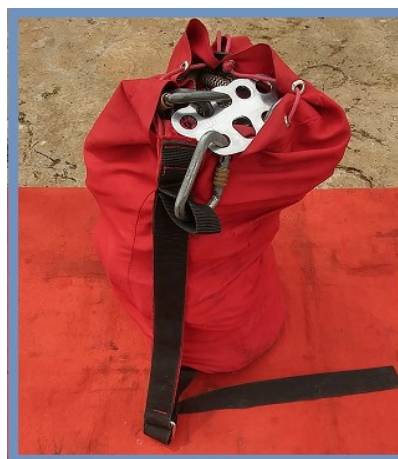


Foto 10: Passo nº 6 acondicionamento
Fonte: Do Autor

No quinto e sexto passos deve-se clipar na alça externa da bolsa um dos mosquetões que ligam a placa ao tripé, de modo a assegurar que nos deslocamentos de emergência o sistema não se embarace com a corda dentro da bolsa e fechá-la corretamente para que o material não caia acidentalmente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo permitiu a análise da relevância do sistema de multiplicação de força e sua versatilidade no universo dos salvamentos realizados pelo CBMGO, sem esgotar o assunto, além de possibilitar uma pesquisa de campo para obtenção de dados mais expressivos sobre a habilidade e conhecimento da tropa em relação ao manejo e confecção do sistema.

Foi analisada a importância do tempo resposta como indicador mundial de desempenho das instituições que lidam com atendimento de urgências e emergências, bem como a sua influência no processo de obtenção de condições favoráveis à sobrevivência da vítima.

Através das estatísticas fornecidas pela BM/1, constatou-se que entre 2016 e outubro de 2017, período de 22 (vinte e dois) meses, o CBMGO atendeu 1.198 (um mil cento e noventa e oito) ocorrências somente em relação a resgate de pessoas e animais em locais de difícil acesso, poços, cisternas e buracos. Se considerarmos as 63.039 (sessenta e três mil e trinta e nove) ocorrências relacionadas a acidente de trânsito e queda em altura, também computadas no mesmo período, além das diversas vezes que se faz necessário o uso do sistema para deslocar veículos

colididos, içar cargas e pessoas em situações adversas, esse número se torna ainda mais relevante.

Dentre os entrevistados, o universo daqueles que já precisaram utilizar o sistema de forças e não possuem total segurança para executar todas as técnicas de montagem, revela que a proposta desse artigo, além da otimização de atendimento, assegura aos militares, confiança nas suas ações, diminuindo a chance de erros na montagem.

Considerando a diferença de 2'13" (dois minutos e treze segundos) obtida através da tomada de tempo na montagem do tripé com o sistema, percebe-se que a simples readequação de material pode trazer benefícios valiosos tanto na diminuição do tempo resposta, que consiste no desafio constante dos bombeiros, quanto no aumento de chances de sobrevivência das várias vítimas atendidas pela corporação, além de aumentar a segurança e confiança na atuação em ocorrências, por parte dos bombeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL-SHAQSI, S. Z. K. **Response time as a role performance indicator in SEM: pitfalls and solutions.** Open Access Emergency Medicine, Auckland, v. 2, p. 1-6, 2010.

ARAÚJO, Francisco Bento de. **Manual de Instruções Técnico-Profissional – Salvamento.** Brasília, 2007.

COLETÂNEA DE MANUAIS TÉCNICOS DE BOMBEIROS. **Manual de Salvamento Terrestre.** São Paulo, 1º Edição, Volume 03, 2006.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. **Estatística Atendimentos CBMGO Geral.** Goiânia: 2017. 11 p. Disponível em: <<http://www.bombeiros.go.gov.br/bm1-estatisticas/atendimento-geral.html>>. Acesso em: 16 de outubro 2017.

_____. **Estatística dos atendimentos no subgrupo de resgate.** Goiânia: 2017. 11 p. Disponível em: <<http://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2017/11/Resgate.pdf>>. Acesso em: 16 de outubro de 2017.

_____. **Estatística dos atendimentos no subgrupo de busca e salvamento.** Goiânia: 2017. 11 p. Disponível em: <<http://www.bombeiros.go.gov.br/bm1-estatisticas/atendimento-geral.html>>. Acesso: 16 de outubro de 2017.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa.** 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 120 p. Disponível em: <www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em: 20 de novembro de 2017.

JÚNIOR, Joab Silas da Silva. **Roldanas.** Brasil Escola. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/fisica/roldanas.htm>>. Acesso em: 21 de novembro de 2017.

MANUAL TÉCNICO DE SALVAMENTO EM ALTURA. **Curso de Salvamento em Altura,** Csalt, Vol. II, Florianópolis, 2012.

McLAY, L. A; MAYORGA, M. E. **Evaluating emergency medical servisse performance mesures.** Health Care Management Science, Richmond, v. 13, no. 2, p. 124-136, 2010.

MESSELKEN, M. et al. **The quality of emergency medical care in Baden-Württemberg (Germany).** Deutsches Ärzteblatt international, Hamburg v. 107, no. 30, p. 523-530, 2010.

SILVA, L. G.; MATSUDA, L. M. **Um olhar para a qualidade no processo de atendimento em um serviço de urgência público.** Ciência, Cuidado e Saúde. Maringá, p.121-128, 2010.



APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO SOBRE O SISTEMA DE MULTIPLICAÇÃO DE FORÇA

Este questionário almeja o levantamento de dados para subsídio do Trabalho de Conclusão de Curso do Cadete CFO III Thiago Manchester Pereira de Mello no Curso de Formação de Oficiais do CBMGO, onde o assunto a ser tratado é a viabilidade do uso do sistema de multiplicação de força pré-montado nas guarnições de salvamento.

- 1) Você já precisou utilizar a técnica de multiplicação de força em alguma ocorrência??
() Sim () Não
- 2) Se sente seguro para realizar a montagem do sistemas 3,4 e 5 pra 1 estendido, reduzido e independente durante as ocorrências?
() Sim () Não () Mais ou menos (sente segurança na montagem de alguns, mas não de todos)
- 3) Há um sistema de multiplicação de força já montado na viatura, seja ele estendido ou reduzido, pronto para ser utilizado se necessário?
() Sim () Não
- 4) Caso a resposta anterior seja não, facilitaria ter um sistema de multiplicação de força já montado pronto para o uso se necessário?
() Sim () Não
- 5) Você já participou de ocorrências de salvamento de vítimas e animais em espaços confinados, poços, buracos, cisternas e etc...?
() Sim () Não
- 6) Caso a resposta anterior seja sim, qual a média da profundidade da maioria dos locais em que a guarnição teve que atuar?
() Até 5 metros
() De 5 a 10 metros
() De 10 a 15 metros
() Mais de 15 metros
- 7) Você acha a técnica de multiplicação de força a mais útil para resolução de ocorrências dessa natureza ou prefere outra técnica?
() Sim () Não, prefiro outra técnica.
- 8) Caso prefira outra técnica na questão anterior, qual seria?
