



**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DIRETORIA DE ENSINO
ACADEMIA DE BOMBEIRO MILITAR
CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS**



**UTILIZAÇÃO DE MANGUEIRAS PRÉ-CONECTADAS PARA O COMBATE A
INCÊNDIO: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS MANGUEIRAS PRÉ-CONECTADAS
COM AS DEMAIS TÉCNICAS UTILIZADAS PELO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
DO DISTRITO FEDERAL.¹**

Davi Felix de Pinho Queiroz²
Guilherme Messias da Silva³

RESUMO

Este trabalho traz uma análise comparativa entre a utilização de mangueiras pré-conectadas em camas de mangueira e as técnicas tradicionalmente utilizadas pelo Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF) para o desenvolvimento de mangueiras para o combate a incêndios urbanos. Nesse sentido, buscou-se responder à seguinte pergunta: “As técnicas de mangueiras pré-conectadas em camas de mangueira trazem vantagens para o atendimento às ocorrências de incêndio?”. A hipótese inicial é de que estas técnicas trazem vantagens com relação ao ganho de tempo e redução dos recursos utilizados em relação àquelas tradicionalmente utilizadas pelo CBMDF. O objetivo deste trabalho é o de apresentar a utilização das técnicas de mangueiras pré-conectadas em camas de mangueira para combate a incêndio e comparar com as técnicas já utilizadas pelo CBMDF: técnica base e fardo padrão para ligação e armação de linhas de mangueiras. Esta tarefa será conseguida por meio da revisão bibliográfica do tema e da pesquisa de campo para comparação entre as técnicas de desenvolvimento de mangueiras para combate a incêndio. A análise comparativa com base nos dados coletados em campo comprovou que a hipótese do trabalho estava correta e a utilização de mangueiras pré-conectadas traz ganhos expressivos com relação ao tempo para armação das linhas e ligações, bem como em relação ao menor número de militares utilizados com relação à técnica base e fardo padrão.

Palavras-chave: Mangueira. Pré-conectada. Incêndio. Cama de mangueira.

***USE OF PRE-CONNECTED FIRE FIGHTING HOSES: COMPARATIVE ANALYSIS OF
PRE-CONNECTED HOSE WITH OTHER TECHNIQUES USED BY CBMDF.***

ABSTRACT

¹ Artigo apresentado em XX de junho de 2020 como requisito para aprovação no Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

² Cadete QOBM/Comb. Davi Felix de Pinho Queiroz. Aluno do Curso de Formação de Oficiais do CBMDF – Turma CFO 36. Lotado na Academia de Bombeiro Militar do Distrito Federal (ABMIL). Graduado em Engenharia Química pela Universidade Federal da Bahia.

³ 1º Ten QOBM/Comb. Guilherme Messias da Silva. Instrutor de Combate à Incêndio Urbano e lotado no GPCIU. Graduado em Química pela Universidade de Brasília.

This paper brings a comparative analysis between the use of pre-connected hoses in beds and hose and the techniques traditionally used by CBMDF for the development of hoses for fighting urban fires. In this sense, it sought to answer the following question: “Do the techniques of pre-connected hoses in hose beds bring advantages for meeting fire occurrences?”. It has as a hypothesis: hose techniques pre-connected in hose beds bring advantages in terms of saving time and reducing the resources used. The objective of this work is to present the use of the techniques of pre-connected hoses in hose beds for firefighting and to compare with the techniques already used by CBMDF: basic technique and standard bale for connecting and assembling hose lines. This task will be accomplished through the bibliographic review of the theme and field research to compare the techniques for developing hoses for fire fighting. The comparative analysis based on the data collected in the field proved that the hypothesis of the work was correct and the use of pre-connected hoses brings expressive gains in relation to the time for setting up the lines and connections, as well as in relation to the smaller number of military personnel used with respect to the basic technique and standard burden.

Keywords: *Hose. Pre-connected. Fire. Hosebeds.*

1. INTRODUÇÃO

Incêndio pode ser definido como o fogo que foge ao domínio do homem, queimando tudo aquilo que está em seu caminho, proporcionando, através de seus componentes (chamas, fumaça e calor), prejuízos e danos à vida, às pessoas e ao meio ambiente, necessitando assim, de equipamentos e meios que tornem o seu combate mais eficiente e viável (FLORES; ORNELAS; DIAS, 2016).

A segurança contra incêndio pode ser dividida em grupos de medidas de proteção, dentre os quais está o grupo de combate a incêndio, que compreende todos os meios utilizados para a extinção de sinistros, onde se pode destacar a utilização de equipamentos manuais (mangueiras, esguichos e extintores) combinados com os diversos treinamentos e o aperfeiçoamento das técnicas pelos bombeiros (SEITO *et al.*, 2008).

Segundo o Manual Básico de Combate a Incêndio do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, os bombeiros devem utilizar dos diversos meios disponíveis, como equipamentos, técnicas e táticas para aprimorar os recursos de combate a incêndio de modo a dinamizar e otimizar seu trabalho e assim aumentar a eficiência nas ocorrências de incêndio.(CBMDF, 2009a).

Portanto, um dos equipamentos de grande importância para o combate a incêndio são as mangueiras, pois possuem a função de conduzir água sob pressão. A forma como as mangueiras são acondicionadas (em espiral, aduchadas ou em ziguezague) podem proporcionar aos bombeiros maior agilidade e eficiência no

combate aos sinistros (CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2006).

A preparação para uma ocorrência de combate a incêndio requer grande organização prévia dos equipamentos que serão utilizados. Mangueiras, esguichos e viaturas devem ser cuidadosamente organizados e os militares precisam realizar constantes treinamentos, visando aperfeiçoar a montagem das linhas que serão empregadas em um combate (CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2006).

Salka (*apud* Lamballais, 2011), estabelece a importância da utilização e organização dos equipamentos de combate a incêndio, entre eles destacam-se as mangueiras, que segundo o autor, dentre todas as ferramentas e meios utilizados no combate, a rápida montagem de uma linha de ataque é a tática mais importante para a efetividade no combate ao sinistro.

Deste modo, a forma como as mangueiras são acondicionadas e o seu correto transporte no local sinistrado é de grande relevância para o sucesso da operação, pois no local da ocorrência, a rápida montagem de uma linha de combate, faz com que o bombeiro poupe energia e esteja pronto o mais rápido possível para o enfrentamento das situações adversas (FLORES; ORNELAS; DIAS, 2016).

Por conseguinte, a maneabilidade de mangueiras é de suma importância para a montagem célere das linhas de combate, linhas essas montadas com o objetivo de conduzir o agente extintor (água ou espuma) até o local onde está ocorrendo o incêndio, possibilitando um combate eficiente e seguro. Portanto, a operação correta desses equipamentos contribui significativamente para o sucesso da operação (CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2006).

Este trabalho traz uma análise comparativa entre a utilização de mangueiras pré-conectadas em camas e mangueira e as técnicas tradicionalmente utilizadas pelo Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF) para o desenvolvimento de mangueiras para o combate a incêndios urbanos. Nesse sentido, buscou responder à seguinte pergunta: “A utilização das técnicas de mangueiras pré-conectadas em camas de mangueira trazem vantagens para o atendimento às ocorrências de incêndio com relação às técnicas já utilizadas pelo CBMDF?”. A hipótese inicial é de que existem indícios de que as técnicas de mangueiras pré-conectadas em camas de mangueiras trazem vantagens com relação ao ganho de tempo e redução dos recursos utilizados.

Sendo assim, seria necessária a atualização do manual para a uniformização do conhecimento sobre este assunto, visto que não consta no Manual Operacional de Combate a Incêndio do CBMDF.

O objetivo deste trabalho é o de realizar uma análise comparativa da utilização das técnicas de mangueiras pré-conectadas em camas de mangueira para combate a incêndio com as técnicas já utilizadas pelo CBMDF: técnica base e fardo padrão para ligação e armação de linhas de mangueiras. Além disso, este trabalho tem os objetivos específicos de descrever as técnicas para armazenamento e manuseio de mangueiras pelo CBMDF, conforme manual; descrever as técnicas de mangueiras pré-conectadas existentes; e apresentar vantagens e desvantagens destas técnicas.

Este propósito será conseguido, por meio da revisão bibliográfica do tema e da pesquisa de campo para comparação entre as técnicas de desenvolvimento de mangueiras para combate a incêndio. A metodologia empregada será qualitativa, quantitativa e exploratória com pesquisa de campo. A seguir serão discutidos os objetivos específicos do trabalho.

2. TÉCNICAS DE ACONDICIONAMENTO E MANUSEIO DE MANGUEIRAS PELO CBMDF

O Manual de Combate a incêndio do CBMDF módulo 3 (três) tópico 3 (três) aborda o acondicionamento e manuseio de mangueiras para a preparação do combate a incêndio.

O objetivo das técnicas de acondicionamento e manuseio de mangueiras é o de garantir o menor tempo possível para a armação das linhas de combate a incêndio e maior segurança e conforto durante o deslocamento até o local específico do combate de forma otimizada. (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL, 2009a).

Segundo o manual, as técnicas mais utilizadas são:

- Aduchamento pela ponta;
- Aduchamento pelo seio;
- Aduchamento com alça (que não será tratada, por não ser mais utilizada pelo CBMDF);
- Aduchamento em ziguezague ou sanfonada (para este trabalho, será apresentado o fardo padrão neste tópico).

2.1.ADUCHAMENTO PELA PONTA

Este tipo de aduchamento é indicado somente para armazenamento de mangueira, pois produz dobras suaves, o que facilita a preservação da mangueira e existe uma dificuldade para ser desenrolada, já que pode bater a junta no chão ou gerar grande quantidade de torções. (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL, 2009a).

Neste tipo de acondicionamento, há uma sobreposição das superfícies da mangueira sobre a junta de forma que uma junta fique no centro e a outra na extremidade. Conforme a Figura 1 – “Aduchamento pela ponta” abaixo:

Figura 1 - Aduchamento pela ponta



Fonte: CBMDF (2009, p. 61)

2.2.ADUCHAMENTO PELO SEIO

É o tipo de aduchamento (Figura 2) de mangueira para armazenamento mais utilizado, em virtude da sua rapidez e praticidade e, principalmente, no desenrolar. Existem 3 (três) técnicas que podem ser executadas, sendo 2 (duas) utilizando apenas 1 (um) bombeiro e 1 (uma) utilizando 2 (dois) bombeiros, conforme o Manual de Combate a incêndio do CBMDF (2009a).

Figura 2 - Aduchamento pelo seio



Fonte: CBMDF(2009, p. 63)

2.3. DESENVOLVIMENTO DAS MANGUEIRAS UTILIZANDO A TÉCNICA BASE

Para o desenvolvimento das mangueiras, utilizando a técnica base, é necessário apenas 1 (um) bombeiro para desenvolver 2 (duas) mangueiras, realizando o seguinte procedimento (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL, 2009a):

- A mangueira deverá ser segurada de modo que as juntas estejam voltadas para a direção que se deseja estendê-las;
- Os lances da mangueira deverão ser prendidos com os dedos indicador, médio e polegar. Ao lançar a mangueiras, as juntas deverão permanecer nas mãos dos bombeiros;
- A mangueira deverá ser lançada em um movimento de arremesso semelhante ao boliche

2.4. FARDO PADRÃO

Este tipo de aduchamento pode ser utilizado para facilitar o transporte para locais mais distantes ou de difícil acesso e situações que necessitem de um rápido recolhimento da mangueira. (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS, 2017).

O seu transporte é realizado com a mangueira sobre o ombro do bombeiro, próximo ao corpo com a junta mais externa voltada para trás, conforme a Figura 3 – “Fardo Padrão”.

Para montar o fardo:

- Estender a mangueira totalmente ao solo de forma que fique sem torções;
- As extremidades deverão ficar próximas, lado a lado, formando um L com a parte maior;
- Deve-se segurar a dobra da mangueira e com a outra mão puxar a mangueira para perto da junta, formando um seio;
- A mão que antes havia puxado a mangueira permanece agora segurando o seio formado, enquanto a outra mão vai à frente realizando o mesmo procedimento, trazendo a mangueira mais próxima e formando um seio do outro lado;
- Estes movimentos devem ser repetidos sucessivamente;
- Por fim, posicione a junta com cuidado para perto da formação;
- Coloque a mangueira dobrada sobre o ombro, com a junta externa (com o esguicho) voltada para frente.

Para desenvolver:

- Um ajudante puxa a junta que está por cima, enquanto o outro mantém a mangueira posicionada sobre o ombro.

Figura 3 – Fardo padrão



FONTE: (CBMGO, 2017, p. 195)

3. A UTILIZAÇÃO DE MANGUEIRAS PRÉ-CONECTADAS ACONDICIONADAS EM CAMA DE MANGUEIRA NO COMBATE A INCÊNDIO URBANO

A principal questão a ser observada, quando existem compartimentos para cama de mangueira na viatura, sejam eles baixos, altos ou na parte da traseira da viatura, é saber qual o objetivo deste aparato na viatura, ou seja, para quais situações são mais recomendadas e como serão utilizadas. Infelizmente, muitas corporações solicitam espaços para confecção das camas de mangueira na compra de viaturas, sem saber ao certo como será utilizado. Isto implica viaturas mais caras e sem um emprego efetivo pelos militares que trabalham no socorro urbano. (KIRBY,2010)

Desta forma, antes de utilizar as técnicas que deram certo em outros lugares, é preciso comparar as ocorrências de cada região. Isto ocorre, por exemplo, com o CBMDF, pois o Distrito Federal apresenta regiões com ruas largas e de fácil acesso, em comparação com outras capitais, como a cidade de São Paulo, por exemplo. Isto significa que, determinadas técnicas utilizadas em São Paulo, podem não ser aplicadas pelo CBMDF. Ou em alguns casos, até podem ser utilizadas, mas sendo necessárias adaptações.

As mangueiras pré-conectadas funcionam melhor quando podem ser desenvolvidas e atuar em ângulos retos da saída da bomba dos lados do veículo. Este é um dos motivos pelo qual esta técnica poderia ser utilizada em pequenos municípios e áreas rurais, onde as casas possuem áreas grandes na sua frente e as rodovias são longas. (KIRBY,2010):

Porém, nas comunidades e regiões nas quais as ruas são estreitas, as casas não possuem áreas grandes na frente e as edificações ficam muito próximas, esta técnica também pode ser utilizada, caso as mangueiras pré-conectadas estejam acondicionadas na parte dianteira e traseira do veículo, com um bombeiro desenvolvendo e outro auxiliando-o, pois pela lateral do veículo poderá não haver espaço suficiente para retirar e desenvolver as mangueiras em ângulo reto. (KIRBY,2010).

Algumas questões devem ser consideradas antes da utilização desta técnica (KIRBY,2010):

- Qual tipo de aduchamento será utilizado?
- Qual o tamanho da linha de mangueira que será formada?

- Esta técnica de mangueiras pré-conectadas atende com eficiência a demanda da minha área de atuação?
- A equipe de bombeiros está treinada para realizar o seu desenvolvimento de forma correta e eficiente?

3.1. VANTAGENS E DESVANTAGENS

Mangueiras pré-conectadas, normalmente, são utilizadas para um primeiro combate, já que aceleram o combate ao incêndio, eliminando o tempo de desenvolvimento das mangueiras e a fase de conexão das juntas de mangueiras e conexão destas à saída de expulsão do agente extintor da viatura (GUSTIN, 2002). E elas são rápidas no desenvolvimento, por formarem linhas curtas, normalmente de 60 metros.

Em geral, existe apenas a necessidade de um bombeiro para desenvolver as mangueiras pré-conectadas (GUSTIN, 2002). Esta é uma grande vantagem, visto que com o passar dos anos, as guarnições de combate a incêndio estão se tornando cada vez menores. O CBMDF, neste cenário, também se enquadra, ao vir reduzindo as guarnições de combate a incêndio urbano que já foram compostas por 9 (nove) bombeiros, além do condutor, e hoje são compostas por 5 (cinco) bombeiros, além do condutor, após as viaturas novas ABT Pierce terem sido adquiridas pela corporação. Sendo assim, é necessário haver o desenvolvimento e aprimoramento das técnicas de combate visando obter resultados melhores com um recurso cada vez mais reduzido. (SILVA, 2014)

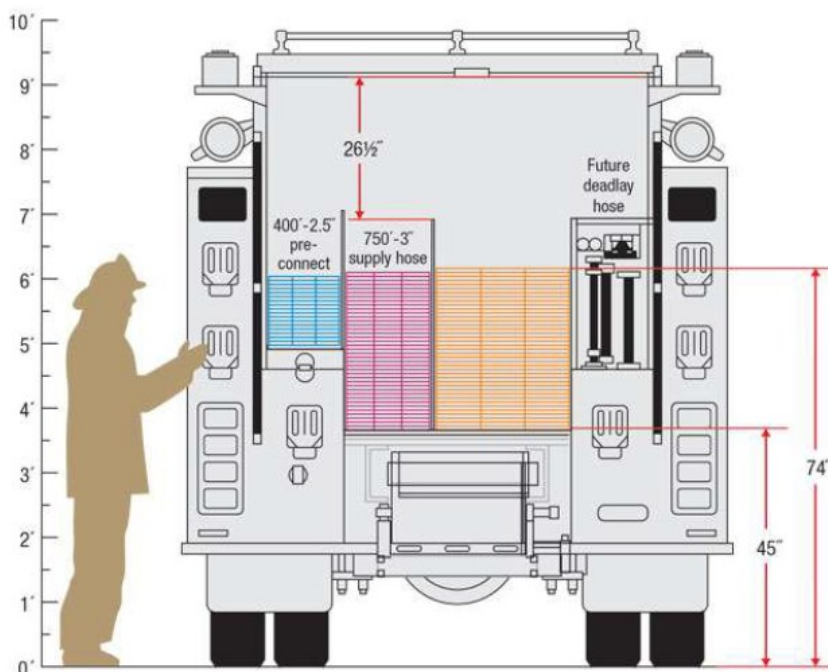
Outra vantagem é a simplificação do processo de operação da bomba, pois o seu comprimento permanece constante, eliminando a perda de carga que é calculada quando há a necessidade de variar o tamanho da mangueira (GUSTIN, 2002). Desta forma, elas podem ser rapidamente carregadas com a pressão pré-determinada (7 bar para combate com água e 8 bar para combate com espuma), necessitando apenas de um aumento da pressão para os casos em que o combate é em local mais elevado (1 bar para cada 10m de altura).

Em contrapartida, a ergonomia é uma desvantagem que deve ser levada em consideração ao se utilizar esta técnica. Há alguns anos, as mangueiras pré-conectadas ficavam no topo das viaturas e eram muito grandes, o que acabava por provocar lesões nos bombeiros ao retirarem as mangueiras, principalmente, no

tornozelo e nas costas. Tais lesões podem ainda se agravar, se for considerado o bombeiro que já está equipado com o Equipamento Autônomo de Proteção Respiratória (EAPR) às costas, visto que aumenta o seu peso, expondo-o a um risco maior. (GUSTIN, 2002)

Neste contexto, mesmo sem estatística oficial sobre o assunto, com o aumento da consciência sobre a segurança no trabalho e vida útil dos bombeiros, foram desenvolvidas técnicas utilizando linhas mais curtas e acomodadas em pavimentos inferiores da viatura. (GUSTIN, 2002). Nesta mesma linha, segundo Clay (2019), nenhum militar deve carregar em seus ombros mais de 3 mangueiras ao longo do desenvolvimento, visto que tal excesso de peso pode dificultar a execução da técnica e causar lesões a quem está executando a atividade. Desta forma, este é um ponto importante a ser levado em consideração ao acondicionar as mangueiras nas camas de mangueiras, sendo preferíveis, ergonomicamente, os locais que ficam na parte inferior das viaturas (PETRILLO, 2018), conforme a figura abaixo.

Figura 4 - Altura da cama de mangueira, para que ela esteja ergonomicamente viável.



Fonte: Adams (2017).

3.2. TIPOS DE ACONDICIONAMENTO DE MANGUEIRAS PRÉ-CONECTADAS EM CAMAS DE MANGUEIRA

Neste tópico, serão abordados os principais tipos de acondicionamento de mangueiras pré-conectadas em camas de mangueira, existentes na literatura. Este ainda é um assunto que não é muito explorado na literatura científica, havendo um foco maior na parte operacional, do que nas características, vantagens e desvantagens.

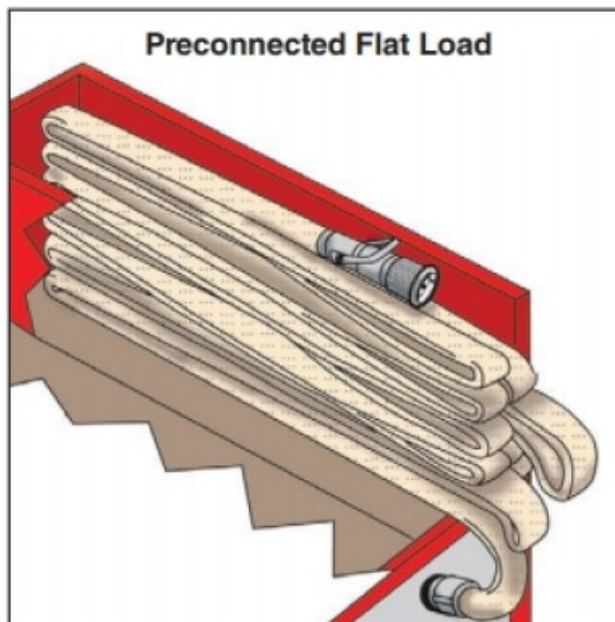
3.2.1. *Flat Load*

Provavelmente, é a técnica mais utilizada entre as mangueiras pré-conectadas, podendo estas serem acondicionadas em diversos tipos de larguras de cama de mangueiras e tamanho de linhas. Em geral, ela é muito utilizada para linhas de 2,5" que abastecem as linhas de combate e são chamadas de linhas de suprimento. Além disso, é uma técnica fácil de montar e desenvolver (é realizado com a utilização dos ombros ou dos braços), mas que requer cuidados extras, para que as juntas não caiam ao chão e não danifiquem. (KIRBY, 2010)

Ao ser aduchada na cama de mangueira, o *flat load* provoca curvas acentuadas (quinas). Por conta disso, devem ser periodicamente desenvolvidas e aduchadas novamente, para remover as quinas e aumentar a sua vida útil. (INTERNATIONAL FIRE SERVICE TRAINING ASSOCIATION, 2019)

Este tipo de aduchamento de mangueiras pré-conectadas é mais adequado para situações envolvendo vários tipos de propriedades, como residência unifamiliar e edificações multifamiliares, além das ocorrências envolvendo incêndios veiculares e, inclusive, determinados incêndios em vegetação às margens das rodovias.

Figura 5 - Acondicionamento técnica Flat Load



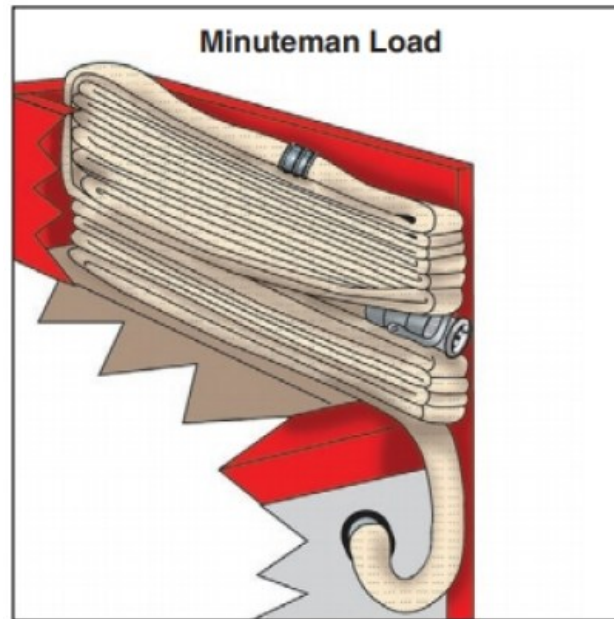
Fonte: "Essential of Fire: Fighting and Fire Department Operations", p. 854.

3.2.2. Minuteman

Uma variação da *Flat load* é a *minuteman*. Este tipo de aduchamento é popular, pois permite que a mangueira seja colocada no ombro do bombeiro em uma quantidade adequada para ser desenvolvida enquanto ele avança. Esta técnica é mais recomendada para situações de armação de mangueiras pelas escadas ou que possuam variações de direção (KIRBY, 2010), pois o seu desenvolvimento é mais lento que o da *flat load* e permite que mudanças de direção e de níveis sejam melhor realizadas.

É um tipo de cama de mangueira que é projetado para ajudar o bombeiro em obter a primeira linha de ataque com facilidade para qualquer tipo de operação, seja residencial, comercial ou edificações. Podem ser utilizadas mangueiras de 2,5" e 1,5", levando pouco tempo para serem montadas.

Figura 6 - Acondicionamento técnica Minuteman



Fonte: "Essential of Fire: Fighting and Fire Department Operations", p. 855.

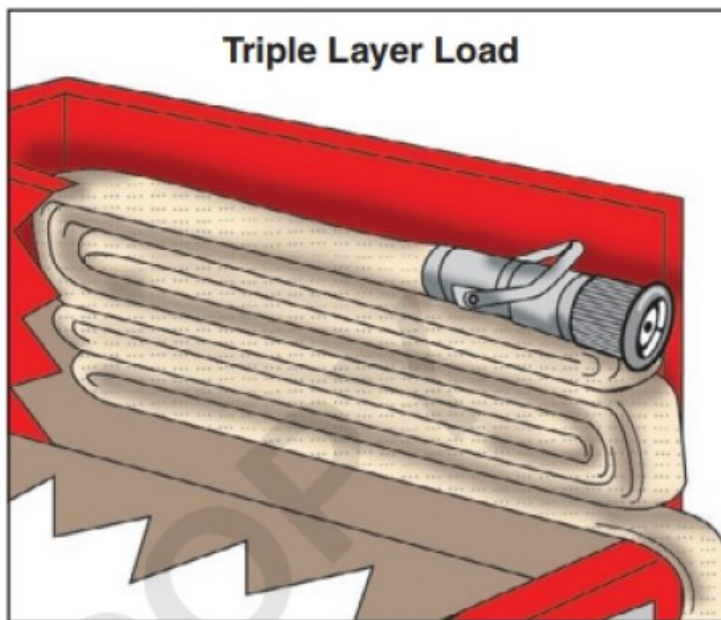
3.2.3. Triple Layer

É o tipo de aduchamento mais difícil de ser confeccionado, e, portanto, aquele com maior probabilidade em dar algum tipo de problema no desenvolvimento, se não houver prática. É normalmente utilizada por corporações que possuam um efetivo reduzido e em situações de incêndios em pequenas residências, onde a linha pode ser carregada até a sua entrada. (KIRBY, 2010)

O seu nome está relacionado com a forma como é confeccionado, pois antes de ser acondicionado na cama de mangueira, estas são dispostas em três camadas, que estarão em "z" (zigzague). Esta técnica necessita de apenas 1 (um) bombeiro para desenvolver. (INTERNATIONAL FIRE SERVICE TRAINING ASSOCIATION, 2019).

Apesar de esta técnica poder ser utilizada para todos os tamanhos de linhas de ataque, ela é usualmente preferível para armação de ligação. (INTERNATIONAL FIRE SERVICE TRAINING ASSOCIATION, 2019).

Figura 7 - Acondicionamento técnica Triple Layer



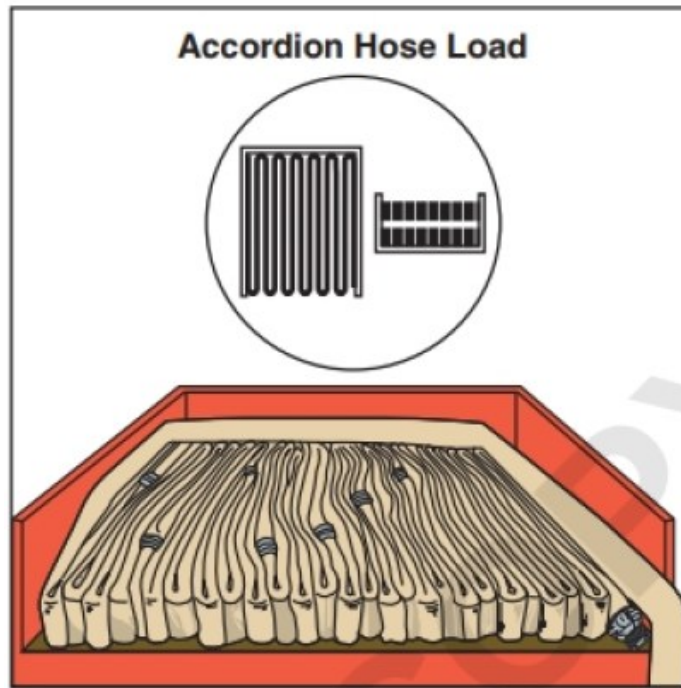
Fonte: "Essential of Fire: Fighting and Fire Department Operations", p. 854.

3.2.4. *The Accordion*

Esta não é uma técnica muito comum e é utilizada para mangueiras de suprimimento de água de 2,5". A principal desvantagem deste tipo de aduchamento é que forma curvas acentuadas e deixa a mangueira de lado, expondo a lateral da mangueira a danos. Além disso, a mangueira normalmente fica muito apertada na cama de mangueira, o que dificulta o seu desenvolvimento. (KIRBY, 2010)

Como vantagens, é um tipo de cama de mangueira fácil de armar e de retirar no caso de uma ocorrência, bastando o bombeiro colocando um número de camadas no ombro para realizar o seu transporte. (INTERNATIONAL FIRE SERVICE TRAINING ASSOCIATION, 2019).

Figura 8 - Acondicionamento técnica The Accordion



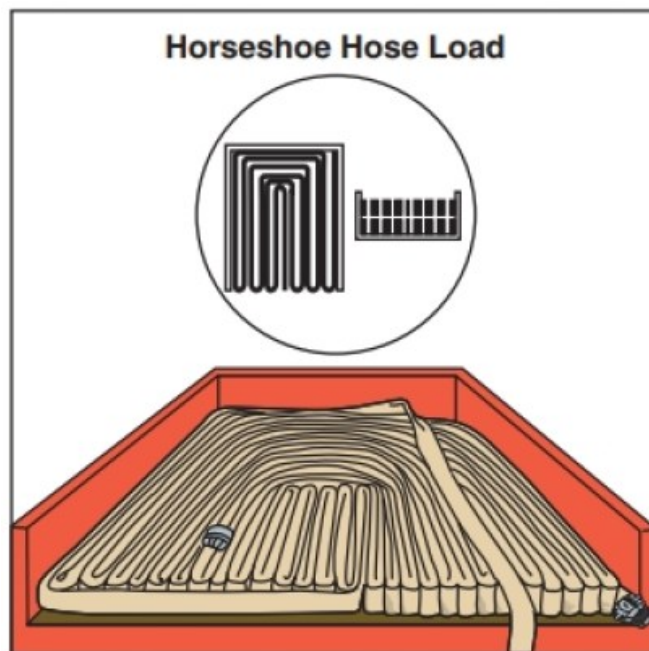
Fonte: "Essential of Fire: Fighting and Fire Department Operations", p. 848.

3.2.5. Horseshoe load

O nome tem relação com o formato em que a mangueira fica acondicionada na cama de mangueira, na forma de "U". O acondicionamento começa na extremidade da cama de mangueira e segue em direção ao centro. (INTERNATIONAL FIRE SERVICE TRAINING ASSOCIATION, 2019).

A principal vantagem da *Horseshoe load* é que não forma curvas tão acentuadas na mangueira. Porém, apresenta algumas desvantagens como o excesso de mangueira que pode ser acondicionada, formando ondulações durante o acondicionamento e a dificuldade de desenvolver a mangueira nos ombros com relação ao *flat load* e ao *acoordion*, por exemplo. Além disso, existe a possibilidade das mangueiras remanescentes na cama de mangueira caírem durante o seu desenvolvimento. (KIRBY, 2010)

Figura 9 - Acondicionamento técnica Horseshoe Load

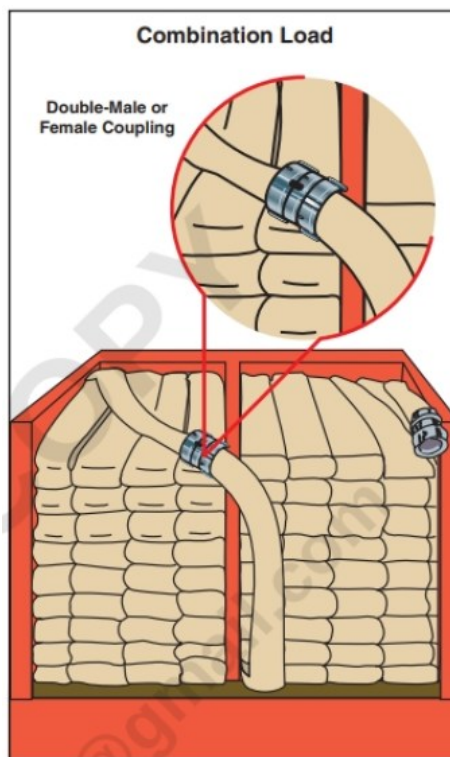


Fonte: "Essential of Fire: Fighting and Fire Department Operations", p. 849.

3.2.6. Combination Load

Este tipo de acondicionamento permite que a linha consiga performar a partir de uma fonte de água, conectando duas linhas em camas de mangueiras diferentes, que podem ser *flat load*, *accordion* ou *horseshoe load*. (INTERNATIONAL FIRE SERVICE TRAINING ASSOCIATION, 2019).

Figura 10 - Acondicionamento técnica Combination Load



Fonte: "Essential of Fire: Fighting and Fire Department Operations", p. 849.

4. METODOLOGIA

Conforme apresentado na introdução, pretende-se realizar uma análise comparativa entre a utilização das técnicas de mangueiras pré-conectadas em cama de mangueira e as técnicas já utilizadas pelo CBMDF (técnica base e fardo padrão), a fim de verificar se existem ou não vantagens daquelas técnicas com relação ao ganho de tempo e redução do efetivo para o seu desenvolvimento.

Tal pesquisa foi realizada por meio da revisão bibliográfica do tema e da pesquisa de campo para comparação entre as técnicas de desenvolvimento de mangueiras para combate a incêndio. A metodologia empregada será qualitativa e quantitativa.

Quanto à natureza, é um trabalho de resumo de assunto, visto que já existe literatura que aborde este tema. Quanto aos objetivos se trata de uma pesquisa descritiva. Quanto ao objeto, se trata de um trabalho bibliográfico e de campo, já que serão colhidos dados das referências pertinentes, bem como serão levantados dados em campo, para que seja possível embasar e dar mais credibilidade ao trabalho, sendo estes os procedimentos técnicos.

A análise dos resultados será feita por meio do método hipotético-dedutivo, analisando os dados encontrados na pesquisa de campo, a fim de validar a hipótese do trabalho ou não, e a partir disso, chegar a uma conclusão.

Os dados serão tratados estatisticamente para a remoção das amostras *outliers* por meio da regra do quartil.

4.1. METODOLOGIA DA COLETA DOS DADOS

Para esta pesquisa, foram coletados os tempos de execução das atividades propostas para armação de ligação e de linhas de mangueiras, pelas guarnições formadas pelos alunos recém-ingressos no Curso de Operações de Incêndio (COI) do CBMDF, a fim de se ter uma amostra que representasse a tropa encontrada nos quartéis da Corporação. Como o curso estava na sua fase inicial, o conhecimento que os alunos tinham na execução das atividades, eram com base naquilo que aprenderam ou realizaram ao longo da carreira, de forma que o curso em si, ainda não os havia qualificado como especialistas.

A coleta de dados foi realizada com base em 3 (três) tipos de exercícios. O primeiro foi o desenvolvimento de um sistema bomba armar linhas duplas 3x3 utilizando a técnica base, que é o desenvolvimento da mangueira aduchada pelo seio. Ao longo desta execução foram coletados os tempos da armação da ligação com 3 (três) mangueiras de 2,5" e os tempos da armação de linha com 3 (três) mangueiras de 1,5".

O segundo exercício foi o desenvolvimento de um sistema linhas duplas 3x2 utilizando a técnica de flat load na ligação e a técnica do fardo padrão na armação das linhas. Neste exercício, foi possível coletar o tempo do desenvolvimento do flat load com 3 (três) mangueiras de 2,5" na ligação e da armação das linhas com 2 (duas) mangueiras de 1,5" com o fardo padrão.

O terceiro exercício foi o desenvolvimento de uma linha de flat load com 3 (três) mangueiras de 1,5" da cama de mangueira, para comparar o seu tempo com as outras técnicas de armação de linhas que foram coletados.

Só foi realizada a pesquisa com a técnica de mangueira pré-conectada *flat load*, porque esta é a técnica utilizada no CBMDF. Como a utilização de mangueiras pré-conectadas ainda precisa ser inserida na cultura da corporação, foi verificado que seria mais viável realizar a análise comparativa apenas com esta técnica.

Ao final da coleta de dados, foram geradas tabelas cujos tempos foram tratados estatisticamente pela regra do quartil, a fim de não serem utilizados os dados *outliers*, que poderiam gerar uma informação equivocada para o trabalho.

A seguir, serão apresentadas as informações relevantes com relação à amostra utilizada para pesquisa, além de descrever os exercícios de forma detalhada e como os dados foram coletados, para se chegar ao resultado do trabalho.

4.1.1. Dados dos militares que realizaram os exercícios

Ao total, 21 (vinte e um) alunos do COI se voluntariaram para participar da pesquisa, realizando os exercícios propostos para a coleta de dados. Estes alunos foram sorteados em guarnições de forma aleatória e revezavam as funções, de forma a garantir amostras não tendenciosas e mais próximas ao que se encontra na tropa do CBMDF no atendimento às ocorrências do dia-a-dia.

A tabela abaixo apresenta as informações de idade, peso, altura e sexo dos alunos do COI que participaram da pesquisa:

Tabela 1 - Informações dos alunos do COI voluntários para a pesquisa

Nº do aluno	Idade	Peso (Kg)	Altura (m)	Sexo
1	34	87	1.8	Masculino
2	42	76	1.75	Masculino
3	48	69	1.65	Masculino
4	46	87	1.85	Masculino
5	40	74	1.7	Masculino
6	30	79	1.8	Masculino
7	32	88	1.87	Masculino
8	34	64	1.69	Feminino
10	31	82	1.75	Masculino
11	33	61	1.72	Feminino
12	35	81	1.75	Masculino
13	32	72	1.7	Masculino
15	27	82	1.73	Masculino
16	30	64	1.64	Feminino
17	25	76	1.72	Masculino
18	28	70	1.76	Masculino
19	28	108	1.86	Masculino
20	24	74	1.73	Masculino
21	30	58	1.64	Feminino

Nº do aluno	Idade	Peso (Kg)	Altura (m)	Sexo
22	26	78	1.78	Masculino
23	26	100	1.75	Masculino
Média	32.4	77.6	1.7	-

Fonte: Autor.

Estes dados apontam características relevantes para a pesquisa, como a idade média de 32,4 anos, sendo o mais novo com 24 anos e o mais velho com 48 anos, o peso médio de 77,6 Kg e a altura média de 1,7 metros. Desta forma, é possível inferir que tais características alunos se assemelham em linhas gerais à dos militares que compõem às guarnições nos quartéis.

Outra característica importante e que ratifica o quão bem as características dos voluntários se assemelham à tropa, é a quantidade de mulheres que realizaram os exercícios para a pesquisa. Pois, elas representam 19% do total de alunos do COI, sendo que no CBMDF, segundo a Diretoria de Gestão de Pessoas (DIGEP), as mulheres representam cerca de 17% da tropa.

4.1.2. Sistema linhas duplas 3x3 utilizando a técnica base

Neste exercício, foram sorteadas guarnições de forma aleatória composta por 5 (cinco) militares divididos nas respectivas funções de chefe de guarnição, Chefe da primeira linha, Ajudante da primeira linha, Chefe da segunda linha e Ajudante da segunda linha. Tal configuração é atualmente utilizada pelo CBMDF e proposta pelo trabalho de Conclusão do Curso de Formação de Oficiais do CBMDF turma 34 do 1º Ten. Guilherme QOBM/Comb. Guilherme Messias da Silva no ano de 2014.

Foi solicitado que cada guarnição executasse a técnica de bomba armar com um sistema linhas duplas 3x3 utilizando a técnica base. Desta forma, foram necessários 3 (três) bombeiros para armar a ligação com 3 (três) mangueiras de 2,5” e 2 (dois) bombeiros para armar cada linha com 3 (três) mangueiras de 1,5”.

Foram coletados os tempos de cada guarnição para dar o “Pronto à ligação!”, os tempos que cada guarnição levou para armar a 2ª linha, sendo considerado o tempo em que a dupla de bombeiros iniciou o desenvolvimento da 2ª linha até o dar o “Pronto a 2ª linha!”. A utilização deste marcador se justifica por ser a última etapa da montagem completa do sistema. Não foi considerado o tempo da 1ª linha, visto que esta guarnição fica muito ociosa, levando um tempo maior para realizar a sua armação. Além disso, foi

verificada uma média de 7 (sete) segundos para que a guarnição consiga abrir a gaveta da viatura e retirar os materiais para iniciar a armação da linha, sendo este valor acrescentado à tabela de dados.

4.1.3. Sistema linhas duplas 3x2 utilizando a técnica do flat load na ligação e do fardo padrão na linha

Para a execução desta atividade, foram sorteados 5 (cinco) militares para compor as guarnições das quais foram coletados os dados, sendo eles divididos nas mesmas funções do exercício anterior.

Foi solicitado que cada guarnição executasse o desenvolvimento de um sistema linhas duplas 3x2, sendo que para a ligação foi utilizada a técnica do *flat load* na cama de mangueira da parte traseira do ABT (Auto Bomba Tanque) com 3 (três) mangueiras de 2,5" pré-conectadas e um divisor já conectado à ligação.

Além disso, para o desenvolvimento das linhas foi utilizada a técnica do fardo padrão com 2 (duas) mangueiras de 1,5" pré-conectadas. Embora a técnica para a armação da linha seja de 2 (duas) mangueiras ao invés de 3 (três) do exercício anterior, foi coletado este dado para análise e comparação da mesma forma, a fim de se fazer uma correlação com as técnicas utilizadas pelo CBMDF.

Foi considerado para o tempo de ligação, o momento em que a guarnição inicia a atividade com o comando do chefe de guarnição até o momento em que é dito "Pronta a Ligação!". Para o cálculo do tempo da armação da linha, foi descontado o tempo em que a guarnição corre até o local de divisor e considerado apenas o tempo em que a guarnição executa a armação da linha. Um fator que foi verificado foi o tempo médio de 6 (seis) segundos para que a guarnição abrisse a gaveta da viatura e retirasse os fardos padrão. Este tempo foi levado em consideração no tempo total da armação da linha na tabela de dados coletados.

4.1.4. Desenvolvimento de linha direta utilizando a técnica flat load

Nesta atividade, foram sorteados 8 (oito) militares para que fosse possível coletar o tempo do desenvolvimento de uma linha direta composta por 3 (três) mangueiras de 1,5" utilizando a técnica de *flat load* em uma cama de mangueira da viatura ABT. Como a técnica utiliza apenas 1 (um) bombeiro no desenvolvimento da linha, foi possível coletar 8 (oito) tempos.

O tempo considerado para a pesquisa foi desde o momento em que foi dada a ordem para o desenvolvimento de linha até o momento em que o militar dá o “Pronto a ligação!”.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos com base na metodologia proposta para a pesquisa, bem como serão realizadas análises dos dados para ser possível chegar a uma conclusão com relação ao problema inicial deste artigo.

5.1. Resultado do exercício: Sistema linhas duplas 3x3 utilizando a técnica base

Com base na atividade realizada, foi possível coletar os seguintes dados:

Tabela 2 - Coleta de dados COI ligação técnica base sistema linhas duplas 3x3

Amostra	Tempo Ligação	Tempo corrida 2ª linha	Tempo montagem 2ª linha	Tempo desenvolvimento 2ª linha
1	0:01:12	0:01:39	0:02:07	0:00:35
2	0:01:02	0:01:18	0:01:39	0:00:28
3	0:01:09	0:01:36	0:01:59	0:00:30
4	0:01:16	0:01:42	0:02:10	0:00:35
5	0:00:46	0:01:08	0:02:11	0:01:10
6	0:00:42	0:01:06	0:01:35	0:00:36
7	0:01:16	0:01:40	0:02:04	0:00:31
8	0:00:49	0:01:09	0:01:50	0:00:48
9	0:01:00	0:01:31	0:02:01	0:00:37
10	0:00:47	0:01:24	0:01:51	0:00:34
11	0:00:54	0:01:20	0:02:10	0:00:57
12	0:00:57	0:01:16	0:01:45	0:00:36

Fonte: Autor.

O dado do desenvolvimento de linha que se encontra em vermelho, foi descartado por ser considerado um *outlier* de acordo com o método estatístico utilizado, como pode ser visto abaixo:

Tabela 3 - Tratamento estatístico dos dados coletados do sistema linhas duplas 3x3 utilizando a técnica base

Tratamento ligação	
Mediana	0:00:59

1º Quartil	0:00:47
3º Quartil	0:01:11
FIQ	0:00:24
1,5*FIQ	0:00:36
Q1-1,5*FIQ	0:00:12
Q3+1,5*FIQ	0:01:47
Resultado	Todas aceitas

Tratamento Des. Linha	
Mediana	0:00:36
1º Quartil	0:00:32
3º Quartil	0:00:45
FIQ	0:00:13
1,5*FIQ	0:00:20
Q1-1,5*FIQ	0:00:12
Q3+1,5*FIQ	0:01:05
Resultado	Amostra 5 recusada

Fonte: Autor.

Ou seja, segundo o tratamento estatístico, a amostra 5 (cinco) do desenvolvimento de linha foi descartada e todas as amostras da ligação foram aceitas. Sendo assim, é necessário realizar um novo tratamento estatístico dos dados que foram mantidos, a fim de avaliar, se todos eles podem ser considerados.

Tabela 4 - Resultado do 1º tratamento estatístico realizado

Amostra	Tempo Ligação	Tempo corrida 2ª linha	Tempo montagem 2ª linha	Tempo desenvolvimento 2ª linha
1	0:01:12	0:01:39	0:02:07	0:00:35
2	0:01:02	0:01:18	0:01:39	0:00:28
3	0:01:09	0:01:36	0:01:59	0:00:30
4	0:01:16	0:01:42	0:02:10	0:00:35
6	0:00:42	0:01:06	0:01:35	0:00:36
7	0:01:16	0:01:40	0:02:04	0:00:31
8	0:00:49	0:01:09	0:01:50	0:00:48
9	0:01:00	0:01:31	0:02:01	0:00:37
10	0:00:47	0:01:24	0:01:51	0:00:34
11	0:00:54	0:01:20	0:02:10	0:00:57
12	0:00:57	0:01:16	0:01:45	0:00:36

Fonte: Autor.

Tabela 5 - Tratamento estatístico dos dados resultados do 1º tratamento estatístico

Tratamento Des. Linha	
Mediana	0:00:35
1º Quartil	0:00:31
3º Quartil	0:00:37
FIQ	0:00:06
1,5*FIQ	0:00:09
Q1-1,5*FIQ	0:00:22
Q3+1,5*FIQ	0:00:46
Resultado	
Amostra 8 e 11 recusada	

Fonte: Autor.

Conforme a tabela acima, é possível inferir que as amostras 8 (oito) e 11 (onze) foram recusadas, por serem consideradas *outliers* de acordo com o tratamento estatístico realizado, sendo necessário realizar um novo tratamento dos dados resultantes.

Tabela 6 - Resultado do 2º tratamento estatístico realizado

Amostra	Tempo Ligação	Tempo corrida 2ª linha	Tempo montagem 2ª linha	Tempo desenvolvimento 2ª linha
1	0:01:12	0:01:39	0:02:07	0:00:35
2	0:01:02	0:01:18	0:01:39	0:00:28
3	0:01:09	0:01:36	0:01:59	0:00:30
4	0:01:16	0:01:42	0:02:10	0:00:35
6	0:00:42	0:01:06	0:01:35	0:00:36
7	0:01:16	0:01:40	0:02:04	0:00:31
9	0:01:00	0:01:31	0:02:01	0:00:37
10	0:00:47	0:01:24	0:01:51	0:00:34
12	0:00:57	0:01:16	0:01:45	0:00:36

Fonte: Autor.

Tabela 7 - Tratamento estatístico dos dados resultados do 2º tratamento estatístico

Tratamento Des. Linha	
Mediana	0:00:35
1º Quartil	0:00:31
3º Quartil	0:00:36
FIQ	0:00:05

1,5*FIQ	0:00:08
Q1-1,5*FIQ	0:00:22
Q3+1,5*FIQ	0:00:44
Resultado	Todas aceitas

Fonte: Autor.

Analisando os resultados, foi possível identificar que as amostras resultantes do 2º tratamento estatístico dos tempos do desenvolvimento de linhas podem ser utilizadas. Desta forma, foram calculados o desvio padrão e a média dos tempos da ligação (considerando os primeiros dados que foram aceitos) e da linha (considerando os dados resultantes do 2º tratamento estatístico).

Tabela 8 - Resultado dos dados coletados no exercício do sistema linhas duplas 3x3 utilizando a técnica base

Resultado Ligação	
Média	0:00:59
Desvio padrão	0:00:12
Resultado Des. Linha	
Média	0:00:34
Desvio padrão	0:00:03

Fonte: Autor.

5.2. Resultado do exercício: Sistema linhas duplas 3x2 utilizando a técnica do *flat load* na ligação e do fardo padrão na linha

Com base na atividade realizada, foi possível coletar os seguintes dados:

Tabela 9 - Coleta de dados COI ligação sistema linhas duplas 3x2 utilizando a técnica de flat load na ligação e fardo padrão nas linhas

Amostra	Tempo Ligação	Tempo corrida 1ª linha	Tempo montagem 1ª linha	Tempo desenvolvimento 2ª linha
1	0:00:42	0:00:42	0:01:28	0:00:52
2	0:00:31	0:00:31	0:00:54	0:00:29
3	0:00:39	0:00:39	0:01:04	0:00:31
4	0:00:44	0:00:44	0:00:56	0:00:18
5	0:00:41	0:00:41	0:01:06	0:00:31

Amostra	Tempo Ligação	Tempo corrida 1ª linha	Tempo montagem 1ª linha	Tempo desenvolvimento 2ª linha
6	0:00:25	0:00:25	0:00:54	0:00:35
7	0:00:21	0:00:21	0:00:48	0:00:33
8	0:00:25	0:00:25	0:00:43	0:00:24
9	0:00:25	0:00:25	0:00:55	0:00:36
10	0:00:22	0:00:22	0:00:42	0:00:26
11	0:00:19	0:00:19	0:00:44	0:00:31

Fonte: Autor.

O dado do desenvolvimento de linha que se encontra em vermelho, foi descartado por ser considerado um *outlier* de acordo com o método estatístico utilizado, como pode ser visto abaixo:

Tabela 10 - Tratamento estatístico dos dados coletados do sistema linhas duplas 3x2 utilizando a técnica do flat load na ligação e fardo padrão nas linhas

Tratamento ligação	
Mediana	0:00:25
1º Quartil	0:00:22
3º Quartil	0:00:41
FIQ	0:00:19
1,5*FIQ	0:00:29
Q1-1,5*FIQ	0:00:00
Q3+1,5*FIQ	0:01:10
Resultado	Todas aceitas

Tratamento Des. Linha	
Mediana	0:00:31
1º Quartil	0:00:26
3º Quartil	0:00:35
FIQ	0:00:09
1,5*FIQ	0:00:14
Q1-1,5*FIQ	0:00:12
Q3+1,5*FIQ	0:00:49
Resultado	Amostra 1 recusada

Fonte: Autor.

Ou seja, segundo o tratamento estatístico, a amostra 1(um) do desenvolvimento de linha foi descartada e todas as amostras da ligação foram aceitas. Sendo assim, é necessário, como no exercício anterior, realizar um novo tratamento estatístico dos dados que foram mantidos, a fim de avaliar, se todos eles podem ser considerados.

Tabela 11 - Resultado do 1º tratamento estatístico realizado

Amostra	Tempo Ligação	Tempo corrida 1ª linha	Tempo montagem 1ª linha	Tempo desenvolvimento 2ª linha
2	0:00:31	0:00:31	0:00:54	0:00:29
3	0:00:39	0:00:39	0:01:04	0:00:31
4	0:00:44	0:00:44	0:00:56	0:00:18
5	0:00:41	0:00:41	0:01:06	0:00:31
6	0:00:25	0:00:25	0:00:54	0:00:35
7	0:00:21	0:00:21	0:00:48	0:00:33
8	0:00:25	0:00:25	0:00:43	0:00:24
9	0:00:25	0:00:25	0:00:55	0:00:36
10	0:00:22	0:00:22	0:00:42	0:00:26
11	0:00:19	0:00:19	0:00:44	0:00:31

Fonte: Autor.

Tabela 12 - Tratamento estatístico dos dados resultados do 1º tratamento estatístico

Tratamento Des. Linha	
Mediana	0:00:31
1º Quartil	0:00:25
3º Quartil	0:00:34
FIQ	0:00:08
1,5*FIQ	0:00:12
Q1-1,5*FIQ	0:00:13
Q3+1,5*FIQ	0:00:46
Resultado	
Resultado	Todas aceitas

Fonte: Autor.

Analisando os resultados, foi possível identificar que as amostras resultantes do 1º tratamento estatístico dos tempos do desenvolvimento de linhas podem ser utilizadas. Desta forma, foram calculados o desvio padrão e a média dos tempos da ligação (considerando os primeiros dados que foram aceitos) e da linha (considerando os dados resultantes do 1º tratamento estatístico).

Tabela 13 - Resultado dos dados coletados do sistema linhas duplas 3x2 utilizando a técnica do flat load na ligação e fardo padrão nas linhas

Resultado Ligação	
Média	0:00:30
Desvio Padrão	0:00:09
Resultado Des. Linha	
Média	0:00:29
Desvio Padrão	0:00:05

Fonte: Autor.

5.3. Resultado do exercício: Desenvolvimento de linha direta utilizando a técnica *flat load*

Com base na atividade realizada, foi possível coletar os seguintes dados:

Tabela 14 - Coleta de dados COI desenvolvimento de linha direta composta por 3 (três) mangueiras pré-conectadas utilizando a técnica do flat load

Amostra	Tempo Ligação
1	0:00:14
2	0:00:22
3	0:00:16
4	0:00:17
5	0:00:24
6	0:00:38
7	0:00:17
8	0:00:21

Fonte: Autor.

O dado do desenvolvimento de linha que se encontra em vermelho, foi descartado por ser considerado um *outlier* de acordo com o método estatístico utilizado, como pode ser visto abaixo:

Tabela 15 - Tratamento estatístico dos dados coletados do desenvolvimento de linha direta composta por 3 (três) mangueiras pré-conectadas utilizando a técnica do flat load

Tratamento Des. Linha	
Mediana	0:00:19
1º Quartil	0:00:16
3º Quartil	0:00:23
FIQ	0:00:07
1,5*FIQ	0:00:11
Q1-1,5*FIQ	0:00:05
Q3+1,5*FIQ	0:00:34
Resultado	Amostra 6 recusada

Fonte: Autor.

Ou seja, segundo o tratamento estatístico, a amostra 6 (seis) do desenvolvimento de linha foi descartada. Sendo assim, é necessário realizar um novo tratamento estatístico dos dados que foram mantidos, a fim de avaliar, se todos eles podem ser considerados.

Tabela 16 - Resultado do 1º tratamento estatístico realizado

Amostra	Tempo Ligação
1	0:00:14
2	0:00:22
3	0:00:16
4	0:00:17
5	0:00:24
7	0:00:17
8	0:00:21

Fonte: Autor.

Tabela 17 - Tratamento estatístico dos dados resultados do 1º tratamento estatístico

Tratamento Des. Linha	
Mediana	0:00:17
1º Quartil	0:00:16
3º Quartil	0:00:22

FIQ	0:00:06
1,5*FIQ	0:00:09
Q1-1,5*FIQ	0:00:07
Q3+1,5*FIQ	0:00:31
Resultado	Todas aceitas

Fonte: Autor.

Analisando os resultados, foi possível identificar que as amostras resultantes do 1º tratamento estatístico dos tempos do desenvolvimento de linhas podem ser utilizadas. Desta forma, foram calculados o desvio padrão e a média dos tempos com estes dados.

Tabela 18 - Resultado dos dados coletados do desenvolvimento de linha direta composta por 3 (três) mangueiras pré-conectadas utilizando a técnica do flat load

Resultado Des. Linha	
Média	0:00:19
Desvio Padrão	0:00:04

Fonte: Autor.

5.4. Análise dos dados coletados

A seguir será realizada a análise de todos os dados obtidos com base nas atividades realizadas para a pesquisa.

5.4.1. Análise dos dados referentes à ligação

A tabela abaixo resume os dados coletados das técnicas que foram realizadas nos exercícios, que foram: a técnica base para uma ligação com 3 (três) mangueiras de 2,5" e o desenvolvimento de um flat load em uma cama de mangueira do ABT composta por também 3 (três) mangueiras de 2,5".

Tabela 19 - Resumo dos dados coletados para análise da ligação de 3 (três) mangueiras de 2,5"

Resumo	Flat Load	Técnica Base
Ligação	0:00:30	0:00:59

Recurso ligação	2	3
-----------------	---	---

Fonte: Autor.

Com base nos dados coletados, já é possível inferir a conclusão sobre as técnicas utilizadas. Porém, mesmo assim, foi realizada uma análise comparativa com relação aos tempos e recursos utilizados, chegando ao seguinte resultado:

Tabela 20 - Resultado da análise comparativa das técnicas utilizadas para a ligação

Ligação	Ganho de tempo	Ganho de tempo (%)	Recurso utilizado
Flat load x Técnica Base	0:00:29	49%	-1

Fonte: Autor.

A análise comparativa das técnicas utilizadas para a ligação mostra que a técnica do flat load apresenta vantagens operacionais consideráveis com relação à técnica base, tanto com relação ao ganho de tempo, quanto à quantidade de recursos utilizáveis. Ambos os fatores são importantes para o trabalho do bombeiro.

Com relação ao tempo, um ganho médio de 29 (vinte e nove) segundos, sendo aproximadamente metade do tempo da técnica flat load com relação à outra, permite a guarnição iniciar um combate mais rápido e obter melhores resultados. Além disso, garante um atendimento mais ágil para a população.

Com relação aos recursos, o fato de a técnica do flat load utilizar 1(um) bombeiro por linha, faz com que em uma ocorrência, sejam utilizados apenas 2 (dois) bombeiros para desenvolver duas linhas, 40% da guarnição que corre no ABT, ao invés de 4 (quatro) bombeiros, o que corresponderia a 80% da guarnição que corre no ABT, sem considerar o condutor. Este fato faz com que mais militares consigam exercer outras atividades ou funções que garantam um melhor atendimento à ocorrência.

Desta forma, considerando estes fatores, a técnica de mangueira pré-conectada em cama de mangueira, provou-se ser melhor do que a técnica base.

5.4.2. Análise dos dados referentes à linha

A tabela abaixo resume os dados coletados das técnicas que foram realizadas nos exercícios, que foram: a técnica base para uma linha com 3 (três) mangueiras de 1,5”, a técnica do fardo padrão para uma linha com 2 (duas) mangueiras de 1,5” e o desenvolvimento de um flat load em uma cama de mangueira do ABT composta por 3 (três) mangueiras de 1,5”.

Tabela 21- Resultado da análise comparativa das técnicas utilizadas para a linha

Resumo	Flat Load	Técnica Base	Fardo padrão
Linha	0:00:19	0:00:34	0:00:29
Recurso linha	1	2	2

Fonte: Autor.

Embora, o fardo padrão tenha sido utilizado para armar uma linha com apenas 2 (duas) mangueiras de 1,5” ao invés de 3 (três) mangueiras, como as demais técnicas estudadas, foi possível gerar dados que pudessem consolidar os fatores analisados: tempo e recurso utilizado. Tal análise comparativa, pode ser verificada na tabela abaixo:

Tabela 22 - Resultado da análise comparativa das técnicas utilizadas para a armação de linhas

Linha	Ganho de tempo	Tempo (relativo)	Recurso utilizado
Flat load x Técnica Base	0:00:15	44%	-1
Flat load x Fardo padrão	0:00:11	36%	-1

Fonte: Autor.

A análise comparativa das técnicas utilizadas para a armação de linhas mostra que a técnica do flat load apresenta vantagens operacionais tanto com relação à técnica base com o mesmo número de mangueiras, quanto com relação a fardo padrão

que monta uma linha com uma mangueira a menos. Tal fato mostra o quão vantajoso é em uma ocorrência a utilização das técnicas de mangueiras pré-conectadas em cama de mangueira.

Com relação ao tempo, a técnica flat load representou um ganho de 44% de tempo com relação à técnica base e 36% de ganho de tempo com relação ao fardo padrão. Isso em números absolutos representa um ganho de 15 (quinze segundos) segundos e 11 (onze) segundos, respectivamente.

Com relação à quantidade de recursos, o flat load representou a utilização de 50% a menos dos recursos utilizados na armação das linhas. Tal fato, assim como o anterior, caracteriza vantagem operacional por ser possível ter mais bombeiros na cena atuando em outras atividades, permitindo obter um atendimento melhor à ocorrência.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo tratou sobre o seguinte problema: “As técnicas de mangueiras pré-conectadas em camas de mangueira trazem vantagens para o atendimento às ocorrências de incêndio?”. A hipótese inicial levantada era de que existiam indícios de que as técnicas de mangueiras pré-conectadas em camas de mangueiras trariam vantagens com relação ao ganho de tempo e redução dos recursos utilizados.

Os resultados mostraram que a utilização de mangueiras pré-conectadas obtiveram um ganho de 44% do tempo na armação de linha em comparação à técnica base e de 36% do tempo em comparação à técnica de fardo padrão. Com relação à armação da linha de mangueira, a técnica do flat load apresentou ganho de 49% de tempo em comparação com a técnica base. Em todos os casos, a necessidade de militares foi 50% menor nos casos em que a técnica de mangueira pré-conectada foi utilizada. Portanto, tais dados comprovam a hipótese inicial do trabalho.

O objetivo geral proposto do trabalho de realizar uma análise comparativa da utilização das técnicas de mangueiras pré-conectadas em camas de mangueira para combate a incêndio com as técnicas já utilizadas pelo CBMDF, foi alcançado e gerou os resultados apresentados. Além disso, todos os objetivos específicos foram tratados ao longo do artigo.

Sendo assim, com base na importância do assunto e da necessidade de aculturar tais técnicas dentro da corporação, sugere-se a criação de um capítulo sobre

mangueiras pré-conectadas, para ser inserido no Manual de Combate a Incêndio do CBMDF.

Além disso, devido às viaturas do CBMDF apresentarem as camas de mangueira na parte superior, sendo isto um problema ergonômico na execução da técnica, sugere-se alterar a especificação das próximas viaturas a serem adquiridas.

Outro ponto a ser considerado como sugestão, é a inserção do tópico de mangueiras pré-conectadas no currículo dos cursos de formação de praças e oficiais do CBMDF, a fim de que tais técnicas sejam inseridas na cultura da tropa.

REFERÊNCIAS

ADAMS, Bill. **Apparatus Purchasing: FDNY-Style Hosebeds**. Fire Apparatus & Emergency Equipment, 2017.

ADAMS, Bill. **Apparatus Purchasing Specifying Hosebed Storage**. Fire Apparatus & Emergency Equipment, 2012.

CLAY, Magee. **Standpipes 101, Part. 3: A Begginer's Guide to Standpipe Firefighting**. 2019.

CORPO DE BOMBEIROS DA POLICIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Coletânea de manuais técnicos de bombeiros: Emprego de mangueira, esguichos e acessórios hidráulicos**. 1. ed. São Paulo: 2006. 23 v.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **BG-144-02 de agosto de 2019**.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Manual básico de combate a incêndio: Módulo 1 – Comportamento do fogo**. Brasília, CBMDF: 2. ed. 2009b. Disponível em <https://www.cbm.df.gov.br/2012-11-12-17-42-33/>. Acesso em 25 de janeiro de 2019

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Manual básico de combate a incêndio: Módulo 3 – Técnicas de combate a incêndio**. Brasília, CBMDF: 2. ed. 2009a. Disponível em <https://www.cbm.df.gov.br/2012-11-12-17-42-33/>. Acesso em 25 de janeiro de 2019

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. **Manual Operacional de Bombeiros – Combate a Incêndio Urbano**. 2017. Disponível em <https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2015/12/MOB-Combate-a-Inc%C3%AAndio-Urbano-CBMGO.pdf>. Acesso em 26 de janeiro de 2019

SILVA, Guilherme Messias. **A nova realidade do combate a incêndio do cbmdf: adaptação das técnicas de combate a incêndio diante da guarnição em quinteto das viaturas Pierce**. Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. 2014.

FEYST, Mark van der. **Engine Company Basics: The ‘Minuteman’ Hose Load**. 2017.

FIRE & RESCUE DEPARTMENTS OF NOTHERN VIRGINIA. **Fire and rescue departaments of nothern virginia firefighting and emergency operations manual**. Engine Company Operations, Second Edition. 2013.

FLORES, Bráulio Cançado; ORNELAS, Éliton Ataíde; DIAS, Leônidas Eduardo. **Fundamentos de Combate a Incêndio – Manual de Bombeiros. Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás**. Goiânia-GO, 1ªed: 2016, 150p. Disponível em <http://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2015/12/cbmgo-1aedicao20160921.pdf>. Acesso em 18 de novembro de 2016.

GUSTIN, Bill. **Preconnects, Part 1: Location, Loads, and ‘Lead Outs’**. 2002.

INTERNATIONAL FIRE SERVICE TRAINING ASSOCIATION (IFSTA). **Essentials of Fire Fighting**. Sétima edição. 2019.

KIRBY, Mike. **Common Hose Loads & Finishes**. Fire Rescue, 2010.

LAMBALLAIS, Karla Marina Gomes. **Organização de viaturas de combate a incêndio no Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal**. Brasília-DF, CBMDF: 2011. Disponível em <https://www.cbm.df.gov.br/component/edocman/?view=document&id=2>. Acesso em 26 de janeiro de 2019.

POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Manual de Fundamentos do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo**. São Paulo: 2006. Disponível em http://www.academia.edu/9442209/MANUAL_DE_FUNDAMENTOS_DO_CORPO_D_E_BOMBEIROS. Acesso em 26 de janeiro de 2018.

PETRILLO, Alan M. **Low Hosebed Configurations Trend Higher**. Fire Apparatus & Emergency Equipment, 2018.

SEATTLE FIRE DEPARTMENT. **Basic hose: Chapter 3**.

SEATTLE FIRE DEPARTMENT. **Hose Loads**.

SEITO, Alexandre Itiu *et al.* **A segurança contra incêndio no Brasil**. Barueri – SP: Projeto Editora, 2008.