

Reflexão sobre linhas de alta pressão

1 Introdução

Quando entrei no Serviço de Bombeiros há 15 anos, apresentaram-me dois sistemas hidráulicos distintos para extinção de incêndios: baixa e alta pressão. A alta pressão é montada tipicamente num carretel. O comprimento da mangueira na Bélgica é geralmente de 80 metros. O diâmetro interno da mangueira é de 25 mm. Quando o operador da bomba seleciona os ajustes corretos, podemos obter um caudal de 180 litros por minuto.

Em grandes áreas urbanas, a alta pressão é uma ferramenta de extinção muito popular. Em Bruxelas, cerca de 90% do total de incêndios são utilizadas uma ou mais linhas de alta pressão.

O outro sistema de extinção, foi o das linhas de baixa pressão. Neste em particular, a linha de mangueira está enrolada. Na Bélgica, os diâmetros comuns para as mangueiras de baixa pressão são os de 45 mm e 70 mm. As linhas de mangueira enroladas precisavam ser "estendidas" para que fiquem esticadas, depois podem ser conectadas nas suas uniões. Para ligar uma linha de 45 mm a uma linha de 70 mm, é utilizado um trijuntor. O caudal obtido neste sistema varia e é altamente dependente do tipo de agulheta que está a ser utilizado.



Figura 1 Carretel de alta pressão em viatura. Abaixo deste estão os divisores/conjuntos e as agulhetas de baixa pressão. (Foto: Pierre-Henri Demeyere)

Durante os últimos cinco anos, introduziu-se uma mudança significativa no sistema de baixa pressão: o uso de conjuntos de mangueiras em espiral, também conhecidos como "Cleveland load" ou "roundabout load" e o uso de cassetes com uma linha de mangueira em Z dentro. No entanto, a introdução deste novo sistema foi alvo de grande resistência. Muitos dos defensores da alta pressão, lembram todas as intervenções bem sucedidas em que a utilizaram, e não conseguiam ver porque teriam que mudar o seu método de trabalho.

Neste artigo, existem várias opiniões acerca dos sistemas hidráulicos de extinção que utilizamos no Serviço de Bombeiros. O objetivo é que todos possamos formar uma opinião informada sobre o assunto. Uma questão importante que precisamos considerar é:

"Queremos um bom sistema de extinção para os incêndios do passado ou um bom sistema de extinção para os fogos do futuro?"

1.1 Porque é que a alta pressão é tão popular?

Seria lamentável deitar fora o bebé com a água do banho. É por isso que precisamos pensar porque é que a alta pressão se tornou tão popular. Há várias razões para isso:



Figura 2 Uso de linha de alta pressão num incêndio em viatura. (Figura: Pierre-Henri Demeyere)

Um sistema de alta pressão é muito fácil de utilizar. A mangueira é enrolada ou esticada num carretel. Assim que a equipa de ataque chega ao fogo, o operador da bomba pode ligar o fluxo de água. A extinção pode ser iniciada muito rapidamente. Isto é também muito fácil de utilizar em combate a fogos ao ar livre. Para este tipo de incêndios, a alta pressão é muitas vezes esticada em linha reta da viatura para o fogo. A par disso, a alta pressão também é muito manobrável. Um único bombeiro pode facilmente lidar com uma linha de alta pressão enquanto combate um incêndio num compartimento.

Ao olhar para o passado, podemos apreender algumas lições importantes. Até muito recentemente, não havia uma alternativa real para esticar rapidamente uma linha de mangueiras dentro dum prédio. O lançamento de linhas de baixa pressão numa caixa de escadas não era realmente uma opção viável. Para um incêndio no 3º andar dum apartamento, uma linha de alta pressão era muito mais rápida do que a implementação de linhas de baixa pressão enroladas. A introdução de novos métodos de acondicionamento e implementação destas linhas, veio diminuir ou mesmo negar essa vantagem. Em certos cenários, o recurso a linhas de baixa pressão será agora mais rápido do que a alta pressão devido a sistemas bem pensados e suficientemente práticos.

Uma linha de alta pressão é também muito fácil de recolher. A mangueira é enrolada no carretel. As necessidades logísticas são muito limitadas. Não são utilizadas linhas de baixa pressão que precisem ser enroladas, armazenadas na viatura e substituídas na Estação. De volta ao Quartel, uma linha de baixa pressão utilizada precisa ser limpa. Do ponto de vista logístico, a alta pressão foi uma grande invenção.

1.1.1 Capacidade de arrefecimento

Atrás afirmamos que uma linha de alta pressão emite cerca de 180 litros por minuto. Noutros países, os Bombeiros usam linhas de alta pressão com um diâmetro interno de 19 mm. Essas linhas emitem apenas 100 litros por minuto. Uma taxa de emissão de 180 litros por minuto significa que a cada segundo, 3 litros de água saem na agulheta. Isto equivale a uma capacidade de arrefecimento teórico de 9 MW, assumindo que cada litro de água absorve 3 MJ de energia.

Naturalmente, existem algumas premissas em relação a essa capacidade de arrefecimento. Supõe-se que toda a água, que sai pela agulheta a 20 °C, é convertida em vapor a uma temperatura de 300 °C. Na realidade, isto nem sempre é verdadeiro. O vapor pode escapar do compartimento antes de atingir 300 °C. Mas o que mais afeta a capacidade de arrefecimento é a água que não absorve energia suficiente para se vaporizar. A água "salta/salpica" para trás em estado líquido, apenas absorveu 11% dos 3 MJ por litro. Isto significa que, no foco de incêndio, o poder de extinção é significativamente inferior aos 9 MW.

A questão então surge: quão bons são os Bombeiros que operam com a agulheta? Esta questão refere-se à alta e à baixa pressão. Muitas pesquisas foram realizadas nesta área, e muito depende de que equipamento esteja a ser utilizado. Uma boa agulheta resultará numa maior eficiência. Mais uma vez, esta é uma das razões pelas quais a alta pressão é tão popular. Quando a alta pressão surgiu, os sistemas de baixa pressão vinham exclusivamente com agulhetas antigas "normalizadas". A qualidade das gotículas formadas por estas não era boa. Uma agulheta de alta pressão produz uma gotícula significativamente melhor, devido à maior pressão de trabalho. Isto levou a uma maior eficiência. De repente, as equipas de combate podem conseguir mais com o menor débito da alta pressão, do que podiam com o maior débito da baixa pressão.

A eficiência também variará de acordo com o tipo de incêndio que os Bombeiros enfrentam. É muito mais fácil conseguir alta eficiência quando a água está a ser projetada para um incêndio totalmente desenvolvido, contrariamente ao que sucede num pequeno incêndio.

Vamos supor que os Bombeiros têm 75% de eficiência frente a um incêndio severo num compartimento. Uma linha de alta pressão poderia absorver uma taxa de liberação de calor de 6,75 MW. Isto equivale a uma área superficial de combustão de 27 m² (250 kW / m²). A cozinha da Figura 3 tem uma área superficial de 22 m². O quarto principal no canto inferior direito possui uma área de 15 m².

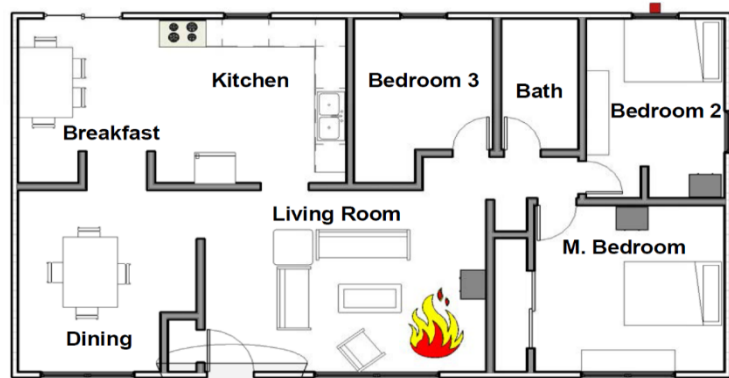


Figura 3 Piso de uma habitação com configuração clássica. Existem vários quartos separados. O tamanho da área de superfície de cada quarto é limitado. (Figura: UL FSRI)

O termo "área superficial de queima" refere-se ao tamanho da área do chão da sala. Em qualquer sala normal, uma quantidade significativa de metros quadrados vazios. Estes são os caminhos dentro da casa. O espaço vazio é mostrado claramente na figura 3. A existência de 250 kW / m² é um bom valor médio para um incêndio numa sala tipicamente mobilada. Suponha que os 27 m² estejam cheios de colchões empilhados, então a taxa de liberação de calor será muito superior a 6,75 MW (desde que exista ar suficiente para o incêndio). Nesses casos, é muito possível atingir uma taxa de libertação de calor de 1 MW/m².

A verdadeira razão por detrás da popularidade da alta pressão está escondida aqui. A maioria dos incêndios tem uma área inferior a 27 m², especialmente em edifícios residenciais. Normalmente, o incêndio está limitado a um único quarto e a maioria dos quartos tem menos de 27 m². Isto significa que uma linha de alta pressão é uma ferramenta muito boa para incêndios em edifícios residenciais.

Paul Grimwood fez uma pesquisa muito extensa sobre as taxas de fluxo utilizadas nas operações de combate a incêndios. Entre 2009 a 2012, estudou um total de 5401 incêndios. Olhou quer para os incêndios maioritariamente da área metropolitana, mas também para incêndios na região mais suburbana. A pesquisa permitiu que ele concluísse alguns factos interessantes relacionados aos incêndios onde apenas as linhas de alta pressão foram utilizadas. O tamanho médio da área superficial de queima foi de 7,72 m²

na área suburbana, e 11,14 m² na área metropolitana. É extremamente importante verificar que, nestes casos, se utilizam linhas de alta pressão que apenas emitem 100 litros por minuto. Quando igualmente eficiente, isto significaria incêndios com tamanhos de área superficial de queima entre 14 e 20 m² na Bélgica. Portanto, a alta pressão é utilizada principalmente em incêndios menores. Para esses incêndios, a alta pressão é uma ferramenta muito boa ... se nada der errado.

2 Potenciais problemas

Ao longo dos últimos anos, muitos esforços foram direcionados para treinar os Bombeiros a serem mais eficientes com a sua água: conseguirem mais com menos água. Por isso, as possibilidades da alta pressão foram incrementadas. Então, por que há um número crescente de pessoas que defendem a baixa pressão? Há alguma coisa em falta na reflexão acima redigida?

A reflexão acima está baseada principalmente no passado. As pessoas procuram soluções para problemas do passado concluindo justamente que estas eram boas soluções. A alta pressão é uma boa solução para os incêndios do passado. É também uma boa solução para os incêndios do futuro?

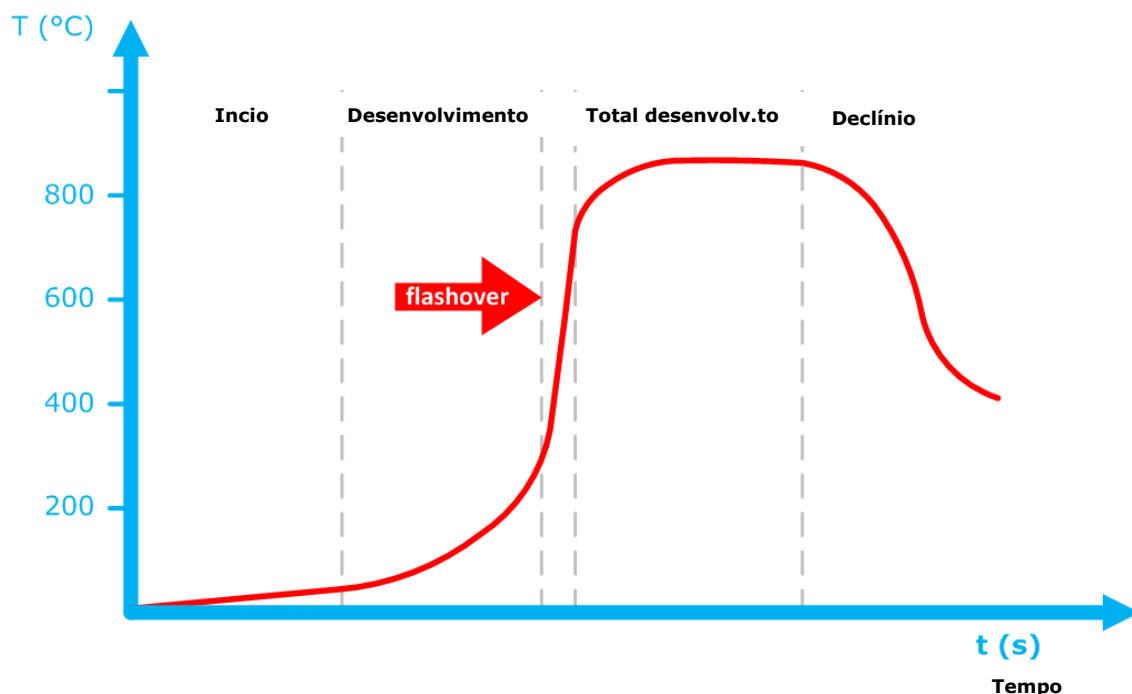


Figure 4 Desenvolvimento dum incêndio ventilado. A primeira grande mudança no desenvolvimento de incêndios, é referente às duas primeiras etapas: fase inicial e fase de crescimento. Em 1950, estas duas fases combinadas duravam cerca de meia hora. Agora demoram cerca de dois a quatro minutos. (Figura: *Bart Noyens*)

2.1.1 Alteração do comportamento do incêndio

Todos já sabemos que o comportamento de fogo mudou nos últimos 60 anos. A introdução de materiais sintéticos após a segunda guerra mundial levou a que os incêndios passassem a ter um desenvolvimento muito mais rápido hoje em dia. Em 1950, para que um incêndio transitasse a flashover demorava, cerca de meia hora. Agora, demora apenas dois a quatro minutos. Frequentemente, a resposta das pessoas é: "Então, isto ocorre antes do Serviço de Incêndios chegar ao Teatro de operações?" Claro que sim, mas quem faz esta pergunta está a esquecer que o modelo/estudo de incêndio ventilado refere-se a um quarto de solteiro. Um incêndio totalmente desenvolvido na cozinha acabará por se propagar á sala de estar adjacente. Dois a quatro minutos depois e transitará flashover também. E nesse caso, o serviço de Bombeiros já pode ter chegado ao local. Uma equipa de ataque pode muito bem estar a caminho da sala de estar, rastejando - debaixo dum colchão de fumo - em direção à cozinha incendiada. Quando ou se algo der errado, então, errar-se-á muito mais rápido que no passado. Esta é a **primeira grande mudança no comportamento do incêndio**.

A introdução de janelas de vidros duplos e a evolução para habitações mais isoladas, levaram à **segunda grande mudança no comportamento dos incêndios**. Quando um quarto está completamente fechado, não há oxigénio suficiente para transitar a flashover. Os vidros simples costumavam quebrar rapidamente devido ás altas temperaturas. O mesmo não ocorre com vidros duplos, portanto, o incêndio surge infraventilado. Num compartimento fechado, a taxa de libertação de calor do incêndio será limitada pela falta de ar. Isto ainda se pode alterar quando uma janela "rompe" ou quando os Bombeiros abrem a porta para iniciar o combate. O ar extra significa um aumento da taxa de libertação de calor. E aqui também, as possibilidades são de que a situação piore rapidamente.

Uma pesquisa sobre a acumulação de pressão nos incêndios foi publicada na Finlândia este ano. Por causa das construções se terem tornado mais herméticas, a pressão é mais elevada no compartimento onde ocorre o incêndio. O fogo origina um aumento de temperatura. O ar aquecido tentar-se-á expandir. Num compartimento fechado, a expansão não é possível. Aumentado a pressão interna. Numa das experiências finlandesas, a pressão elevou-se de tal forma que uma janela inteira (painel de vidro e marcos) foi arrancada. Isso pode significar uma terceira grande mudança no comportamento dos incêndios. Durante o desenvolvimento destes, repentinamente surge uma grande abertura, fornecendo grandes quantidades de oxigenio ao incêndo. Isto novamente, ilustra o motivo pelo qual nos incêndios modernos, as condições se podem agravar muito rapidamente.

2.1.2 Incêndios conduzidos pelos ventos

Em 2009, a agência norte-americana NIST publicou a primeira pesquisa extensiva sobre os ventos conduzirem os incêndios. Sob determinadas condições de vento, os incêndios podem comportar-se de forma muito errática. A pesquisa foi motivada pela existência de várias mortes de Bombeiros em serviço, no combate a incêndios em edifícios altos. Foi demonstrado que o vento pode aumentar consideravelmente a taxa de liberação de calor do incêndio, de modo que sejam geradas temperaturas muito altas. O vento também pode fazer com que tudo isto seja direcionado para a equipa de combate. Quando há vento forte a soprar diretamente na janela, o painel de vidro impedirá o vento de influenciar o incêndio. Tudo muda no momento em que a janela falhar. Então, o incêndio passa a ser encaminhado e alimentado pelo vento. Uma situação que era perfeitamente gerida, de repente já não o

é mais. Nos EUA, todos os acidentes fatais que envolvam Bombeiros são cuidadosamente analisados (ao contrário do que acontece na Bélgica). Durante os últimos anos, vários Bombeiros perderam a vida em incêndios conduzidos pelo vento em casas normais. Sendo, portanto, um risco que pode ocorrer em qualquer lugar.

2.1.3 Nova arquitetura nas casas

Arquiteticamente falando, houveram também algumas mudanças significativas. No passado, as casas eram muito compartimentadas, com várias divisões separadas. Havia uma cozinha e uma sala de estar. Por vezes, havia até uma separação entre a sala de estar e a sala de jantar. Cada um desses quartos tinha menos de 27 m². Uma linha de alta pressão era uma ferramenta ideal para lidar com incêndios nestes espaços. A Figura 3 ilustra esta situação perfeitamente. Quando há um incêndio na sala de estar, ele transitará rapidamente a flashover desde que haja ar suficiente. De seguida, demorará tempo para que a propagação ocorra. O incêndio é obstruído pelas paredes. As portas são o fator crítico aqui. Se estas estiverem fechadas, vão segurar e até atenuar a intensidade do incêndio por algum tempo. Se estiverem abertas, o fumo quente pode fluir para os compartimentos adjacentes. O efeito limitador das paredes não é tão substancial assim.

Nas habitações e apartamentos que se constroem hoje em dia, há sempre uma cozinha aberta. A sala e a cozinha são uma área grande e comum. Em muitas moradias, o tamanho dessa área aberta é superior a 27 m². Isto é claramente visível quando se compara a Figura 3 com a Figura 5.

Nas habitações modernas, são muito comuns áreas grandes e abertas. Isto proporciona um modo de vida mais confortável para os seus habitantes, embora o tamanho dos compartimentos aumente significativamente.

Portanto, em caso de incêndio, estes já não são controláveis de forma segura com uma linha de alta pressão.

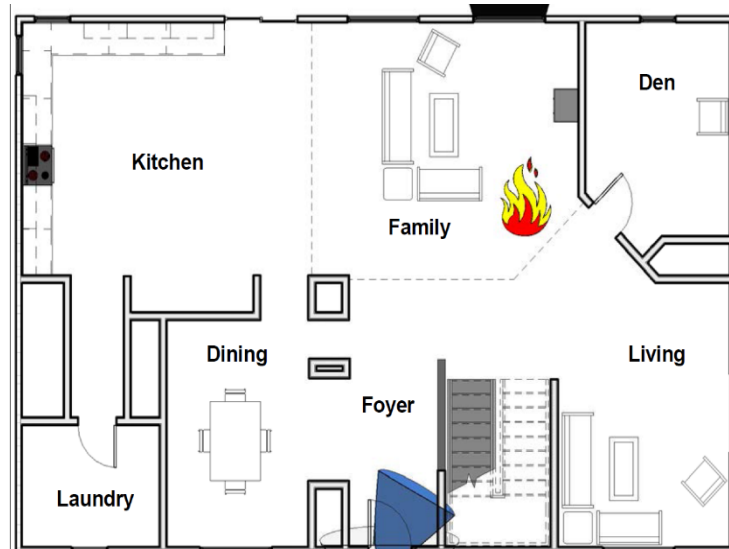


Figure 5 Piso térreo numa habitação moderna. A cozinha e a sala estão agora juntas num único compartimento. Existe uma área de estar acolhedora (inferior direita) que está conetada à sala familiar. Tudo isto cria um grande compartimento. (Figura: UL FSRI)

2.1.4 Resumindo

Vários problemas diferentes surgiram nos últimos anos:

- O desenvolvimento do incêndio é muito mais rápido do que no passado.
- Em incêndios ventilados, se surgir uma nova abertura, esta pode provocar propagação e ou desenvolvimento repentino do incêndio.
- Questiona-se sobre os efeitos da acumulação de pressão nos incêndios.

- Os incêndios conduzidos pelo vento levam a altas taxas de liberação de calor.
- O fenómeno de cada vez mais, existirem casas com áreas mais amplas podendo causar incêndios potencialmente maiores.

Cada um destes problemas pode originar o rápido agravamento dos incêndios. Durante um ataque interior, vários minutos passam para percorrer a distância da entrada até uma posição onde o incêndio possa ser combatido. Durante esse período de tempo, o incêndio pode evoluir drasticamente. Um incêndio que poderia ter sido abordado perfeitamente com uma linha de alta pressão, pode exigir muito mais capacidade de arrefecimento alguns minutos depois. E quando essa potência de arrefecimento não está prontamente disponível, deparamo-nos com uma situação muito perigosa para a equipa de ataque.

Os incêndios do futuro irão progredir muito mais rápido do que os do passado. Os problemas acima descritos eram quase que inteiramente inexistentes no passado. Uma linha de alta pressão oferecia uma solução muito boa para os incêndios dessa época. Ainda oferece uma boa solução para os incêndios de hoje **desde que** não hajam grandes e rápidas mudanças na evolução destes durante o ataque interior.

Uma boa analogia pode ser feita com o cinto de segurança de um carro. Hoje em dia, cada motorista tem de usar o cinto de segurança porque isso aumenta significativamente suas possibilidades de sobrevivência num acidente. Lutar contra um incêndio com uma linha de alta pressão é como conduzir a 120 km/h na estrada sem cinto de segurança. A maioria das pessoas conduzirá durante toda a vida sem bater uma vez. Então, poderiam circular sem usar o cinto de segurança e não teriam qualquer desvantagem nisso. Um pequeno número de pessoas serão desafortunadas e serão envolvidas num acidente a alta velocidade. Para eles, terem colocado o cinto de segurança, será crucial para sua sobrevivência. O mesmo se aplica aos Bombeiros. A maioria dos incêndios pode ser resolvida com uma linha de alta pressão. Apenas um pequeno número dos incêndios não podem ser extintos dessa forma, o problema é que não sabemos quais antecipadamente.

Será cada vez mais frequente no futuro, que a chegada do Serviço de Bombeiros estes se deparem com uma situação aparentemente inofensiva. Em que a sua dimensão inicial revele um incêndio que poderia ser extinto utilizando uma linha de alta pressão. Num daqueles muitos incêndios, que podem ser tratados dessa forma. Será mais tarde durante as operações de extinção, que as coisas se começam complicar. Isto pode ser motivado por um dos cinco cenários acima descritos ou pode ser devido a algum problema que ainda não tenha sido descoberto. A única coisa que sabemos com certeza é que haverá incêndios onde uma linha de alta pressão não é uma escolha segura. Nós simplesmente não sabemos antecipadamente, qual nem quando.

Um bom exemplo disso é um incêndio num compartimento dum edifício onde a taxa de liberação de calor está limitada porque a janela deste ainda está intacta e há vento a soprar nesta lateral. À chegada, nada indicara um incêndio grave. Tudo aponta para que o poder de arrefecimento da alta pressão consiga superar a taxa de liberação de calor do incêndio. Esta avaliação tornar-se-ia realidade se o compartimento em chamas estivesse minimamente fechado. Tudo isto se alterará, se a janela na sala de incêndio romper. Repentinamente, o vento fornece uma grande quantidade de ar fresco para o incêndio. A taxa de liberação de calor pode facilmente duplicar. Contudo o débito máximo da linha de alta pressão, não pode ser duplicado.

Portanto, há uma grande preocupação com a segurança dos Bombeiros que realizam o ataque interior. Algumas equipas são muito proficientes com uma linha de alta pressão. Eles conseguem uma elevada eficiência. Embora isto também signifique que não há margem de segurança. Quando se utiliza um sistema de extinção no limite superior das suas possibilidades, não se pode reagir quando de repente se precisa de mais capacidade de arrefecimento.

"Lutar contra um incêndio com uma linha de alta pressão é como dirigir a 120 km/h na estrada sem cinto de segurança."

3 Potenciais soluções

Acima, foram descritos vários dos problemas que os serviços de incêndio podem enfrentar. Claro, também existem soluções. Cada uma delas requer um certo investimento. Ferramentas que se terão de comprar ou adaptar. O Treino e a prática, também são muito importantes. Muitas vezes, estes dois são negligenciados. O treino inicial e a suficiente prática continua, posteriormente terão de ser ajustados se quisermos implementar cada uma das soluções abaixo descritas.

3.1 Formas de enrolar as mangueiras

As formas de enrolar em espiral, as mangueiras e em cassetes (malotes) já se estão a utilizar em vários serviços na Bélgica. Surgiram em 2009 e desde então, são cada vez mais utilizados em mais e mais estações de Bombeiros. O benefício de qualquer sistema de baixa pressão é ser possível uma maior taxa de fluxo. As taxas de fluxo de sistemas de baixa pressão com linhas de 45 mm são pelo menos o dobro dos 180 litros por minuto da alta pressão. O poder de arrefecimento é, portanto, o dobro do da alta pressão.

Numa situação em que a alta pressão esteja a ser utilizada nos seus limites, a baixa pressão está apenas a meio das suas capacidades. Os Bombeiros terão a opção nestes casos, de utilizar o dobro da quantidade de água. Desta forma, há uma margem de segurança que falta com a alta pressão. Claro, que é importante perceber que uma linha de baixa pressão não é a resposta para tudo. Mesmo a sua capacidade de arrefecimento está limitada algures entre 15 a 20 MW.



Figure 6 Os diversos componentes do sistema que utilizam cargas e cassetes de mangueira em espiral. A mangueira de 70 mm está conectada a um trijuntor. A imagem mostra a linha de mangueira em Z na cassete (malotes) conectada ao trijuntor. No ponto de ataque, uma linha de mangueira amarela será conectada à linha da cassete. (Foto: Karel Lambert)

Estas novas formas de acondicionamento de mangueiras também facilitam a implementação duma linha de baixa pressão. A mobilidade de uma linha de mangueira de 45 mm é ainda inferior a uma linha de alta pressão. Mas a velocidade de implementação é muito superior ao comparar o acondicionamento em coil e em Z nas cassetes (malotes) com o antigo sistema de linhas de mangueiras. Uma parte importante é a da linha de mangueira de 70 mm ficar colocada num padrão de zig zag na turbina e já conectada ao trijuntor. O Bombeiro levará o trijuntor na mão e coloca-o em local estratégico para que sejam estabelecidas as linhas de mangueira, sejam em coil ou em cassetes (malotes). Especialmente se trabalhar com o sistema cassette dentro de uma estrutura, será mais rápido do que esticar uma linha de alta pressão. Com um carretel de alta pressão, o atrito aumentará quanto mais o Bombeiro da agulheta se afastar do carretel. O estabelecimento a partir duma cassette, não tem atrito. Pelo contrário: o peso da cassette diminuirá, quanto mais a equipa se afastar. Ao utilizar uma linha de alta pressão, a equipa terá que fornecer comprimento suficiente (extra até) da linha de mangueira no ponto de ataque, de modo que o ataque interior não seja dificultado. Esta última parte será a mais difícil porque o atrito é muito elevado. No novo sistema de baixa pressão, as cargas da mangueira enroladas são posicionadas e montadas no piso de acesso para o combate do incêndio, o qual fornece imediatamente 20 a 40 m de linha de mangueira para progressão. A equipe de ataque simplesmente estabelecerá as mangueiras pré acondicionadas em Coil, em local seguro o mais próximo da entrada possível.

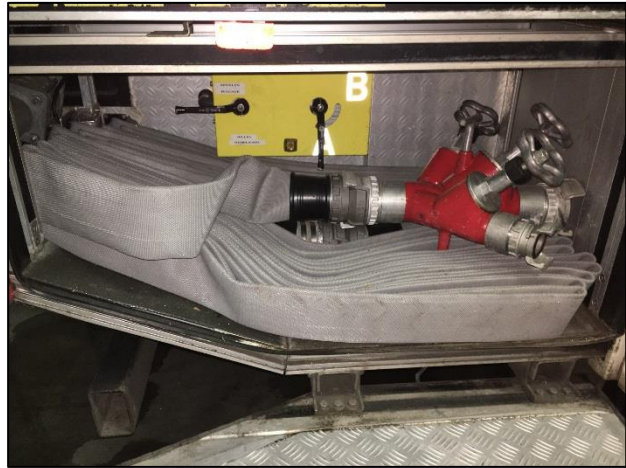


Figure 7 Estabelecer uma linha 70 mm num padrão de serpentina apertado acoplado a um trijuntor, é uma melhoria tática significativa que pode ser feita facilmente sem alterações. (Foto: Steve Viaene)

3.2 38 mm

Ainda se poderá aumentar mais a mobilidade. Na Bélgica, a decisão tomada foi a determinado momento escolher dois diâmetros como base para o seu sistema de baixa pressão: 45 e 70 mm. Outros países fizeram outras escolhas. O Reino Unido utiliza frequentemente 52 mm. O serviço de Bombeiros australiano prefere 38 mm para a linha de ataque primária.

A questão é: "Qual diâmetro que precisamos?" O diâmetro necessário é determinado por diferentes factores: o comprimento que queremos utilizar, o caudal que queremos alcançar e a bomba que utilizamos. A bomba deve poder fornecer o caudal necessário a uma pressão suficientemente alta para compensar quaisquer perdas por fricção e ainda ter uma pressão de operação aceitável na agulheta. O caudal duma linha de 45 mm situa-se entre 400 e 500 litros por minuto.

Uma linha de mangueira com um diâmetro de 38 mm permite também este tipo de taxas de fluxo. Embora as perdas de pressão sejam ainda mais significativas, podem ser compensadas aumentando a pressão na bomba. O objetivo é utilizar linhas de mangueira de 70 mm para superar a maior parte da distância entre a viatura e o fogo. Isto limitará as perdas.

Uma linha de mangueira de 38 mm tem apenas 71% do peso duma linha de mangueira de 45 mm, possuindo um caudal semelhante. Porque a mangueira é mais fina e leve, tem um pouco mais de mobilidade. A utilização destas linhas aproxima-se mais à duma linha de alta pressão. Um sistema de baixa pressão com linhas de mangueira de 38 mm pode oferecer o melhor dos dois mundos: maior mobilidade da alta pressão e fluxo dum sistema de baixa.

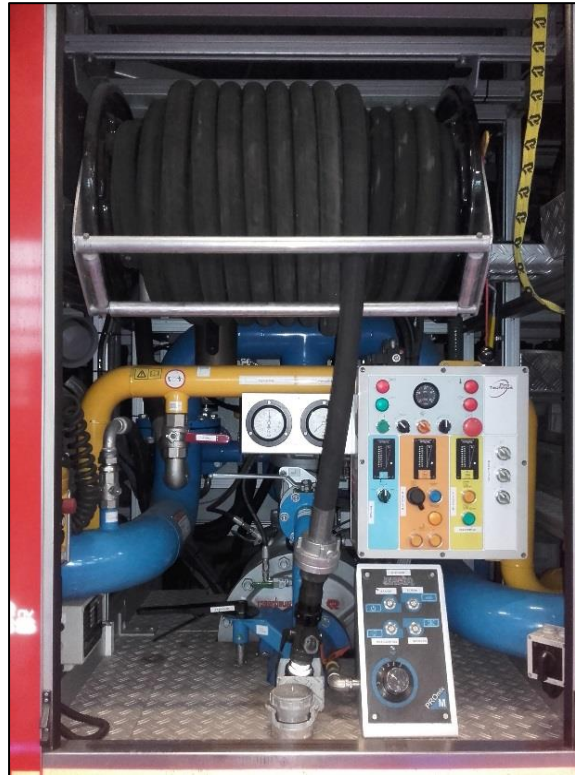


Figura 8 Carretel de baixa pressão na traseira duma viatura. (Foto: Jean-Claude Vantorre)

3.3 Carretel de baixa pressão

A simplicidade e facilidade de utilização duma linha de mangueira num carretel, continua a ser uma vantagem para incêndios em viaturas e contentores do lixo. Nos incêndios ao ar livre e a curta distância, a alta pressão continua a ser mais rápida que a baixa, mesmo quando se utilizam estes novos métodos de acondicionamento. Esta é uma vantagem que não devemos perder na busca de melhores formas de combate a incêndios. O maior benefício duma linha de mangueira de alta pressão consiste no facto desta estar enrolada num carretel podendo muito rapidamente ser esticada em linha reta. Esta situação é muito frequentemente no combate a incêndios ao ar livre. Especialmente em distâncias mais curtas, um carretel oferece grandes vantagens. Em distâncias maiores (40 a 80 metros), o atrito gerado começa anular essa vantagem.

Devido ao rápido estabelecimento em incêndios ao ar livre, vários Serviços de Bombeiros optaram por montar carretéis de baixa pressão nas suas viaturas, possuindo uma linha de mangueira semi-rígida de 38 mm. Tem o mesmo princípio que uma alta pressão, apenas o diâmetro é maior. Contudo, novamente, o comprimento da linha da mangueira é muito mais curto. A linha no carretel, está limitada a 40 metros. Isto permite um estabelecimento no caso dum incêndio numa viatura – da mesma forma que com o carretel de alta pressão. Devido ao maior diâmetro, pode-se obter um fluxo maior de 400 litros por minuto. Neste caso também, o melhor dos dois mundos é combinado: alta taxa de fluxo e o rápido estabelecimento.

4 Reflexão final

O mundo que nos rodeia está a mudar rapidamente. Essas mudanças causam regularmente problemas. E então cabe aos Serviços de incêndio saírem e resolverem esses problemas. Isto levou a que estes se tornassem muito hábeis em soluções de pensamento. Devido à rápida evolução, as boas soluções do passado já não são adequadas para lidar com problemas do futuro.

Este artigo mostrou por que a alta pressão se tornou tão popular. Várias situações também foram descritas em que a baixa taxa de fluxo da alta pressão gera um possível risco para a equipa de ataque.

Nos próximos anos, os Serviços de incêndio enfrentarão novos problemas em termos de extinção. E, como sempre, estes apresentarão algumas boas soluções para os problemas. Podendo ser um ou mais dos sistemas acima descritos. Podem novamente, ser soluções totalmente diferentes. Importante é que essas soluções sejam rápidas, eficientes e, acima de tudo, seguras ...

5 Bibliografia

- [1] *Grimwood Paul (2015) A study of 5401 UK building fires 2009-2012 comparing firefighting water deployments against resulting building fire damage, PhD dissertation, Glasgow Caledonian University*
- [2] *Rahul Kallada Janardhan (2016), Fire induced flow in Building Ventilation Systems, Master's thesis, Aalto University, Finland*
- [3] *Madrzykowski Daniel & Kerber Steven (2009), Evaluating firefighting tactics under wind driven conditions, NIST*
- [4] *Lambert Karel (2010) Wind Driven Fires, De brandweerman*
- [5] *Jean-Claude Vantorre, innovator at the fire service, personal communication, 2009-2016*