



**GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO
FEDERAL
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA
DIRETORIA DE ENSINO
CENTRO DE TREINAMENTO OPERACIONAL
“Cel. BM Luiz Carlos da Fonseca Cardoso”**



BOLETIM TÉCNICO PROFISSIONAL CETOP Nº 004/2011

TREINAMENTO EM SIMULADORES FLASHOVER DO TIPO CONTEINER

O presente boletim técnico profissional tem por objetivo informar sobre os procedimentos adotados pela Brigada de Bombeiros Sapadores de Paris (BBSP) e pelo Serviço Departamental de Incêndio e Segurança 77 (SDIS77), quanto à formação de Bombeiros no combate aos fenômenos extremos da combustão em simuladores Flashover.

Devido à morte de cinco bombeiros pela ocorrência de fenômenos extremos da combustão durante o atendimento a um incêndio urbano no ano 2003, foi iniciado, na França, o estudo destes comportamentos do fogo, de forma a estabelecer treinamento específico para reconhecê-los e métodos para evitá-los.

1. A BRIGADA DE BOMBEIROS SAPADORES DE PARIS:

A BBSP utiliza basicamente dois contêineres de treinamento: um deles aberto, com 6m de comprimento, destinado ao treinamento de técnicas de utilização de esguicho, e outro destinado ao treinamento dos procedimentos de abertura e entrada em ambientes com risco de ocorrência de fenômenos extremos da combustão, este possui aproximadamente 15m de comprimento. A diferença no tamanho dos simuladores e a destinação distinta visam prolongar a vida útil do equipamento, bem como reduzir o desgaste dos instrutores.

O contêiner da figura 1, destinado à prática de utilização de esguichos (ataque tridimensional e direto), permanece completamente aberto, os discentes e docentes ficam posicionados fora do simulador. Tal configuração tem o objetivo de

permitir a exaustão dos vapores produzidos pelo ataque direto, de modo a minimizar os efeitos do calor sobre instrutores e alunos.



Figura 1 - Contêiner para treinamento de prática de esguichos da BBSP

O contêiner destinado à prática do procedimento de abertura e entrada em ambientes com risco de ocorrência de fenômenos extremos da combustão possui 5 portas de tamanho convencional (2,10mX0.8m), sendo 2 em cada lateral e 1 principal, pela qual os alunos realizam o referido procedimento. Importante ressaltar que tal simulador possui chaminé localizada aproximadamente a 1/3 do comprimento total do contêiner, próxima à área de queima, que se destina primeiramente à segurança, pela exaustão da fumaça quando o exercício fugir às condições esperadas de temperatura, que é aferida por sensores posicionados à meia altura e no teto do equipamento.

As diversas portas deste contêiner são destinadas a permitir a saída imediata dos Bombeiros do interior do simulador, garantindo não uma, mas cinco saídas de emergência. A cobertura por meio de telhado protege o equipamento de intempéries, assim proporciona o prolongamento de sua vida útil.



Figura 2 – Contêiner para treinamento de procedimento de abertura e entrada da BBSP

2. O SERVIÇO DEPARTAMENTAL DE INCÊNDIO E SEGURANÇA 77:

A SDIS 77 utiliza dois contêineres de treinamento: um deles é destinado à observação do desenvolvimento do fogo, possui padrão “sueco”, ou seja, tem a área de queima elevada, e teve sua utilização iniciada em 2010; o outro, destinado ao treinamento de procedimentos de abertura, entrada e ataque tridimensional, é similar ao utilizado pela BBSP. A distinção na configuração e destinação dos simuladores tem por objetivos: prolongar a vida útil dos equipamentos, reduzir o desgaste dos instrutores e garantir maior segurança na observação dos fenômenos extremos da combustão.

O contêiner destinado à observação do desenvolvimento do fogo (figura 3) possui área de queima elevada em relação ao piso do simulador, onde estão os discentes e docentes, de modo a garantir a diminuição dos efeitos do calor sob os bombeiros, possui, ainda, uma chaminé de segurança para controle da fumaça no ambiente. O objetivo do simulador não é expor o Bombeiro a temperaturas extremamente elevadas, mas sim permitir a visualização da pirólise de materiais, da estratificação da fumaça e do *in-flashover* (línguas de fogo na fumaça), para que os alunos presenciem a evolução de um incêndio controlado pelo comburente.



Figura 3 – Contêiner para observação do desenvolvimento do fogo

O contêiner destinado ao treinamento de procedimentos de abertura e entrada em ambientes com risco de ocorrência de fenômenos extremos da combustão (figura 4) possui configuração semelhante ao encontrado na BBSP, mas com 4 portas, sendo 2 na lateral esquerda, 01 na lateral direita e 01 principal para realização dos procedimentos de abertura e entrada. O referido contêiner também possui chaminé de segurança para controle da temperatura e exaustão dos vapores quando há execução do ataque tridimensional, sendo possível controlá-la tanto pelo interior como pelo exterior do equipamento.

Vale ressaltar que existe, próximo à área de queima do equipamento, localizado no teto, um defletor que fica abaixado na fase de observação e é levantado na fase de abertura, entrada e ataque tridimensional. No referido contêiner foram realizados, desde sua aquisição, 370 exercícios e hoje encontra-se no final de sua vida útil.



Figura 4 – Contêiner para procedimentos de abertura e entrada da USPC77

Na formação de instrutores o conhecimento prévio da teoria é exigido de tal forma que, para ingressar na capacitação de docentes, o bombeiro deve realizar um teste teórico sobre o conteúdo de fenômenos extremos da combustão. O curso tem a duração de 10 dias de aulas práticas, os candidatos são avaliados diariamente durante todo esse período e, ao final, são submetidos a um teste teórico de todo conteúdo prático lecionado, com ênfase nas normas de segurança.

Com o objetivo de entender estes comportamentos para extinção de incêndios, a Unidade de Segurança e Proteção Civil 77 começou a trabalhar com simuladores do tipo contêiner a partir do ano de 2006, inicialmente com 8 instrutores, sendo esse número elevado para 12 no ano de 2008 e hoje totaliza 22 docentes. Ao término do curso os alunos terão realizado, no mínimo, 15 exercícios (queimas).

3. TREINAMENTO EM SIMULADOR *FLASHOVER* NA SDIS77:

3.1 Quanto à formação:

- O aluno deverá atestar que domina a teoria antes de começar o treinamento prático no contêiner;
- A formação da SDIS77 é realizada em 3 dias. A teoria é ministrada pela manhã e a prática à tarde, da seguinte forma: 1º dia destinado a observação do comportamento do fogo; 2º dia destinado ao procedimento de abertura e entrada; 3º dia destinado a prática de técnicas de progressão com esguicho (pulsos);

- Por vez são formados 12 alunos no treinamento de procedimentos de abertura e entrada, sob a supervisão de 4 instrutores;
- Os instrutores se revezam com vistas a diminuir os efeitos do calor, ora no interior do contêiner, orientando os alunos dos procedimentos de progressão, ora no exterior, controlando as duplas de ataque e orientando o procedimento de abertura e entrada;
- No início da formação *flashover* na SDIS77 foram realizadas 80 queimas durante o ano de 2006. No ano de 2010 foram realizadas 140 queimas;
- Importante ressaltar que existem hoje, habilitados, 22 instrutores *flashover*. Estes realizam não mais que: 1 exercício de queima por dia, 3 exercícios de queima por semana e 9 exercícios de queima por mês;
- O tempo de permanência no exercício de observação de comportamento do fogo é, em média, de 18 minutos, devendo ser suficiente apenas para visualização e entendimento dos fenômenos extremos da combustão e seus fatores associados;
- O tempo de permanência de cada instrutor durante o exercício de procedimentos de abertura e entrada não ultrapassa os 5 minutos, não sendo mais necessário visualizar *in-flashover* ou *backdraught*, mas sim executar a técnica que previna a ocorrência destes fenômenos, como em uma operação real de combate a incêndio;

3.2 Quanto aos procedimentos:

- A montagem da área de queima é realizada com apenas 5 compensados e 1 palete. As folhas de compensado são posicionadas somente na metade superior da área de queima, presas por correntes e grades de metal, de modo a evitar que caiam durante o procedimento e aumentem a temperatura bruscamente;
- A montagem da área de queima também é realizada com equipamento de proteção individual e respiratória para evitar a contaminação do instrutor por substâncias tóxicas provenientes de exercícios anteriores;
- Os EPRs e capacetes são utilizados exclusivamente para instrução nos simuladores, sua assepsia é realizada ao término do exercício pelos alunos, em ambiente exclusivo para tal e com equipamentos apropriados;

- Os cilindros dos EPRs são protegidos com capa confeccionada em material resistente às chamas, com objetivo de prolongar a vida útil do equipamento;
- Os envolvidos no exercício usam tirante aranha para máscara do EPR, fabricado em material resistente às chamas, o que possibilita a utilização deste sobre a balaclava;
- A checagem dos EPIs e do equipamento de proteção respiratória (EPR) não é responsabilidade exclusiva dos instrutores. Os discentes, como em uma operação real, a fazem em dupla iniciando da cabeça e finalizando nos pés. A conferência é realizada da seguinte forma: 1º tirante aranha da máscara; 2º balaclava cobrindo toda a cabeça; 3º gola fechada; 4º abertura do registro e conexão da válvula de demanda; 5º tirantes de ombro e barriga do EPR; 6º colocação do capacete; 7º luvas e mangas cobrindo a pele; 8º calças por cima da bota.
- O início das atividades dá-se com o alongamento (é bom especificar alongamento corporal, ou muscular, como é dito na educação física) e exercícios de aquecimento específicos, voltados para as tarefas a serem desempenhadas no exercício (queima);
- Utilizam luvas de couro por permitirem maior destreza, por sua impermeabilidade e por não permitirem a passagem do calor abruptamente como as luvas de aramida;
- Em prontidão, estão posicionadas, próximas ao simulador, maletas de primeiros socorros que possuem compressas para queimaduras (figura 5).



Figura 5 – Compressas para queimaduras

- Possuem viatura exclusiva para os exercícios nos simuladores;
- As mangueiras possuem distinção de cor, facilitando a identificação de linhas e ligações durante os exercícios e operações reais de combate a incêndio;
- Os esguichos utilizados possuem regulagem de vazão na manopla de abertura e fechamento, sendo de 500lpm a vazão utilizada no ataque tridimensional e direto;
- O esguicho também possui regulagem da pressão automática ou por meio de catraca localizada posteriormente ao regulador de amplitude do jato;
- Na realização do teste de porta (teste onde é lançado um pulso curto de água na parte superior da porta e é observada a sua evaporação, com o objetivo de verificar a partir de qual altura o ambiente está mais quente) seguido do teste de teto (pulso de jato atomizado em direção ao teto com a função de verificar quanto aquecido está o ambiente), o operador aciona a manopla do esguicho no máximo a um quarto da abertura (125lpm);
- O instrutor demonstra e explica os três procedimentos que os discentes realizarão, sendo o primeiro o teste de porta, o segundo o teste de teto, e o terceiro o ataque tridimensional com pulso (aproximadamente 2 s) e esguicho a 45° em relação ao solo, com ângulo de abertura do jato entre 45° e 60°. Durante o procedimento, o esguicho é acionado na máxima vazão possível para o equipamento, nesse caso de 500lpm;
- A demonstração do exercício, realizada pelos instrutores aos alunos, é feita da seguinte forma: 1º teste de porta; 2º abertura da porta onde o segundo instrutor (ajudante) abre a porta até a metade, enquanto isso o instrutor (chefe), que está com o esguicho, faz a observação do ambiente colocando a cabeça o mais próxima possível do solo na entrada da porta para observar o ambiente; 3º após a observação rotativa, a dupla realiza ainda na porta o teste de teto, repetindo este procedimento metro a metro; 4º realizam o ataque tridimensional com pulso de dois segundos, um segundo para abrir e um segundo para fechar; 5º a saída do simulador é realizada de frente para o foco;
- Um dos instrutores, localizado fora do contêiner, fecha a chaminé e em seguida joga pedaços de espuma dentro do ambiente e observa quando a espuma começa a

pirolisar e inflamar-se, informa ao instrutor responsável pela segurança, que autoriza o início do exercício de treinamento do procedimento de abertura e entrada.;

- Quando a dupla de alunos inicia a atividade de ataque tridimensional, o instrutor, localizado no interior do simulador, abre a chaminé de segurança (figura 6). Logo que a dupla sai do ambiente o instrutor fecha novamente a chaminé. O procedimento é repetido com todas as duplas de alunos (somente quando os alunos estão adentrando ao ambiente o instrutor entra no simulador para evitar a sua exposição desnecessária ao calor);
- Um dos instrutores é responsável por recuar a mangueira de ataque dos discentes e pela operação do corpo de bombas da viatura de combate a incêndio;



Figura 6 – Parte externa da abertura superior

- Um dos instrutores é responsável pela segurança de todo o ambiente de instrução e pelo cumprimento das normas de segurança. O mesmo também é responsável por relacionar, em um quadro de controle, a quantidade de ar de cada equipamento de proteção respiratória em utilização;
- Antes de iniciar o exercício (queima) os alunos realizam as atividades de treinamento com esguichos, uma ou duas vezes, de acordo com as tarefas que vão realizar no simulador;
- A abertura do jato do esguicho é realizada no bocal de regulagem de amplitude, possui três posições principais.

- O rescaldo é realizado somente no dia posterior de modo a evitar a fadiga desnecessária pelo calor dos instrutores e alunos e diminuir os resíduos da queima;
- O rescaldo é realizado por porta diferente da de entrada principal, isso evita a contaminação do ambiente por substâncias nocivas e facilita a retirada das cinzas provenientes da queima;
- O rescaldo é executado com equipamento de proteção individual e respiratória, evitando a contaminação do instrutor por substâncias tóxicas provenientes do exercício realizado no dia anterior;
- Ao término da queima os instrutores realizam retirada de fumaça por meio da técnica de “porta inteira” com o esguicho no interior do simulador, para reduzir a temperatura do contêiner e eliminar os gases ainda presentes;
- Após o término do exercício o simulador é fechado;
- Após a queima, os instrutores e alunos realizam gradativamente o alijamento do equipamento de proteção individual (EPI), assim como é realizado no Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF);
- Após a queima os instrutores, que foram expostos por mais tempo ao calor, realizam resfriamento do corpo em frente a um ventilador movido a combustão e gradativamente retiram o EPI (figura 7);



Figura 7– Instrutor realizando o resfriamento gradual do corpo após exercício.

- Após o exercício, os participantes dispõem de balde com água, que serve para a imersão dos antebraços para acelerar a reabilitação por meio do resfriamento do corpo (figura 8).



Figura 8 – Imersão dos antebraços para reabilitação

- A área de reunião é protegida de intempéries e possui bancos destinados a auxiliar a reabilitação dos alunos (figura 9);



Figura 9 – Local de reunião protegido

- Sempre há o revezamento dos docentes no interior do simulador com a finalidade de evitar a exaustão destes pelo calor. O instrutor responsável pela

segurança está sempre atento para não exceder o tempo de exposição dos participantes do exercício, sejam instrutores ou alunos;

➤ Os instrutores estão vestidos com roupas de aproximação laranja e os alunos com roupas azuis de modo a facilitar a identificação;

OBSERVAÇÃO: TODOS OS PROCEDIMENTOS DESCRITOS ACIMA SÃO MERAMENTE INFORMATIVOS E NÃO VISAM A MUDANÇA DAS TÉCNICAS DE COMBATE A INCÊNDIO JÁ ESTRUTURADAS E EM UTILIZAÇÃO PELO CBMDF, MAS SIM A CATALOGAÇÃO DOS CONHECIMENTOS OBSERVADOS PARA FUTURA ANÁLISE E MELHORA DOS PROCEDIMENTOS JÁ EXISTENTES.

4. REFERÊNCIAS

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Manual básico de combate a incêndio**. Aprovado pela portaria nº 30, de 10 de novembro de 2006 e publicado no Boletim Geral nº 216, de 16 de novembro de 2006.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Revisão do Manual básico de combate a incêndio**. Aprovada pela portaria nº 14, de 22 de fevereiro de 2011 e publicado no Boletim Geral nº 041, de 28 de fevereiro de 2011.

VIDEO DA VISITA TÉCNICA DO CETOP À BBSP E SDIS77. Centro de Treinamento Operacional. Brasília: CETOP, 2011. Digital (170min): MPG. Clipe de filme.

PAULO FERNANDO **LEAL** DE HOLANDA CAVALCANTI – Cap QOBM/Comb
Subcomandante do CETOP

JUNIOR CESAR DE OLIVEIRA JEREMIAS – 2º Ten QOBM/Int
Chefe da Seção de Treinamento em Combate a Incêndio

EDUARDO FURQUIM FREIRE DA SILVA – Asp. Of. BM
Revisor ortográfico

LUIZ ANTONIO **AQUINO** CAETANO
1º SGT QBMG 01
Instrutor de Salvamento do CETOP

HELDER FARIAS **SALAZAR**
1º SGT QBMG 01
Instrutor de Combate a Incêndio do CETOP