JORGE LUIZ PEREIRA

TREINAMENTO DE BOMBEIROS PARA ATUAÇÃO EM AMBIENTES CONFINADOS

Monografia de conclusão de curso apresentada ao Departamento de Ciências Contábeis do Setor de Ciências Sociais Aplicadas, da Universidade Federal do Paraná, como requisito para obtenção do título de Especialista em Estratégias de Segurança Pública.

Orientador: Américo Augusto Nogueira Vieira, D. Sc.

CURITIBA
2007

AGRADECIMENTOS

Ao Tenente Coronel Antonio Luiz Ferreira da Silva, que com proficiência e esmerado afinco, contribuiu de forma ímpar na produção do trabalho, sempre participando oportunamente no desenvolvimento e marcando sua orientação com sábias palavras.

Ao sempre presente Professor Doutor Américo Augusto Nogueira Vieira, colaborador incansável, pessoa sábia e carismática de idéias sempre coesas, que com maestria inigualável conduziu-me de forma serena e objetiva até o findar do presente trabalho.

A todos os professores e companheiros, que sabiamente me conduziram por calmas águas no transcorrer do desenvolvimento deste trabalho, meu mais profundo agradecimento pelos inefáveis debates, culminando no enriquecimento pessoal através do correto direcionamento para aquisição de novos mecanismos e de uma melhor compreensão da vida, resultante da maior amplitude de meus horizontes e respectivo crescimento intelectual.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, influenciaram de forma positiva para que este trabalho culminasse na perfeita sincronia entre o hipotético e o factual, meus sinceros agradecimentos.

Agradeço a DEUS, por ter me dado a vida e iluminado meu caminho, dando-me o sol para me aquecer e a lua para me orientar nas noites vazias.

Agradeço a minha amada esposa Girlei pela dedicação e apoio dispensados para que eu pudesse me dedicar à elaboração do presente trabalho.

Aos meus filhos Pietra e Matheus que procuraram entender e aceitar a ausência do pai, nos momentos em que me dediquei ao solitário desenvolvimento deste trabalho.

"Trabalho em espaço confinado é uma das atividades potencialmente mais perigosas nos locais de trabalho. Estima-se que trabalhos realizados em espaços confinados são 150 vezes mais perigosos do que se realizados fora dele. Ano após ano, pessoas morrem ao entrarem em espaços confinados para realizarem trabalhos. Em alguns casos, múltiplos acidentes ocorrem quando os salvadores tornam-se eles mesmos as vítimas..."

Safety in Confined Spaces
Departament of Labour New Zeland

Resumo da monografia apresentada à Universidade Federal do Paraná e à Academia Policial Militar do Guatupê, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Especialista em Estratégia em Segurança Pública.

TREINAMENTO DE BOMBEIROS
PARA ATUAÇÃO EM AMBIENTES CONFINADOS

Jorge Luiz Pereira

Curitiba - 2007

Orientador Metodológico: Américo Augusto Nogueira Vieira, D.Sc.

Orientador de Conteúdo: Tenente Coronel QOBM Antonio Luiz Ferreira da Silva

Programa: Convênio UFPR/PMPR (Academia Policial Militar do Guatupê)

A presente pesquisa bibliográfica apresenta uma proposta de melhoria nos exercícios de treinamento em ambientes confinados empregados atualmente no Corpo de Bombeiros; visando dar subsídios para a melhoria na qualidade dos serviços prestados ao público alvo e conseqüentemente na profissionalização da tropa, resultando diretamente em maior aceitação da corporação na comunidade. Os métodos de trabalho conduziram ao momento atual onde a realidade do saber faz com que busquemos novas técnicas de resgate e combate a incêndios. O futuro já é o presente e está ainda longe de suprir necessidades básicas operacionais. De início procurarei apresentar o quadro atual em que se encontra o cenário operacional da corporação especificamente em trabalhos realizados em espaços confinados, apresentando na seqüência, possíveis e necessárias mudanças exeqüíveis na atual metodologia a serem implantadas paulatinamente através da elaboração de uma proposta para se programar treinamentos com emergências em ambientes confinados tanto no plano diário na instrução operacional, quanto possível inclusão nos vários cursos de formação desenvolvidos na corporação.

Palavras-Chave: Ambientes Confinados. Serviços Prestados. Profissionalização. Novas Técnicas. Metodologia. Treinamentos. Instrução Operacional.

Abstract of the Monograph presented to the Federal University of the Paraná and to the Police Academy to Military of the Guatupê, as part of the necessary requirements to the attainment of the heading of Specialist in Strategy in Public Security.

TRAINING OF FIREMEN

FOR ACTING IN CONFINED ENVIRONMENTS

Jorge Luiz Pereira

Curitiba - 2007

Methodological Advisor: Américo Augusto Nogueira Vieira D Sc.

Content Advisor: Tenente Coronel QOBM Antonio Luiz Ferreira da Silva

Program: Accord UFPR/PMPR (Military Police Academy of the Guatupê)

The present bibliographical research presents a proposal improvement in training exercises in confined environments applied at present at Fire Department; it aims to give help to improve the quality of services rendered to wanted public and consequently the professionalization of the troop, resulting straightly in better acceptance of the corporation at community. Methods of work drove to present moment where reality of knowledge looks for new techniques of rescue and fire combat. The future has come and the present shows it takes long time to supply operational basic needs. In the beginning it shows the present situation of operational scenery of the corporation, especially in works done in closed spaces, after that, possible executable changes at present methodology to be implanted gradually through elaboration of a proposal to program emergency trainings in confined places in daily plan operational instruction, as well possible inclusion in many formation courses at the corporation.

Keywords: Confined Environments. Services Rendered. Professionalization. New Techniques. Methodology. Trainings. Operational Instruction.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

NFPA – National Fire Protection Association

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CBPMPR – Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado do Paraná

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora

EPI – Equipamento de Proteção Individual

BM/1 – Seção de Pessoal e Legislação

BM/3 – Seção de Planejamento, Ensino e Instrução

BM/4 – Seção de Logística e Estatística

CCB – Comando do Corpo de Bombeiros

GB – Grupamento de Bombeiros

GLP – Gás Liquefeito de Petróleo

NR – Norma Regulamentadora

GBS – Grupamento de Busca e Salvamentos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11
2 CLASSIFICAÇÃO E CONCEITUAÇÃO DE AMBIENTES CONFINADOS 14
2.1 Agentes Contaminantes 15
3 INÓPIAS EM OPERAÇÕES 18
3.1 Da Necessidade e da Constância do Treinamento 19
3.2 Recursos Necessários e Existentes para a Instrução 21
3.2.1 Equipamentos indicados 21
3.2.2 Locais destinados a treinamentos 23
3.2.3 Recursos bibliográficos 23
4 LIMITAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS DISPONÍVEIS 25
4.1 Pontos Nulos no Ângulo de Visão das Máscaras nos Aparelhos Autônomos 26
4 2 Comunicações entre os Operadores 26
4 3 Manutenção dos Equipamentos 27
5 MODELO DE TREINAMENTO PROPOSTO 28
5.1 Etapas dos Treinamentos 28
5.1.1 Locais para treinamento 28
5.1.1.1 Casa de fumaça 29
5.1.1.2 Casa de fogo 29
5.1.1.3 Container 30
5.1.1.4 Casa de vapor 30
5.1.1.5 Tanques de armazenagem 30
5.1.1.6 Galerias e manilhas 30
5.2 EPI Individualizado 31
5.3 Equipamentos Operacionais Necessários nas Instruções 31
5.4 Suporte Logístico 31
5.4.1 Salas de aula 32
5.4.2 Lavanderia 32
5.4.3 Posto médico 32
5.4.4 Almoxarifado para abastecimento e manutenção dos EPI 32
5.5 Conteúdo Programático 32
5.5.1 Observações ao programa de matérias 33
5.5.2 Características dos instruendos 34

6 FASE PREPARATÓRIA 35
6.1 Estrutura e Procedimentos das Equipes 35
6.1.1 Equipamento padrão recomendado para uso durante os procedimentos em ambientes confinados 35
6.2 Classificação dos Treinamentos 36
6.2.1 Treinamento em espaço confinado por fumaça 36
6.3 Simulações em Ambientes Controlados 37
6.3.1 Casa de fumaça 37
6.3.2 Casa de vapor 38
6.3.3 Container 38
6.3.4 Casa de fogo 38
6.3.5 Tanques de armazenagem 39
6.3.6 Galerias e manilhas 39
7 PROPOSTA DE TÁTICAS PARA ADOÇÃO EM ESPAÇOS CONFINADOS POR FUMAÇA 41
7.1 Progressão com Renovação de Ar no Ambiente 41
7.1.1 Ventilação de ar por meios mecânicos 41
7.1.2 Ventilação de ar por diferença de pressão 42
7.1.3 Penetração em ambiente confinado sem renovação de ar 42
7.1.3.1 Procedimentos básicos para abordagem e penetração em ambientes confinados 43
7.2 Equipes de Combate a Incêndio e de Salvamento e Remoção 43
7.2.1 Equipe de combate a incêndio 43
7.2.2 Equipe de salvamento e remoção 44
8 TREINAMENTOS A SEREM ADOTADOS EM ESPAÇOS CONFINADOS POR CONTAMINANTES DIREFENTES DE FUMAÇA 45
8.1 Simulações em Ambientes Controlados 46
8.1.1 Casa de fumaça 46
8.1.2 Manilhas e galerias 46
8.1.3 Tanques de armazenagem 47
8.2 Táticas Adotadas em Espaços Confinados por Contaminantes Diferentes de Fumaça 47
8.2.1 Progressão com equipamentos de renovação de ar 47
8.2.1.1 Ventilação de ar por meios mecânicos 48

8.2.1.2 Ventilação de ar por diferença de pressão 48
8.2.2 Progressão sem renovação de ar 49
8.2.2.1 Forma de progressão 49
9. PROPOSTA DE DIFUSÃO DA DOUTRINA DE TREINAMENTOS EM AMBIENTES CONFINADOS 51
9.1 Proposta para Formação dos Primeiros Instrutores de Operações de Bombeiro em Ambiente Confinados do CBPMPR 52
10 CONCLUSÃO 54
BIBLIOGRAFIA 57
ANEXOS 59
Anexo A – Boletim Técnico n^0 15 (21 Fev 1994) Salvamento Local Gasado 60
Anexo B – Boletim Técnico n^0 s/n (11 Jun 1994) Operações em Poços 70
Anexo C – PROGRAMA DE MATÉRIAS DO CURSO DE RESGATE EM AMBIENTES CONFINADOS DO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SANTA CATARINA 79
Anexo D – NR 33 80

1 INTRODUÇÃO

A razão que nos levou a escolha do presente tema foi à idéia de que é urgente e necessário ao Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado do Paraná[1] estabelecer métodos para a elaboração de protocolos para treinamentos em sinistros envolvendo ambientes confinados objetivando evitar a ocorrência de acidentes em serviço, bem como de se dimensionar a intensidade dos riscos a que estão expostos os bombeiros no cumprimento de sua missão constitucional de proteção à sociedade, estabelecendo parâmetros que visem a minimizar os riscos quando de ocorrências reais envolvendo ambientes confinados seja em silos, fossas, bueiros, ou quartos, mas com a principal característica de condições insalubres pela presença do ambiente saturado de fumaça ou outros agentes contaminantes e com pouca ou nenhuma visibilidade, criando assim mecanismos para o aumento da segurança do elemento bombeiro no desempenho de sua atividade operacional e evitando danos humanos e materiais.

Há de se considerar sempre as dificuldades e os riscos quando em operação, além da falta de elementos bibliográficos para implantação de uma adequada instrução, somando-se ao aumento das ocorrências nas condições delineadas, o que torna imprescindível a elaboração de procedimentos pré-definidos.

Encontrar soluções aos permanentes questionamentos de como minimizar falta de eficiência e maximizar o aumento de eficácia nas operações em ambientes confinados está intrinsecamente ligado às políticas de segurança, ensino e instrução tradicionais na Corporação. Este trabalho é uma iniciativa pioneira num escopo teórico de pouca ou quase nenhuma literatura.

O Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado do Paraná carece de manuais, protocolos e principalmente de treinamentos específicos padronizados na área de ambientes confinados[2]. A Corporação, fundada no princípio constitucional da eficiência do serviço público, tem o dever de buscar novos métodos e assim proceder diante do reconhecimento da sociedade ao seu alto grau de profissionalismo.

---

[1] Doravante poderá ser mencionado como CBPMPR.
[2] Boletim Técnico n^0 15 – Salvamentos em Locais Gasados (21 Fev 1994) – Ver Anexo A e Boletim Técnico s/n – Operações em Poços (11 Jun 1994) – Ver Anexo B.

Embora tenha sido encontrada literatura que trate do assunto, nenhuma culmina na normatização de procedimentos para este tipo de ocorrência.

O assunto é presente no jargão operacional da Corporação desde há muito, mesmo porque seus integrantes estão diretamente expostos ao risco, já que é a responsável legal pela prevenção, salvamentos, resgates e combate a incêndios, estando mais acentuada essa preocupação nos últimos anos em razão do aumento da construção de silos e depósitos bem como galerias e particularidades na arquitetura das edificações.

Estudos publicados em revistas especializadas tal como a Revista Proteção[3], especializada na área do trabalho, provaram o aumento no número de acidentes em ambientes confinados gerando efeitos maléficos e custos desnecessários causados pela inobservância de alguns fatores preventivos relacionados diretamente a falta de treinamento.

Em muitos Corpos de Bombeiros o cuidado e a atenção nessa área têm-se mostrado fundamental para a melhoria da qualidade dos serviços prestados.

Diante do exposto, um problema a ser resolvido é como estabelecer procedimentos em instrução, a serem aplicados na área especificada.

Podemos apontar com certeza que a maior dificuldade em penetrar nos locais com presença de chamas ou alta incidência de fumaça é a ausência de visibilidade e as táticas utilizadas atualmente tem se mostrado quase sempre insuficientes ou limitadas no propósito de debelar chamas e dissipar fumaça.

Na maior parte das ocorrências é comum presenciarmos o lançamento de água à distância, sem a necessária penetração no local do sinistro e conseqüentemente sem a investigação de possíveis vítimas no interior dos locais confinados e saturados pela presença de altos índices de fumaça no ambiente.

Reside na solução da supracitada problemática a adoção de uma visão crítica na busca de soluções as quais o presente trabalho se propõe a suprir.

Os dados estatísticos do CBPMPR revelam certas carências no aprendizado e treinamentos da área de ambientes confinados, o que nos faz ressaltar que: para adoção e êxito de novos recursos de gestão operacional, se faz

---

[3] Proteção, Força policial, CIPA, Revista - 2003

necessária primeiramente a implantação de programas de treinamento padrão nos diversos níveis de formação e unidades operacionais da Corporação.

O presente trabalho irá demonstrar que através da inserção de treinamentos dotados das mais variadas situações através de campos de simulacros, tais como: casa de fumaça, casa de fogo, *containers*, casa de vapor, tanques de armazenagem, manilhas e galerias, bem como, avaliações de ambientes confinados, e treinamentos preparatórios para esta atividade, atinge-se patamares de eficácia comparáveis aos mais altos padrões internacionais modelares.

Algumas respostas na atividade em tela nunca serão encontradas, mas as inserções propostas facilitarão o caminho do aumento da eficiência e da qualidade no serviço público prestado.

Na abordagem adotada serão utilizados conhecimentos de outras corporações, como as dos Estados de São Paulo e de Santa Catarina, além de consultas a instituições como a NFPA[4], e de normas locais criadas pela ABNT[5].

Pretende-se, dessa forma, descortinar um caminho mais ameno entre o atual nível operacional e o mais alto grau na esfera de conhecimento nesta área, objetivando o logro de êxito em nossa empreitada, na qual deveremos subsidiariamente traçar um panorama específico do risco e quais as maiores incidências, estabelecer as vulnerabilidades existentes quando em operação, apresentar subsídios para elaboração de protocolos que possibilitem minimizar os riscos e ainda estabelecer critérios a serem utilizados nos procedimentos operacionais e de segurança, de formas a evitar danos humanos e/ou danos materiais, visando instrução específica em ambientes confinados, de pouca ou nenhuma visibilidade ou saturados por agentes contaminantes variados.

---

[4] *National Fire Protection Association* - Órgão Americano de conhecimento internacional *na área de* Corpos de Bombeiros

[5] Associação Brasileira de Normas Técnicas

2 CLASSIFICAÇÃO E CONCEITUAÇÃO DE AMBIENTES CONFINADOS

No capítulo de introdução procuramos traçar o panorama atual do Corpo de Bombeiros do Paraná na área de atendimentos a ocorrências envolvendo ambientes confinados, a abordagem e a necessidade da Corporação em dar uma resposta ao problema identificado. No presente capítulo, abordaremos a classificação e a conceituação de ambientes confinados, identificando a linha de conceituação que melhor se ajusta as necessidades da Corporação.

Existem grandes divergências quanto à classificação de ambiente confinado, já que a definição clássica adotada pela NBR[6] 14787/01[7] não contempla todas as possibilidades de ocorrência de ambientes confinados.

Hipoteticamente se pode afirmar que um banheiro ou uma sauna ligada são exemplos de ambiente confinado, é claro que tal linha de raciocínio não é absoluta e levanta inúmeros questionamentos na esfera técnica, o que motivou o surgimento de conceitos distintos e eqüidistantes. Na seqüência abordarei algumas linhas de raciocínio que se aproximam mais da realidade do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado do Paraná.

Inicialmente verifica-se o pensamento adotado especificamente para os líqüidos, na área de engenharia de segurança onde se diz que: "Espaço confinado é toda área que apresenta restrição de entrada de ar por suas vigias ou meios de acesso".

Observando a afirmação de forma mais abrangente pode-se exemplificar um grande duto ou ainda uma galeria, ambos com grandes áreas de entrada, mas à medida que se aprofunda no ambiente nota-se a ausência de circulação do ar e a conseqüente diminuição do teor de oxigênio.

Em um segundo momento pode-se definir como: "Espaço confinado é toda área em que o nível de oxigênio presente seja menor que 19% em volume[8]".

Essa abordagem estática é usada em ralação por engenheiros e, mais principalmente por técnicos de segurança. Por ser genérica, essa definição apresenta melhor aceitação em virtude de não observar que na presença de chamas

---

[6] Norma Brasileira Regulamentadora

[7] Qualquer área não projetada para ocupação contínua, a qual tem meios limitados de entrada e saída e na qual a ventilação existente para remover contaminantes perigosos e/ou deficiência em enriquecimento de oxigênio possa existir ou se desenvolver.

[8] Revista FUNDACENTRO, Ano II - 1998

a combustão envolvida aumenta o calor e consome o oxigênio presente no ambiente, fazendo com que o teor do mesmo seja rapidamente reduzido em razão da área delimitada.

E finalizando, temos que: "Espaço confinado é toda área que apresenta nível de oxigênio menor que 19% em volume, contudo sua variação é alterada em função de contaminante e/ou diferença de ventilação em detrimento de verticalização[9]".

Esta abordagem é comumente adotada por profissionais na área de salvamento, que se utilizam da NFPA 1670[10].

Esta é das três a mais correta das abordagens e também a mais próxima do pensamento do Corpo de Bombeiros por assegurar a presença de contaminantes no ambiente e admitir a alteração do nível de oxigênio em razão da queima de material combustível, ou ainda da expulsão do oxigênio em razão dos contaminantes gerados por essa mesma queima quer sejam em ambientes verticalizados ou não.

2.1 AGENTES CONTAMINANTES

Especificar toda a gama de contaminantes existentes é impossível, não obstante, essencial é conhecer o principal deles, a fumaça, geralmente caracterizada por uma mistura de partículas sólidas, gotículas de água ou outro líqüido e gases oriundos dos materiais envolvidos na combustão, quase sempre de ação tóxica. A quantidade de fumaça resultante de um incêndio depende diretamente da queima e da quantidade de material presente no ambiente.

Reações como o movimento adotado pela fumaça, depende da temperatura gerada no ambiente o que determinará o seu comportamento. Uma vez que o ar quente é menos denso que o ar fresco, a fumaça tenderá a subir rapidamente, formando camadas; com o resfriar do ambiente o comportamento da mesma será então determinado mais pelas turbulências causadas por aberturas, deslocamento de pessoas ou jatos d'água causados pelo uso dos esguichos do que propriamente pela temperatura do ambiente.

Necessário se faz lembrar-se de ao menos duas reações que ocorrem com a fumaça dentro de um ambiente confinado, onde alguns produtos da

---

[9] Revista FUNDACENTRO, Ano II - 1998
[10] Norma para treinamentos e operações técnicas de busca e resgate em incidentes

combustão não necessariamente queimam devido à escassez de oxigênio ou da insuficiência da fonte de ignição. Em recebendo nova remessa de ar fresco, nova ignição pode ser gerada e com agravante de possível presença de explosão, também conhecida como *Backdraft*[11]. Convém se observar ainda que se a fumaça estiver quente o suficiente poderá ocorrer uma reignição sem haver nova fonte de ignição.

Poderá ser observada também uma reação de igual potencial destrutivo quando o ar estiver quente o suficiente para inflamar o material com o qual entra em contato, irradiando calor para iniciar a queima de outros combustíveis no ambiente.

Alguns dos gases encontrados na fumaça representam grande potencial de risco, tanto para a vítima, quanto para o profissional responsável pela operação em desenvolvimento, o que pode eventualmente suscitar graves lesões e comprometimento da integridade física do atingido, fatos que somente vêm a reforçar a necessidade de adoção de procedimentos operacionais específicos para o tema abordado.

No transcorrer de uma ocorrência, com os equipamentos e procedimentos atualmente adotados pela Corporação, torna-se praticamente impossível uma analise técnica que possa identificar um possível contaminante presente na área, a exceção da experiência pessoal do agente envolvido no combate ao sinistro. A utilização de filtros torna-se extremamente limitada nesses casos, sendo maior a confiabilidade quando da utilização de equipamentos autônomos de respiração, visto que o ar é recebido de um cilindro independente do ambiente em que se esta operando, desde que o contaminante seja agressivo apenas àas vias respiratórias e não à pele de maneira geral.

Alguns tipos de gases são comuns a edificações, destacando-se pelo material presente, tais como o tipo de mobiliário, equipamentos e tipos de

---

[11] Um incêndio num local com ventilação limitada provoca normalmente a formação de gases contendo partículas dos produtos que queimam originados pela combustão incompleta. Este acúmulo de partículas pode subitamente entrar em ignição produzindo uma deflagração através da entrada de ar fresco no local. Esta deflagração move-se no espaço incendiado até que entre em contato com o ar. Ao movimento súbito da massa de gases se da o nome de Backdraft ou Backdraught. Esta troca de correntes é de fácil observação quando existe fumaça em deslocamento próxima ao piso, pode-se então observar a troca desde o ponto de entrada, por ser algo parecido com um turbilhão, um redemoinho que suga ar fresco do ambiente externo, ocorre então a ignição das partículas existentes dentro dos gases presentes no ambiente e produz-se então um som alto do tipo "bang", seguido de uma violenta explosão, com a ocorrência de uma grande bola de fogo que sai do espaço incendiado, depois de entrar em contato com o oxigênio externo.

revestimento, assim como também em ambientes verticalizados com a presença de gases derivados do metano que apresentam variações como: natureza do combustível, concentração de oxigênio, temperatura de ebulição e taxas de aquecimento.

No processo de formação da fumaça também são criados muitos gases nocivos o que eleva o grau de risco e os efeitos toxicológicos resultantes, mas o principal fenômeno gerado pela fumaça é também o mais perigoso, denominado de *Flashover*[12] descrito como o fenômeno em que ocorre a inflamação instantânea de todos os produtos contidos na fumaça, gerando uma explosão no ambiente com alta produção de calor e causando a completa ignição de todos os materiais presentes.

O procedimento de segurança mais adotado é o de o bombeiro devidamente equipado com seu Equipamento de Proteção Individual[13], adentrar ao ambiente confinado e saturado por fumaça e lá permanecer pelo tempo necessário a execução e término da operação. Porém quanto maior o tempo de permanência no local, maior a exposição do profissional ou equipe ao risco de ocorrência do fenômeno acima descrito, motivo pelo qual a presença de um ambiente saturado por fumaça é tido como local de maior risco a atividade fim dos bombeiros.

---

[12] Quando há presença de chamas num espaço confinado, existe uma etapa onde a radiação térmica total gera nos combustíveis ali existentes a pirólisis, quando os gases se tornam quentes e há presença de partículas em suspensão. Caso exista uma fonte de ignição pode ocorrer uma súbita transição de um incêndio progressivo para um incêndio generalizado. A causa da mudança de estado é chamada de Flashover. Essa transição para um incêndio generalizado depende de variáveis como influência térmica da radiação e a convecção, que são forças responsáveis pelo processo. Além disso, as condições de ventilação, a divisão física, o volume, a geometria do espaço sinistrado e a combinação dos gases quentes presentes são responsáveis pelo fenômeno. Se quisermos definir o Flashover com aspectos físicos possíveis de visualizar ou medir, imagine as chamas após a adição de oxigênio ao local através da abertura de uma porta ou janela, gases com temperaturas de 600^0C, a altura do teto e correntes de ar quente ao nível do piso alcançando 20 K/m^2. Vale ressaltar a presença, segundos antes da ocorrência do fenômeno, de uma nuvem de gases movendo-se no local na forma de um redemoinho. De maneira geral, o término do fenômeno é descrito por pessoas que já o presenciaram como uma história de sucesso que culmina numa rápida escalada das chamas, ou ainda numa grande explosão acompanhada por uma onde de pressão que rompe as janelas e derruba as paredes. Um fogo confinado que se expande fora de seus limites iniciais avançando perigosamente em grande velocidade através das aberturas existentes. Cabe observar que a explosão descrita não é comum, ainda que possa ocorrer se a onda de pressão e a combustão entram em contato com o oxigênio. O ponto onde ocorre a quebra da estabilidade é quando a ventilação causa maior energia que pode se dissipar pelo local sinistrado.)

[13] Doravante poderá ser mencionado como EPI.

3 INÓPIAS EM OPERAÇÕES

No capitulo anterior procuramos conceituar ambientes confinados a luz da linha de raciocínio que melhor se ajusta às necessidades da Corporação, identificando os agentes contaminantes de maior risco à integridade do elemento bombeiro. Já no presente capítulo enfocarei as deficiências encontradas atualmente com a falta de dados estatísticos, ausência de instrução específica e material didático na área, tendo como principal foco a necessidade da constância da instrução e de se adotar protocolos visando à padronização em operações que envolvam ambientes confinados.

Não há, atualmente, forma de se mensurar as dificuldades encontradas pelo Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado do Paraná no atendimento de ocorrências envolvendo incêndio e salvamentos; as deficiências são sempre supridas por desmedidos esforços dos bombeiros que, muitas vezes, no uso dos poucos recursos disponíveis e através de sua experiência profissional, debelam incêndios e realizam salvamentos colocando sua segurança em risco além dos limites recomendáveis.

Durante as operações muitos recursos materiais e humanos são requeridos para sua execução ser levada a bons termos, ainda assim, seu sucesso não pode ser garantido pelo número de profissionais disponíveis ou disponibilidade tecnológica.

A tropa necessita estar em constante treinamento, em constante evolução, principalmente em locais de incêndio, já que não há um agregado de normas inerentes a limitações físicas e logísticas quando de operações de combate a incêndios ou salvamento de pessoas.

Dentro do atual cenário algumas possibilidades se abrem na forma da utilização de alguns sistemas para um mais efetivo e eficiente gerenciamento nas operações emergenciais do Corpo de Bombeiros, assim podemos citar o Estado Maior Operacional ou o *Incident Command System*[14], ambos de lenta implantação,

---

[14] Do Inglês: Sistema de Comando de Incidentes - é um modelo de gerenciamento desenvolvido para comando, coordenação e resposta a uma situação de emergência, tendo como objetivo a estabilização do incidente e a proteção da vida, da propriedade e do meio ambiente. Com a complexidade de gerenciamento de um incidente associado à necessidade crescente de vários grupos de atuação, é indispensável à existência de um único sistema de gerenciamento que seja padrão a todos. Os princípios do SCI permitem que diferentes grupos desenvolvam atividades conjuntas dispondo de elementos comuns: Comando Unificado, Planos de Ação, Terminologia,

até mesmo pela adoção de conceitos díspares aos atuais, não cabendo no presente trabalho análise sobre suas qualidades e defeitos. Cabe sim citar que o fato de não se ter na Corporação um acompanhamento estatístico mais profundo das operações desenvolvidas, sejam por incêndios ou salvamentos, não temos um correto referencial no que tange a estes eventos, o que reflete diretamente nos conceitos adotados pela Organização para seus treinamentos e não adoção de políticas de ensino e instrução específicas para área proposta, nem a regularidade de treinamentos que a mesma necessita.

Atualmente, no Corpo de Bombeiros do Paraná, não há uma cadeira nos órgãos de formação de praças ou oficiais que privilegie especificamente combate a incêndios em ambiente urbanos e confinados. Fundamental então é reconhecer que o marco inicial da criação do Corpo de Bombeiros, a extinção de incêndios, tem sido relevado no decorrer dos anos.

É de conhecimento geral que em operações de combate a incêndio a extinção do sinistro é por vezes demorado e somado ao fato da necessidade de controle na utilização dos recursos hídricos, suscitou o surgimento da prática do "jogar água do lado de fora é mais seguro que entrar", conceito inegável se olhado apenas do prisma preventivo, contudo, avaliar, estabelecer a tática, programar a técnica, reavaliar e extinguir o sinistro são a nossa missão fim. Como fazê-lo sem o necessário conhecimento em: Avaliar um local confinado? E em sendo confinado, qual a técnica mais indicada para adentrar àquele local? Como realizar a extinção das chamas em um ambiente saturado de fumaça e sem visibilidade?

Perguntas simples que necessitam de resposta. Tais conhecimentos são ainda incógnitos, alguns poderão esboçar respostas mais apressadas, porém fato inconteste é que todo o contexto envolvido nos remete a constância dos treinamentos.

3.1 DA NECESSIDADE E DA COSNTÂNCIA DO TREINAMENTO

É fato inquestionável que o treinamento é garantia de sucesso em operações e todo esforço depreendido resulta satisfatoriamente. Contudo, ao se

---

Administração, Recursos Humanos e Materiais, Flexibilidade organizacional, Conceitos de Segurança, Procedimentos Padronizados, etc.

abordar a necessidade e a presença do mesmo atualmente nas fileiras do CBPMPR se observam que não apenas inexiste o treinamento na forma de se penetrar em ambientes confinados com saturação de fumaça ou outro agente contaminante, seja em situações de combate a incêndio, seja em salvamento e remoções de pessoas e objetos, como também se denota um elevado índice de imperícia no emprego dos EPI, além de falta do acesso a técnicas pertinentes para penetração em ambiente confinado. Isso se deve diretamente a ausência de qualquer tipo de curso, estágio ou manual na Corporação que apresente técnicas e táticas de penetração em ambientes confinados com presença de agentes contaminantes.

Em entrevista com o Major QOBM CARLOS FERREIRA DO NASCIMENTO, atual BM/3[15] do CCB[16], o mesmo se reportou aos resultados do *LE DÉFI*[17] – *2006*, realizado no 5º Grupamento de Bombeiros[18] com sede no Município de Maringá, do qual foi um dos coordenadores, como forma de corroborar a necessidade dos treinamentos e de forma constante, além da necessidade de criação de protocolos para operações envolvendo ambientes confinados ao rememorar os resultados obtidos nos vários simulados efetuados, especificamente

---

[15] Seção do Estado Maior do Corpo de Bombeiros responsável pelo Planejamento e Coordenação de Ensino e Instrução na Corporação

[16] Comando do Corpo de Bombeiros - juntamente com o Comando do Policiamento da Capital (CPC) e o Comando do Policiamento do Interior (CPI), formam os três grandes comandos da Polícia Militar do Estado do Paraná

[17] Do Francês: *O Desafio* – O troféu, uma escultura originária de Paris com formato representativo de um bombeiro francês do início do século XX (Sapeurs Pompiers) esculpida em bronze; segundo consta, os Bombeiros Sapadores Franceses instituíram este troféu com a finalidade de premiar anualmente aqueles que se destacassem de forma exemplar no exercício da função de Bombeiro Sapador. O Corpo de Bombeiros da Policia Militar do Paraná na década de sessenta premiava anualmente o recruta classificado em primeiro lugar no curso de formação de bombeiros e este tinha a posse transitória do troféu o que lhe assegurava o respeito e reconhecimento de seus irmãos de farda até o findar do próximo curso. Em 1972 o Cel. ALTEVIR LOPES, então Comandante do Corpo de Bombeiros, instituiu uma forma de disputa entre as escolas de recrutas em funcionamento nos grupos de fogo sediados na capital e interior do Estado, semelhante a uma olimpíada que abrangia competições técnico-profissionais e esportivas. No decorrer dos anos, com a criação do Centro de Formação e Aperfeiçoamento de Praças e da Academia Policial Militar do Guatupê centralizando a formação profissional dos bombeiros, foram interrompidas as competições por um período de 10 (dez) anos, sendo retomadas as competições somente em 1983 em formato reestruturado, tornando-se somente uma competição técnico-profissional, com o objetivo de avaliar e desenvolver o preparo moral, psicológico e técnico dos bombeiros paranaenses, além de congraçar e reacender o espírito de corpo em todo o bombeiro paranaense. As competições ficaram sob a responsabilidade de Organização e realização revezadas a cada ano entre os Grupamentos de Bombeiro com sua realização sempre na semana que antecede o dia 08 de outubro, data comemorativa do aniversário do CBPMPR, e composto por equipes representativas de cada grupamento, culminando com a premiação transitória do troféu à equipe que obtivesse melhor desempenho coletivo em todas as atividades desempenhadas.

[18] Doravante poderá ser mencionado como GB

em uma situação criada para simular uma operação de combate a incêndio em local confinado na presença de fumaça e com baixa visibilidade. Os resultados foram catastróficos quando analisados pelo prisma operacional, no qual de oito equipes avaliadas apenas duas obtiveram resultados satisfatórios e seis simplesmente, pelas condições sugeridas, haveriam perecido no caso de uma ocorrência real, em que as principais deficiências apresentadas foram justamente as formas de penetração adotadas, bem como o uso inadequado dos EPI, seja no seu correto manejo ou na sua utilização mais adequada, o que denota explicitamente o desconhecimento ou ainda, a falta de treinamento adequado para o tipo de serviço envolvido naquele momento.

Isso nos faz levar em conta o fato de que em algum momento instruções de manejo e utilização de EPI estão presentes nas cadeiras dos cursos de formação da Corporação e até mesmo algum esboço de técnicas para adentrar em ambientes confinados, mas sem acesso a qualquer informação na forma de manuais ou protocolos de como deveriam proceder estes treinamentos, e ainda pior, pelo fato de cada equipe representar um GB distintamente, fica explícito que cada equipe foi submetida a formas de treinamentos diferentes dependendo da pessoa que os ministrava.

Surge aí, talvez, o maior problema identificado e relacionado a treinamentos, já que sem protocolos, manuais ou instrutores com a mesma formação pedagógica, os bombeiros, quando de uma operação real, estarão realizando o socorro acreditando ser o sistema utilizado naquele momento o mais adequado, o que, como ficou demonstrado acima, pode não ser a pura expressão da verdade e some-se ainda a isto o fato de atualmente não haver nas unidades operacionais qualquer forma ou previsão de instrução no sentido de se suprir essa deficiência.

3.2 RECURSOS NECESSÁRIOS E EXISTENTES PARA INSTRUÇÃO

No intuito de alcançar o objetivo máximo estaremos apresentando as atuais condições e necessidades da Corporação na área proposta.

3.2.1 EQUIPAMENTOS INDICADOS

Nos treinamentos para operações que envolvam ambientes confinados são necessários EPI específicos, sendo os mais conhecidos e utilizados as roupas de

aproximação e os aparelhos de respiração autônoma. Cabe aqui ressaltar que a realidade no Corpo de Bombeiros vem progressivamente sendo alterada, mas ainda assim a realidade está muito aquém do necessário para que todo o efetivo esteja provido de seu EPI individualizado, existindo ainda em certas unidades a disponibilização dos equipamentos apenas para compor a carga das viaturas operacionais, não sendo os mesmos utilizados para treinamentos, e em alguns casos mais extremos a limitação se dá ainda de forma mais grave, não havendo possibilidade imediata de recarga em caso de uso dos cilindros de ar tanto em treinamentos quanto em emergências reais em que se fizerem necessários.

Conforme números apresentados pela BM/4, podemos ter idéia da discrepância na distribuição dos EPI: em um efetivo existente de 2843 bombeiros existentes nas fileiras do Corpo de bombeiros conforme informação atualizada fornecida pela BM/1, a diferença unitária entre equipamentos e bombeiros, levados em conta a diminuição dos 10% (dez por cento) do efetivo legalmente previsto para serviços administrativos, é por estimativa, no caso das roupas de aproximação e capacetes de 01 (um) equipamento para cada 2,1 (dois ponto um) elementos operacionais e o caso se agrava ainda mais quando o objeto dos dados são os aparelhos de respiração autônoma cuja proporção é de menos de 1/3 (um terço) de equipamento para cada elemento operacional envolvido em treinamento ou situação real, ou seja, um equipamento para aproximadamente 04 (quatro) bombeiros, observando-se que essa distribuição não é equitativa em todas as unidades operacionais, pois os números de equipamentos disponíveis são diferentes em cada unidade e subunidade operacionais.

Outro agravante a ser considerado é a manutenção das máscaras e cilindros, o que releva o treinamento a um segundo plano e em conseqüência a ausência da prática do uso do equipamento quando em operação, como disse anteriormente, um cenário que vem gradativamente sendo alterado, mas ainda em realidades inaceitáveis para os serviços desenvolvidos e, principalmente, para os riscos envolvidos nas ocorrências atendidas.

É sabido que o contato com o equipamento se dá nas trocas de turnos, adotando-se o procedimento de apenas testar o equipamento durante a conferência dos materiais e por vezes uma rápida equipagem, sem o manejo devido ou necessário.

O uso de outros EPI como lanternas ou rádios também são muito reduzidos, o que faz o bombeiro utilizá-los de forma equivocada ou desnecessária quando da real necessidade.

3.2.2 LOCAIS DESTINADOS A TREINAMENTOS

Existem nas sedes dos GB alguns Centros de Treinamento, mas alocados de forma improvisada e não adaptados para simulação de atividades em ambientes confinados, caso específico do 2º Grupamento de Bombeiros com sede no Município de Ponta Grossa, ou são utilizados campos de treinamento através de empréstimos, cedidos por empresas em áreas afins como refinarias, parques de combustíveis ou distribuidoras de GLP[19], que por sua necessidade específica mantém campos de treinamento em espaços abertos, não simulando ambientes confinados e, portanto não resultando os treinamentos nos objetivos e resultados necessários e esperados para as atividades em ambientes confinados.

Somam-se ainda, as dificuldades de deslocamento para estes locais, bem como seu número insuficiente para a demanda de treinamento necessária o que torna impensável e impraticável o deslocamento de grandes efetivos para locais que não sejam próximos a área operacional de origem.

3.2.3 RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS

Atualmente no Corpo de Bombeiros não existem quaisquer manuais editados, existem sim 02 (dois) protocolos editados e publicados no ano de 1994, pelo então Major QOBM IVALDO MARCHESI, na forma de "Boletins Técnicos", que tem como meta o norteamento de uma conduta operacional padrão para atividades em ambientes confinados. Existe ainda, um agregado de pontos de vista e experiências que são repassadas pela convivência no dia-a-dia e durante os exercícios na passagem de serviço, ou durante o atendimento a uma ocorrência quando o bombeiro mais experiente poderá dar orientação aos demais membros da equipe em razão de situações vividas ao longo de sua carreira, não se fazendo menção aos supracitados Boletins Técnicos durante a aplicação das instruções diárias ou no transcorrer dos cursos de formação existentes na Corporação.

---

[19] Gás Liquefeito de Petróleo

Durante todo o período de formação o militar bombeiro recebe o conhecimento necessário ao melhor desempenho técnico de sua missão-fim constitucional, mas observando-se atentamente aos manuais utilizados atualmente, é notória a não existência de qualquer procedimento de segurança a ser adotado em ambiente confinado, existindo sim orientações quanto a procedimentos genéricos a serem adotados e equipagem padrão para atendimento de ocorrências em combate a incêndios e demais atividades exercidas pelo Corpo de Bombeiros, estas muito mais ligadas às regras gerais de uso do uniforme que propriamente por uma imposição técnica da operação desenvolvida.

Cabe ao administrador, na busca da qualidade de sua tropa, sanar tais dificuldades fornecendo-lhe os meios mais apropriados para o completo desempenho de sua missão.

4 LIMITAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS DISPONÍVEIS

No capítulo anterior identificou-se a problemática da falta de protocolos e instrução específica na área de operações envolvendo ambientes confinados e as deficiências encontradas tanto nos cursos de formação da Corporação, quanto na área operacional. Já neste capítulo aborda-se a problemática das limitações operacionais dos equipamentos em uso atualmente na Corporação e as dificuldades encontradas para sua disponibilização nas instruções e reposição quando do uso no serviço operacional.

Existem em uso no CBPMPR, atualmente, vários tipos de equipamentos de proteção respiratória, dentre eles os mais difundidos são os das marcas das empresas MSA e *Dragüer*, sendo à maioria dos equipamentos em uso a fabricante *Dragüer*, o que nos gera agravos consideráveis. Ao longo de minha carreira tendo desempenhado as mais variadas funções nas unidades operacionais a que pertenci, inclusive na área de formação de escolas de Sargentos Cabos e Soldados, a saber, os 3º (terceiro), 4º (quarto) e 5º (quinto) grupamentos de bombeiros, além do extinto GBS[20], tive a oportunidade de presenciar que, culturalmente, a tropa não está habituada à colocação do citado EPI. Verifica-se ainda a falta de padronização quando da equipagem do aparelho em qualquer atividade inicial de atendimento ficando para o desenvolvimento do teatro de operações, o que resulta em dificuldade de interação com o equipamento e na falta de confiança no material. Inegável, portanto é de se supor que, na forma de agir identificada, os bombeiros estarão impossibilitados de identificar as limitações dos equipamentos em áreas confinadas.

Através de leitura de matérias técnicas e apurada observação no transcorrer de minha carreira adquiri conhecimento e experiência nas áreas de formação, treinamento e reciclagens que me possibilitaram a identificação de algumas deficiências, para as quais chamo a atenção no intuito de permear o correto uso dos equipamentos quando de operações e/ou treinamentos.

---

[20] Grupamento de Busca e Salvamentos

4.1 PONTOS NULOS NO ÂNGULO DE VISÃO DAS MÁSCARAS NOS APARELHOS AUTÔNOMOS

É fato conhecido que na direção de veículos o condutor experimenta um ponto cego, em uma analogia simplista isto também acontece nas máscaras autônomas já que seu visor reduz drasticamente o campo de visão do usuário, além de sua formatação possuir uma angulação projetada à frente para conexão com o tubo de ar proveniente do cilindro, extinguindo parcialmente a visão que o usuário tem do piso, podendo tal variação, por experiência, variar de um a dois metros, o que em sendo uma progressão em ambiente desconhecido e possivelmente com o piso apresentando desnível, poderá facilmente levar o bombeiro a queda causando sérios embaraços e contratempos à equipe de socorro, estando o mesmo sob risco permanente de queda em qualquer tipo de progressão.

Além do supracitado, acrescente-se que o visor também irá impor uma redução lateral da visão causando a perda de visão periférica e resultando em outro ponto cego, muitas vezes impossibilitando o bombeiro de ver objetos ao seu lado ou em projeção, é o mesmo efeito análogo à perda de visão dos retrovisores nos veículos. Em tais dificuldades o bombeiro estaria exposto à possibilidade de acidentes em convergências nos corredores, por exemplo, onde ocorre a perda da visão lateral, podendo haver choques e traumas inabilitantes ao bombeiro.

4.2 COMUNICAÇÕES ENTRE OS OPERADORES

Apenas uns poucos equipamentos existentes no CBPMPR possuem comunicação interna entre eles e seu uso é restrito à comunicação entre a base e o usuário não sendo prático o seu uso rotineiro em operações.

Ainda assim, seu uso requer certo nível de perícia que somente poderá ser obtida através do constante treinamento devido ao aumento no consumo de energia e a necessidade da elevação da voz para surtir o efeito esperado, evitando-se o excessivo desprendimento dessa energia, o que resultaria em maior consumo de ar por parte de usuário.

4.3 MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Conforme anteriormente mencionado, os equipamentos autônomos são ainda em número limitado na Corporação, sofrendo alguns agravamentos na restrição de seu uso em razão de problemas identificados:

a) Inexistência de política de manutenção de primeiro escalão: Não é realizada manutenção nos aparelhos e nem sequer treinada; os procedimentos básicos para conservação dos equipamentos como limpeza e higienização não são adotados; ainda que constante dos manuais dos fabricantes, as operações descritas não constam dos manuais nos cursos de formação da Corporação.

b) Inexistência de peças de reposição contínua: Atualmente, por ser terceirizada a manutenção neste tipo de equipamento, os almoxarifados das unidades operacionais não dispõem de peças de reposição contínua, o que causa enormes prejuízos ao serviço operacional em razão do equipamento ser encaminhado a empresa especializada para a pertinente manutenção e pela demora que tal processo pode proporcionar.

c) Teste Hidrostático: Segundo os órgãos nacionais e internacionais responsáveis pela regulamentação, durabilidade e prazos de validade dos cilindros, os mesmos deveriam passar por testes que verifiquem suas condições físicas e estruturais e de acordo com o material em que é confeccionado e sua utilização, têm o prazo de validade predeterminado pelas especificações de cada classe. Os testes para cilindros de aço devem ser feitos com periodicidade de cinco anos da data de fabricação, e para os equipamentos feitos em kevlar o prazo deve ser de três anos, devendo ser feitos no máximo cinco testes por invólucro, o que nos leva ao controle de manutenção que deve ser mantido pelos almoxarifados das unidades operacionais, pois os cilindros com data vencida devem ficar baixados para manutenção.

5 MODELO DE TREINAMENTO PROPOSTO

No capítulo anterior abordou-se a problemática das limitações operacionais dos equipamentos em uso atualmente na Corporação e as dificuldades encontradas para sua disponibilização nas instruções e reposição quando do uso no serviço operacional. No presente capítulo apresentar-se-á um esboço a servir de base na proposta do desenvolvimento de uma política de treinamento e uma breve descrição das ferramentas necessárias para sua aplicação nas fileiras da Corporação.

No objetivo de alcançar o treinamento mais adequado ao profissional bombeiro, que o coloque em condições de desempenhar com máxima eficiência o seu papel, é de extrema importância que medidas apropriadas sejam tomadas na busca dessa meta. Investimentos que visem à evolução do bombeiro nos campos tático e técnico devem ser efetuados sob pena da desatualização em relação ao que há de mais novo na área de operações em ambientes confinados.

Notoriamente quanto mais perto da realidade se apresentar os treinamentos melhor será desenvolvido a operação de socorro na qual homem, máquina e ambiente devem interagir harmoniosamente na busca dos objetivos pretendidos, fato este motivador da elaboração do presente modelo sempre na busca da excelência dos serviços prestados à comunidade, cumprindo com normas e exigências de segurança vigentes.

5.1 ETAPAS DOS TREINAMENTOS

No presente item estaremos dando especial atenção a criação do ambiente o mais realista possível para que o elemento bombeiro melhor se adapte as condições a que ficara exposto quando em reais situações envolvendo emergências em ambientes confinados.

5.1.1 LOCAIS PARA TREINAMENTO

Especial deve ser a escolha do local dos treinamentos devendo obrigatoriamente oferecer condições para que o bombeiro se confronte o mais próximo possível com situações reais durante a execução do simulacro em ambientes confinados com ou sem presença de fumaça.

Para que a sensação de realidade surta o efeito psicológico desejado, o instruendo percorrerá estágios e locais obrigatórios a sua melhor adequação.

5.1.1.1 CASA DE FUMAÇA

A casa de fumaça é o espaço físico no qual o bombeiro irá simular a entrada em locais preenchidos por agentes contaminantes, devendo apresentar estrutura em labirinto e seu interior deve ser articulável e removível, capacitando a realização de alterações constantes nos trajetos durante a realização das sessões de treinamento.

Apesar do nome, a edificação não deve conter queima de substâncias em seu interior, a simulação de agentes contaminantes deve ser produzida através de materiais sintéticos como a glicerina. Suas características devem preferencialmente apresentar mais de um pavimento para que o instruendo possa estar habituado nos mais variados ambientes que encontrara no desempenho de uma situação emergencial, estando familiarizado com um avanço em progressão vertical sobre diferentes pisos e cômodos, instigando-o a estar sempre atento às mudanças de condições.

A edificação deve também conter escadas, em alvenaria e do tipo marinheiro. Observa-se ainda a possibilidade da presença de articulações em gradis de metal montáveis ou assemelhados.

5.1.1.2 CASA DE FOGO

No local proposto deve poder haver a queima dos mais variados combustíveis dos tipos A e B o que propiciará a formação de fumaça aquecida em todo o interior da estrutura, apresentando preferencialmente mais de um pavimento e escadas para colocar o instruendo nas mais variadas situações simuladas.

A edificação deve ser construída em material resistente a chamas e fumaça por um tempo não inferior a sessenta minutos, bem como resistir a impactos e choques térmicos pelo uso de extintores de incêndio e jatos de água proveniente de linhas de mangueiras em seu interior.

5.1.1.3 CONTAINER

Neste caso, o local destina-se a queima de combustíveis inflamáveis e permite o aquecimento das paredes metálicas a temperaturas elevadas, o que obriga o instruendo, em razão do desconforto térmico proporcionado, a ficar atento ao correto uso das técnicas no manejo dos EPI e das linhas de mangueira em seu interior, já que a má prática das mesmas induziria a formação de vapor d'água o que pode ocasionar graves queimaduras ao treinando desatento. O treinamento descrito é de extrema importância por ser análogo ao encontrado em embarcações marítimas, silos e dutos, entre outros.

5.1.1.4 CASA DE VAPOR

A instalação deve ser semelhante a uma sauna, já que seu objetivo é levar o instruendo a um forte impacto psicológico através do desconforto térmico criado pelo vapor formado em seu interior; a instalação não deverá ter uma área construída maior que 20 (vinte) metros quadrados em razão da manutenção da temperatura do vapor. Sua necessidade nos treinamentos reside no fato de o vapor se condensar nas roupas de aproximação aumentando consideravelmente seu peso, além da limitação da visibilidade do usuário na peça facial das máscaras autônomas.

5.1.1.5 TANQUES DE ARMAZENAGEM

Tais instalações requerem o uso de técnicas distintas pelos instruendos como uso de ar mandado, por impossibilitarem seu acesso e progressão sem os EPI indicados, além de possibilitarem a utilização de diversos contaminantes sólidos e líqüidos.

5.1.1.6 GALERIAS E MANILHAS

Nesse ambiente além da facilidade de desorientação espacial, o difícil acesso em razão das dimensões reduzidas possibilita o desenvolvimento da maneabilidade do instruendo.

5.2 EPI INDIVIDUALIZADO

No presente tópico serão relacionados os equipamentos de proteção individual que deverão ser disponibilizados em conjuntos individuais aos instruendos e que deverão constar de:

a) Duas roupas de aproximação;
b) Capacete e balaclava;
c) Equipamento de respiração autônoma com cilindro reserva;
d) Peça facial para linha de ar;
e) Luvas resistentes a chamas,
f) Material para higienização e limpeza do equipamento (o kit deve contar com sabão neutro e germicida para desinfecção dos materiais).

5.3 EQUIPAMENTOS OPERACIONAIS NECESSÁRIOS NAS INSTRUÇÕES

a) Rádios portáteis para comunicações;
b) Equipamentos de iluminação (preferencialmente blindados);
c) Equipamentos de ventilação mecânica para insuflamento ou exaustão de ar nos ambientes;
d) Equipamentos de monitorização de ar (com filtros para teste de atmosferas explosivas e tóxicas);
e) Equipamentos emergenciais para atendimentos pré-hospitalares;
f) Exaustores;
g) Ventiladores;
h) Materiais variados de salvamento verticalizado.

5.4 SUPORTE LOGÍSTICO

Fundamental aos objetivos idealizados é a manutenção do suporte logístico, que deverá suprir as necessidades durante a realização das instruções, sempre buscando o melhor desenlace para a obtenção dos resultados planejados. Para a obtenção desses resultados surge a necessidade de disponibilização de alguns itens específicos para o caso:

5.4.1 SALAS DE AULA

Locais destinados a prover os bombeiros de todo conhecimento teórico necessário para o correto desempenho de suas atividades, dotados de recursos multimídia; estrutura composta por bancadas para demonstrações práticas e suportes para o acondicionamento dos equipamentos de cada aluno. Deverão ainda ser providos de climatização e iluminação de primeira qualidade.

5.4.2 LAVANDERIA

Local destinado à lavagem e correta assepsia das vestimentas após seu uso quando do término dos treinamentos.

5.4.3 POSTO MÉDICO

Ambiente provido de equipamentos necessários para atendimentos em pacientes das mais variadas causas associadas ao tipo de treinamento praticado, seja uma fratura ou uma parada cardio-respiratória. Devido ao fato de se executar instruções em atmosfera aquecida há também de se precaver quanto à possibilidade de pacientes com hipertermia ou hipotermia, além de escoriações, queimaduras, entorses e contusões provenientes dos treinamentos praticados.

5.4.4 ALMOXARIFADO PARA ABASTECIMENTO E MANUTENÇÃO DOS EPI

O abrigo proposto deverá conter um compressor de ar comprimido para recarga de cilindros e estrutura física adequadamente equipada para possibilitar a manutenção de primeiro escalão, como limpeza, higienização e conservação dos equipamentos após as instruções.

5.5 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

O conteúdo mínimo estabelecido é elencado na NBR 14787:

a) Definição de Espaço Confinado;
b) Riscos de Espaço Confinado;
c) Identificação de Espaços;
d) Avaliação de Riscos;
e) Controle de Riscos;

f) Calibração e/ou Teste de Resposta de Instrumentos Utilizados;

g) Certificação do Manejo Correto dos Equipamentos Utilizados;

h) Simulação;

i) Resgate;

j) Primeiros Socorros;

k) Ficha de Permissão[21].

Aos instruendos bombeiros-militares a Ficha de Permissão é dispensada, sendo substituída pela permissão do instrutor, devidamente autorizado em plano de aula previamente aprovado por autoridade competente.

5.5.1 OBSERVAÇÕES AO PROGRAMA DE MATÉRIAS

Em observação ao conteúdo programático observa-se a ausência de atividades envolvendo extinção de incêndio, porém, devido à tipicidade, faz-se jus a inserção das questões envolvidas nesta atividade.

Para tanto é oportuna a proposta de inclusão de temas relevantes à atividade de bombeiro:

a) Classes de Incêndio;

b) *Backdraft*;

c) *Flashover*;

d) Salvamento em ambiente profundo e verticalizado;

e) Estudo de Contaminantes;

f) Proteção Individual.

Cabe ainda observar que é de extrema importância o correto uso do EPI pelo socorrista. Na iniciativa privada o uso é uma exigência legal e seu emprego taxativo imposto pelo Ministério do Trabalho em legislação própria, ao contrário do que acontece aos bombeiros onde a supervisão e exigência do uso ficam sob a responsabilidade do Comandante do Socorro.

Não se fará menção no presente momento ao conteúdo programático na matéria de primeiros socorros, deixando um pouco mais para diante em proposição a ser abordada.

---

[21] (A Ficha de Permissão é o documento necessário para que pessoas estranhas a Corporação realizem atividades de risco, o documento é o mecanismo de autorização da Segurança do Trabalho para liberar a execução de qualquer atividade que envolva risco físico a quem irá realizar a tarefa.)

5.5.2 CARACTERÍSTICAS DO INSTRUENDOS

Não é intenção nesta monografia a realização de quaisquer comentários sobre as características mais adequadas quando da inclusão dos novos bombeiros, ou ainda do correto aproveitamento de suas características para a função a ser exercida, entretanto necessário se faz apontar como é possível a obtenção do máximo de eficiência dos integrantes das equipes de socorro.

Em virtude das condições limitadas pelo número de equipamentos ou pela disponibilidade de bombeiros, cabe ao comandante do socorro maximizar os resultados com os recursos disponíveis, o que se torna realidade quando estas características são corretamente aproveitadas no transcorrer dos treinamentos.

Observada esta particularidade, é de vital importância que os treinandos apresentem compatibilidade à atividade exercida, bem como boa capacidade respiratória, resistência a esforços físicos e estatura mediana. Outro fator a ser considerado é o consumo de ar, relacionado à boa capacidade respiratória e ao condicionamento físico. Tais características com certeza maximizarão o desempenho dos bombeiros na busca da eficiência quando da execução de suas atividades.

Também de fundamental importância é o acompanhamento psicológico dos instruendos na detecção do desenvolvimento de possíveis fobias, verificação essa que avaliará o desgaste mental decorrente dos treinamentos, haja vista que cada ser humano tem comportamento distinto e diferenciado quando submetido a grande estresse e sob efeito de pressão psicológica.

6 FASE PREPATARÓRIA

No capítulo anterior apresentou-se um esboço a servir de base na proposta do desenvolvimento de uma política de treinamento e uma breve descrição das ferramentas necessárias para sua aplicação nas fileiras da Corporação. No presente capítulo apresenta-se o esboço do protocolo a ser implantado na Corporação e uma descrição dos procedimentos, equipamentos e estrutura que deverão ser adotados pelas equipes de bombeiros quando em simulados ou operações reais em ambientes confinados.

Assim, tendo como base as Normas da ABNT, outras bibliografias utilizadas, bem como extensa experiência empírica adquirida nas várias atividades desempenhadas nas fileiras do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado do Paraná, sugestiona-se o protocolo na forma a seguir descrita:

6.1 ESTRUTURA E PROCEDIMENTOS DAS EQUIPES

As equipes de abordagem deverão adentrar aos ambientes sempre aos pares, minimizando os efeitos negativos possíveis em caso de acidentes ou na alteração do cenário que seja possível a um dos bombeiros intervir em problemas que se apresentem.

A presença de um bombeiro no local de acesso ao ambiente confinado executando monitoramento das atividades desenvolvidas por aqueles que adentrarem é de vital importância nos casos de acidentes, e principalmente na avaliação das alterações no teatro de operações. Fundamentalmente ele garantirá a segurança física e a manutenção dos recursos logísticos da equipe, devendo qualquer decisão tomada ser de seu conhecimento, estando à equipe sujeita a seus comandos e decisões.

6.1.1 EQUIPAMENTO PADRÃO RECOMENDADO PARA USO DURANTE OS PROCEDIMENTOS EM AMBIENTES CONFINADOS:

a) Máscara autônoma com capacidade mínima de duzentas Libras de pressão, para uso ininterrupto em torno de trinta minutos;
b) Roupa de aproximação;
c) Sistema de ar mandado com duração mínima de trinta minutos;
d) Exaustores e ventilador;

e) Lanternas blindadas;
f) Luvas resistentes a chamas;
g) Cabo guia nos casos de salvamento e remoção de vítimas;
h) Oxiexplosímetro;
i) Detectores de gases tóxicos em caso de atmosferas saturadas não apenas por fumaça.

6.2 CLASSIFICAÇÃO DOS TREINAMENTOS

As sessões de treinamento deverão estar divididas em duas classes, dadas a origem de sua necessidade e as condições adversas específicas para cada caso.

1. Treinamentos em espaços confinados e saturados por fumaça;
2. Treinamentos em espaços confinados com presença de contaminantes diferentes de fumaça.

Tais abordagens minimizam as dificuldades e elevam o êxito nos resultados esperados, induzindo o bombeiro a interagir com as técnicas mais indicadas para os diferentes cenários e teatros de operações encontrados, evitando a ocorrência de acidentes mais graves.

6.2.1 TREINAMENTOS EM ESPAÇOS CONFINADOS POR FUMAÇA

Com o objetivo de facilitar e aumentar os níveis de entendimento do instruendo estaremos subdividindo o presente tópico em fases que aumentarão o caráter didático dos treinamentos.

Fase 1 - Reconhecimento por parte do instruendo de todos os equipamentos destinados à penetração deste ambiente confinado, além das normativas de segurança e condutas pró-ativas para acidentes. Ele deverá ainda tomar conhecimento do correto uso e manuseio dos EPI, não apenas sua equipagem, mas também suas limitações já mencionadas em capítulo anterior.

O correto manuseio e uso do oxiexplosímetro por sua importância e necessidade para a atividade, bem como a prática de primeiros socorros deverão também ser oferecidos aos alunos nesta fase.

Fase 2 - Esta fase tem por objetivo a climatização do instruendo, devendo ser submetido às mais variadas modalidades de esforço físico totalmente equipado

com os equipamentos e materiais recomendados a penetração em ambiente confinado.

O uso de EPI tais como: roupa de aproximação, equipamento de respiração autônoma completo, mangueiras e demais equipamentos durante os treinamentos, é fator crucial para que o aluno se ambiente e suporte o desconforto térmico quando da penetração em ambientes com altas temperaturas, o que irá prepará-lo para os exercícios na casa de fogo e casa de vapor, capacitando-o a perda da visibilidade, calor extremo e ao confinamento do ambiente. Em razão da hostilidade do ambiente proporcionado nesta fase, serão testados pontualmente o desempenho físico e a estabilidade emocional, em que cada instruendo deverá ser posto a prova por diversas e repetidas vezes até que sua aclimatização seja plena.

Fase 3 - Na fase atual o objetivo é levar o instruendo a desenvolver suas capacidades de observação e reconhecimento de ambientes confinados por fumaça, utilizando o conteúdo programático anteriormente mencionado para a elaboração da técnica correta, avaliando as mudanças ocorridas na operação além de propor medidas visando a minimizar os riscos inerentes às atividades a que estejam envolvidos, sejam resgates em salvamentos ou combate a incêndio.

Fase 4 - O aluno realizará treinamentos direcionados a induzi-lo e adequá-lo à realidade através de variados cenários e simulações.

6.3 SIMULAÇÕES EM AMBIENTES CONTROLADOS

No presente item estaremos descrevendo minuciosamente os ambientes onde as instruções deverão ser desenvolvidas, bem como descrevendo a necessidade da criação de dispositivos para o aumento dos níveis de segurança durante as instruções.

6.3.1 CASA DE FUMAÇA

Através do exercício os alunos deverão se condicionar a penetrar em ambientes confinados adquirindo o hábito de navegar em diferentes tipos de ambientes desconhecidos na posição de apoio sobre os quatro membros, aprendendo a se orientar espacialmente ao longo de paredes e ficando abaixo da linha de fumaça.

6.3.2 CASA DE VAPOR

Através do treinamento, os alunos se aclimatarão a ambientes de elevadas temperaturas, com a presença de agravantes como a realização de atividades operacionais que sejam o uso de sistemas de elevação de cargas por aparelhos ou montagem de estruturas pesadas de níveis de complexidade variados.

O objetivo é o desenvolvimento de níveis de resistência física e emocional, além de capacitá-los a realização de trabalhos conjuntos.

6.3.3 CONTAINER

No ambiente deverá ocorrer a queima de combustível "classe A" para que se obtenha no local a presença de fumaça aquecida e de resíduos, cabe lembrar ainda que a estrutura metálica deverá aquecer juntamente com a atmosfera presente no ambiente.

Os procedimentos de penetração obedecerão a critérios preestabelecidos, como o uso de mangueiras com limitação de pressão e quantidade de água.

Neste tipo de ambiente é vital o conhecimento por parte do instruendo de como proceder a evitar o *flashover* e como proceder em caso de ocorrência de *backdraft*. No interior do ambiente o instruendo deverá estar habilitado ao uso do esguicho em jato neblinado como procedimento de resfriamento e evitando o contato com as paredes aquecidas o que poderá resultar em vapor com altas temperaturas provocando queimaduras no bombeiro.

Os procedimentos adotados implicam na forma mais apropriada de uso da técnica correta, pois evita que em um disparo de jato de água o vapor gerado seja danoso tanto para a vítima como para o socorrista que deverá ainda tomar o cuidado com o contato e/ou a proximidade com a superfície aquecida das paredes evitando o aumento da temperatura corpórea pela irradiação da superfície metálica.

6.3.4 CASA DE FOGO

Este ambiente deverá contar com queima de material classe A e/ou B, onde o aluno praticará o avanço de joelhos ou sobre quatro apoios levando em conta a formação da fumaça aquecida. As orientações das maneiras de como se evitar *backdraft* e o *flashover* são novamente necessários.

O avanço do instruendo dependerá das orientações e dos procedimentos de segurança previamente ministrados. O cabo guia é essencial quando da não utilização de mangueiras para que o socorrista tenha o devido sentido de orientação no ambiente confinado e saturado.

A orientação espacial neste caso deverá ser em relação à proximidade com as paredes, possibilitando o retorno ao local de origem da maneira mais segura, pois em caso de desabamento ou falência de uma estrutura, o local mais seguro será justamente nas proximidades das mesmas.

Cuidado especial deve ser tomado no uso das mangueiras evitando jatos de água em direção as paredes para que não ocorra choque térmico e colapso de estrutura em alvenaria, pois a queda das mesmas poderá seccioná-las.

6.3.5 TANQUES DE ARMAZENAGEM

O local possibilita o treinamento em ambientes onde o uso do conjunto de respiração autônoma se torna impraticável em razão da área de trabalho ser limitada pela entrada ao recinto, havendo a necessidade de se inserir linhas de ar mandado.

Os alunos deverão estar equipados, quando da simulação de operação, de equipamentos para salvamento em locais verticalizados e em alturas e profundidade, já que o acesso poderá ser por qualquer das extremidades, sendo obrigatório o uso do oxiexplosímetro e/ou do detector de gases para verificação da concentração de gases e condições gerais do local.

6.3.6 GALERIAS E MANILHAS

O principal aprendizado neste tópico é o contato com as dificuldades de progressão em ambientes limitados pelo espaço. O cabo guia neste tipo de situação é a única referência do instruendo com sua origem e seu retorno dependendo inteiramente do uso das técnicas de segurança tanto na instrução, quanto em situação real.

Neste tipo de treinamento a utilização do oxiexplosímetro e/ou detector de gases para avaliação do ambiente também deverá ser adotada como procedimento padrão.

Deverá ser incorporada a instrução, restrição no avanço para que o instruendo se habitue e se habilite a substituição do aparelho autônomo por linha de ar mandado.

Todo treinamento deverá possuir sistemática direcionada à evolução dos níveis de dificuldade com o objetivo e equalizar o máximo possível as adversidades encontradas nos treinamentos e em operações reais.

7 PROPOSTAS DE TÁTICAS PARA ADOÇÃO EM ESPAÇOS CONFINADOS POR FUMAÇA

No capítulo anterior foi feita a proposta do protocolo a ser implantado na Corporação e uma descrição dos procedimentos, equipamentos e estrutura que deverão ser adotados pelas equipes de bombeiros quando em simulados ou operações reais em ambientes confinados. No presente capítulo estarão sendo abordadas as táticas a serem adotadas nos procedimentos de progressão e operação em ambientes confinados saturados pelo contaminante fumaça com a descrição dos vários ambientes e proposta de formatação que as equipes deverão adotar, bem como as várias formas de ventilação de ar nos procedimentos de progressão nestes ambientes.

7.1 PROGRESSÃO COM RENOVAÇÃO DE AR NO AMBIENTE

As táticas consistem basicamente em se acrescentar ar no ambiente através de aparelhos como ventiladores ou insufladores de ar ou na remoção da fumaça através de exaustores, promovendo assim a renovação do ar no ambiente pelo aumento do nível de oxigênio no local e conseqüente redução da temperatura pela retirada da fumaça aquecida.

7.1.1 VENTILAÇÃO DE AR POR MEIOS MECÂNICOS

O procedimento pode ser descrito como a retirada da fumaça do ambiente saturado e conseqüente aumento dos níveis de oxigênio nos locais através da utilização de aparelhos.

Cabe esclarecer que as táticas aplicadas não substituem o emprego dos EPI, mas sim, seu uso deverá ocorrer conjuntamente aos procedimentos adotados quando da penetração em ambientes confinados.

a) Uso de ventiladores: Os aparelhos, por meio de paletas lançam ar da área externa para o interior do local confinado; esta tática, no entanto, pode gerar a possibilidade de se aumentar o volume das chamas em detrimento da retirada da fumaça. O procedimento descrito impede a ocorrência de *flashover* e *backdraft*, tornando o ar respirável e oferece a possibilidade de visualização do interior do ambiente;

b) Uso de insufladores: O procedimento consiste na utilização de mangotes ou mangas de diferentes diâmetros e tamanhos para se lançar ar comprimido gerado por um compressor elétrico no interior de um ambiente, contudo a tática tem ação limitada em razão da limitação do volume de ar dos aparelhos;

c) Uso de Exaustores: Consiste na retirada da fumaça do interior do ambiente reduzindo o risco de *flashover* e *backdraft*. Neste caso, o risco do aumento das chamas é controlado em virtude de não haver aumento dos níveis de oxigênio no ambiente. Detalhe essencial é o posicionamento da traquéia na altura do agente contaminante.

7.1.2 VENTILAÇÃO DE AR POR DIFERENÇA DE PRESSÃO

O procedimento é resultante do emprego dos esguichos reguláveis utilizados em alta pressão numa regulagem que permita a geração de jato em formato de chuveiro.

A linha de mangueira a ser utilizada no procedimento tático deverá estar disposta na entrada do ambiente; com o direcionamento do jato de água através da entrada cria-se uma corrente de ar a qual fará por arrastamento a remoção da massa gasosa para o exterior do ambiente permitindo a renovação do ar.

Embora de fácil execução esta técnica deve ser motivo de muito cuidado em sua utilização, pois seu emprego demanda de grandes quantidades de água e seu uso prolongado pode afetar a extinção do incêndio por falta do citado agente extintor.

7.1.3 PENETRAÇÃO EM AMBIENTE CONFINADO SEM RENOVAÇÃO DE AR

Para se conseguir a penetração sem a renovação de ar deve-se obrigatoriamente reduzir a temperatura no ambiente, o método mais adequado para estes casos é o de se efetuar vários disparos curtos de jatos em formato chuveiro no interior da ambiente para que a temperatura da fumaça reduza evitando-se a ocorrência de *flashover* e *backdraft*, garantindo a segurança da operação.

7.1.3.1 PROCEDIMENTOS BÁSICOS PARA ABORDAGEM E PENETRAÇÃO EM AMBIENTES CONFINADOS

Quando do acometimento ao ambiente os seguintes procedimentos de segurança deverão ser observados pelos instruendos:

a) Resfriar a porta ou o local de acesso utilizando linhas de mangueiras e esguichos em forma neblinada;
b) Manter-se abaixado próximo à parede que se encontra a entrada evitando que quando da abertura do local seja atingido pela formação de *backdraft*. As equipes deverão ser formadas em duplas e realizar o acesso ao interior do ambiente mantendo-se ajoelhadas iniciando as atividades de busca e/ou remoção ou de combate a incêndio.
c) Os instruendos deverão observar e manter-se sempre abaixo do nível da fumaça utilizando lanternas para orientação nos salvamentos e localização do foco de incêndio.
d) A penetração, conforme descrito anteriormente utilizará as paredes como forma de orientação espacial, evitando o pânico pela falta de visibilidade por parte do instruendo.

7.2 EQUIPES DE COMBATE A INCÊNDIO E DE SALVAMENTO E REMOÇÃO

No presente item estaremos apontando a formação e os corretos treinamentos a serem adotados para equipes que atuam em ambientes confinados.

7.2.1 EQUIPE DE COMBATE A INCÊNDIO

Em operações envolvendo combate a incêndio, a linha de penetração localizará o foco do incêndio através do processo de sensibilidade através do aumento de calor pela aproximação das chamas e da sua visualização.

Já no processo de extinção o jato de água será inicialmente regulado para a forma de chuveiro, evitando o lançamento de vapor no sentido contrário ao combate em razão do choque térmico produzido pelo contato de água fria com as paredes em alta temperatura, o que pode causar o colapso e a falência da estrutura contribuindo para o aceleramento de sua queda. Tal procedimento pode provocar a perda de visibilidade ou queimaduras no bombeiro e com certeza o risco de

queimaduras gravíssimas em caso de vítimas desprotegidas presentes no local da operação.

Deverão ainda ser adotados durante a operação os procedimentos de se resfriar regularmente a fumaça para redução da temperatura e dos riscos contidos e de rescaldo após a extinção das chamas.

Para maior efetividade desta modalidade de treinamento ele deverá ser realizado na casa de fogo para que se obtenha o maior grau de dificuldade possível no transcorrer do exercício.

7.2.2 EQUIPE DE SALVAMENTO E REMOÇÃO

Em havendo presença de vítimas, as buscas devem se realizar de forma a que o bombeiro mantenha contato com o meio externo, no caso pelo uso do cabo guia e protegido pela equipe de combate a incêndio.

O padrão da busca será limitado pelo comprimento do cabo guia e fará angulação em cone, cujo vértice se encontra no bombeiro que se mantém na área externa na extremidade do cabo guia. Toda a equipe deverá permanecer sobre quatro apoios, ou seja, ajoelhada e evitando entrar em contato direto com a fumaça e com as paredes, mantendo-se tão somente próximo a elas.

Quando da localização da vítima, sua retirada deverá ocorrer com a utilização do transporte mais adequado e com aplicação de primeiros socorros, sempre realizados o mais próximo do solo possível, ou seja, abaixo da linha limite de fumaça.

8 TREINAMENTOS A SEREM ADOTADOS EM ESPAÇOS CONFINADOS POR CONTAMINANTES DIFERENTES DE FUMAÇA

No capítulo anterior foram abordadas as táticas a serem adotadas nos procedimentos de progressão e operação em ambientes confinados saturados pelo contaminante fumaça com a descrição dos vários ambientes e proposta de formatação que as equipes deverão adotar, bem como as várias formas de ventilação de ar nos procedimentos de progressão nestes ambientes. No presente capítulo aborda-se o mesmo assunto para contaminantes diferentes de fumaça, com a descrição das táticas propostas, além da descrição dos vários ambientes onde os treinamentos deverão ocorrer.

Fase 1 - Reconhecimento por parte do instruendo de todos os equipamentos destinados a penetração deste ambiente confinado, além das normativas de segurança e condutas pró-ativas contra acidentes. Ele deverá ainda tomar conhecimento do correto uso e manuseio dos EPI, não apenas sua equipagem, mas também suas limitações já mencionadas em capítulo anterior.

O correto manuseio e uso do oxiexplosímetro por sua importância e necessidade para a atividade, bem como a prática de primeiros socorros deverão também ser oferecidos aos alunos nesta fase.

Fase 2 - Esta fase tem por objetivo adaptar o instruendo, devendo ser submetido às mais variadas modalidades de esforço físico, totalmente equipado com os equipamentos e materiais recomendados a penetração em ambiente confinado.

O uso de EPI como roupa de aproximação, equipamento de respiração autônoma completo, mangueiras e demais equipamentos durante os treinamentos é de vital importância para que o aluno se ambiente e suporte o desconforto térmico quando da penetração em ambientes com altas temperaturas e irá prepará-lo para os exercícios na casa de fogo e casa de vapor, capacitando-o à perda da visibilidade, ao calor extremo e ao confinamento do ambiente. Em razão da hostilidade do ambiente proporcionado nesta fase, serão testados pontualmente o desempenho físico e a estabilidade emocional, em que cada instruendo deverá ser posto à prova por diversas e repetidas vezes até que sua aclimatização seja plena.

Fase 3 - Na fase atual o objetivo é levar o instruendo a desenvolver suas capacidades de observação e reconhecimento em ambientes confinados sem fumaça utilizando o conteúdo programático anteriormente mencionado que certos contaminantes são explosivos, visando à elaboração da técnica, avaliando as

mudanças ocorridas na operação e propondo medidas que minimizem os riscos inerentes às atividades a que estejam envolvidos, sejam em resgates e salvamentos ou combate a incêndio.

Fase 4 - O aluno realizará treinamentos direcionados a induzi-lo e adequá-lo à realidade através de variados cenários e simulações.

8.1 SIMULAÇÕES EM AMBIENTES CONTROLADOS

No presente item descrevemos quais os melhores cenários e sua configuração ideal quando das instruções em ambientes confinados.

8.1.1 CASA DE FUMAÇA

Neste ambiente confinado por contaminantes diferentes da fumaça, os alunos realizarão penetrações habituando-se a navegar espacialmente ao longo das paredes e em locais desconhecidos apoiados sobre os quatro membros e próximos ao solo.

8.1.2 MANILHAS E GALERIAS

Os alunos se aclimatarão a ambientes onde a restrição do espaço é o maior impeditivo para a progressão, somado a perda de agilidade pelo uso dos EPI; sua capacidade e conhecimentos na realização de operações que envolvam salvamento serão constantemente testados. As dificuldades poderão ser agravadas a critério do instrutor que tem opção de realizar os treinamentos alternadamente em dias de calor ou de frio. Havendo a restrição do avanço do aluno a técnica da linha de ar mandado deverá ser adotada como substitutiva ao aparelho autônomo de respiração.

O cabo guia será de extrema necessidade ao retorno do aluno ao ponto de origem e o uso desta técnica de segurança é de vital importância. O aluno deverá ainda estar ciente de que este simulacro apresenta possibilidade de acúmulo de gases derivados de decomposições, podendo apresentar altos índices de explosividade.

Novamente antes do treinamento será determinante o uso do oxiexplosimetro e/ou detector de gases na avaliação das condições ambientais.

8.1.3 TANQUES DE ARMAZENAGEM

Neste local os treinamentos validarão a necessidade do uso de equipamentos de salvamento em ambientes verticalizados onde o acesso ao resgate de vítimas é limitado. Os aparelhos de respiração autônoma têm aqui sua capacidade de utilização limitada em razão do espaço exíguo.

Em tanques o uso do oxiexplosímetro é fundamental na identificação dos gases presentes no ambiente, já que alguns guardam atmosferas altamente explosivas. Embora distante das entradas a concentração de oxigênio seja baixa, em locais mais próximos é possível a ocorrência de explosões pelo fato de a mistura se tornar ideal e com a abertura de entradas e a insuflação de ar no ambiente, motivo pelo qual o uso dos equipamentos de aferição deve ser sistêmico.

Todos os treinamentos deverão ter a mesma sistemática, evoluindo nível a nível, permitindo que as dificuldades encontradas sejam menores em razão da diversidade de situações simuladas, proporcionando ao instruendo o conhecimento das mais variadas operações de emergência a que ele estará exposto quando em atividade operacional.

8.2 TÁTICAS ADOTADAS EM ESPAÇOS CONFINADOS POR CONTAMINANTES DIFERENTES DE FUMAÇA

No presente item abordaremos as formas mais adequadas de intervenção nos ambientes confinados durante as instruções visando aumentar os níveis de segurança a serem adotados pelos bombeiros quando dos atendimentos a ocorrências.

8.2.1 PROGRESSÃO COM UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE RENOVAÇÃO DE AR

As táticas consistem basicamente em se renovar ar no ambiente através de aparelhos como ventiladores, insufladores ou na remoção da fumaça através de exaustores, promovendo o aumento do nível de oxigênio no local e conseqüente redução da temperatura pela retirada da fumaça aquecida.

8.2.1.1 VENTILAÇÃO DE AR POR MEIOS MECÂNICOS

O procedimento pode ser descrito como a retirada da fumaça de ambientes saturados e conseqüente aumento dos níveis de oxigênio nos locais através da utilização de aparelhos.

Cabe esclarecer que as táticas aplicadas não substituem o emprego dos EPI, mas sim, seu uso deverá ocorrer conjuntamente aos procedimentos adotados quando da penetração em ambientes confinados.

a) Uso de ventiladores: Os aparelhos, por meio de palhetas lançam ar da área externa para o interior do local confinado; esta tática, no entanto, pode gerar a possibilidade de se aumentar o volume das chamas em detrimento da retirada do contaminante;
b) Uso de insufladores: O procedimento consiste na utilização de cones de diferentes diâmetros e tamanhos para se lançar ar comprimido gerado por um compressor elétrico no interior de um ambiente, contudo a tática tem ação limitada em razão da limitação do volume de ar dos aparelhos;
c) Uso de Exaustores: Consiste na retirada do agente contaminante presente no interior do ambiente. Neste caso o risco do aumento das chamas é controlado em virtude de não haver aumento dos níveis de oxigênio no ambiente. Detalhe essencial é o posicionamento da traquéia na altura do agente contaminante.

8.2.1.2 VENTILAÇÃO DE AR POR DIFERENÇA DE PRESSÃO

O procedimento é resultante do emprego dos esguichos reguláveis utilizados em alta pressão numa regulagem que permita a geração de jato em formato de chuveiro.

A linha de mangueira a ser utilizada no procedimento tático deverá estar disposta na entrada do ambiente; com o lançamento do jato de água em alta pressão através da entrada, cria-se uma corrente de ar a qual fará por arrastamento, a remoção da massa gasosa para o exterior do ambiente permitindo a renovação do ar.

8.2.2 PROGRESSÃO SEM RENOVAÇÃO DE AR

Neste caso haverá o risco constante de explosão, variando o grau em razão do contaminante envolvido, quer seja um gás inflamável ou um líqüido inflamável.

8.2.2.1 FORMA DE PROGRESSÃO

Quando da entrada ao local confinado os seguintes procedimentos de segurança deverão ser adotados pela equipe:

a) Verificar qual o contaminante envolvido;
b) Os equipamentos utilizados na operação deverão ser blindados, a utilização de lanterna é de extrema necessidade já que em caso de galerias não haverá a presença de luminosidade ou visibilidade;
c) A penetração ocorrerá com o uso do cabo guia para ligação da equipe com o ponto externo permitindo o monitoramento constante e o retorno seguro ao local de origem;
d) Havendo salvamento é recomendado o uso de equipamentos confeccionados em ligas leves e flexíveis para operação em espaços exíguos, o aluno deverá estar apto a realizar a extricação e o transporte em locais de difícil movimentação;
e) O percurso deverá ser visivelmente marcado e de fácil identificação quando de operações em galerias ou instalações industriais com muitos corredores onde há probabilidade de desorientação;
f) Em tanques, poços e demais ambientes verticalizados, os alunos deverão estar habilitados com o uso de tripés;
g) Os alunos devem ser orientados quanto às características individuais de cada possível agente contaminante; alguns contaminantes gasosos como a amônia, por exemplo, podem ser facilmente dispersos pela aplicação de jatos neblinados ou jatos chuveiro, sendo isso um facilitador no controle da operação;
h) O aluno deverá estar habilitado a reconhecer as limitações do seu equipamento em relação ao contaminante presente no local e sua agressividade, sabendo variar entre a necessidade de uma roupa de

aproximação e uma encapsulada de acordo com as condições identificadas;

i) Nas roupas encapsuladas deve-se, sempre que o ambiente for exíguo, ser conectada uma linha de ar mandado em substituição aos equipamentos de respiração autônoma, o que minimizará sensivelmente as dificuldades dos aspectos de espaço diminuto e do volume de equipamento a ser transportado;

9 PROPOSTA DE DIFUSÃO DA DOUTRINA DE TREINAMENTOS EM AMBIENTES CONFINADOS

No capítulo anterior foram abordadas as táticas a serem adotadas nos procedimentos de progressão e operação em ambientes confinados por contaminantes diferentes de fumaça com a descrição dos vários ambientes e proposta de formatação que as equipes deverão adotar, além das várias formas de ventilação de ar nas operações e treinamentos desenvolvidos no tipo ambiente proposto. No capítulo atual será proposta a criação de uma doutrina no órgão de ensino e formação da Corporação, bem como a de formação específica de instrutores visando à difusão e perpetuação da doutrina.

Não obstante a necessidade de difusão da doutrina há de se considerar primeiramente, para que se obtenha o êxito desejado na proposta, a aquisição dos meios materiais e dos EPI para todas as unidades operacionais, sendo sua distribuição equalizada de acordo com a distribuição do efetivo; fator indispensável este para que seja atingida a condição desejada, evitando que não se torne a presente proposta, pífia por falta do essencial.

a) Nome proposto: Treinamento de Bombeiros para Atuação em Ambientes Confinados;
b) Carga Horária: Ao discernimento do Centro de Ensino do CBPMPR;
c) Finalidade: Proporcionar aos instruendos da disciplina o treinamento necessário a atuarem em operações emergenciais em ambientes confinados nas ocorrências envolvendo combate a incêndios e/ou salvamentos na presença de qualquer contaminante ou situação de restrição do suprimento de ar;
d) Público Alvo: Bombeiros Militares de quaisquer qualificações em cursos de formação no CBPMPR e Cadetes Bombeiros da Escola de Formação de Oficiais do Guatupê, bem como Oficiais e Praças em função de instrutores pertencentes ao Centro de Ensino do Corpo de Bombeiros ou responsáveis pela instrução nas unidades operacionais;
e) Perfil do participante: Idade, condição física e mental, comprometimento, interesse, aptidão, não ser claustrofóbico, formação, e cargo. Este perfil poderá sofrer ajustes pela peculiaridade e qualificação da formação desejada;

f) Objetivos de desempenho: Fornecido um simulacro, os instruendos deverão ser capazes de realizar operações de salvamento e/ou combate a incêndio em tempo determinado utilizando-se das técnicas aprendidas no transcorrer das aulas;

g) Objetivos de capacitação: Ao final do curso, para aprovação, o instruendo deverá ser capaz de:

- Definir o que é ambiente confinado e sua correta identificação;
- Identificar os princípios do resgate e controle de emergência em ambientes confinados;
- Identificar e gerenciar os riscos e ameaças encontrados no cenário de uma emergência;
- Utilizar com eficiência os equipamentos e ferramentas específicas para operações de resgate/remoção em ambientes confinados;
- Executar as principais técnicas de entrada e progressão, resgate, remoção de vítimas em ambientes confinados, além das técnicas associadas a combate a incêndios.
- Demonstrar a Organização e o correto gerenciamento de uma equipe de resgate no transcorrer de operação que envolva ambiente confinado.

9.1 PROPOSTA PARA FORMAÇÃO DOS PRIMEIROS INSTRUTORES DE OPERAÇÕES DE BOMBEIROS EM AMBIENTE CONFINADO DO CBPMPR

A primeira turma de instrutores, que serão os multiplicadores e responsáveis pela elaboração do conteúdo das matérias pertinentes a disciplina que deverá ser inserida nos cursos de formação do CBPMPR, realizará sua formação inicial no Corpo de Bombeiros do Estado de Santa Catarina, no curso denominado de Resgate em Espaços Confinados[22], com necessária complementação no órgão de ensino do CBPMPR em módulos de trinta horas/aula, nas áreas de:

a. Atendimento pré-hospitalar envolvendo:

- Reanimação cardio-respiratória;

---

[22] Ver ANEXO C

- Traumas e fraturas;
- Técnicas de extricação para ambientes confinados;
- Hemorragias;
- Transporte a acidentados.

b. Condução e manejo de produtos perigosos envolvendo:

- Equipamentos de proteção individual;
- Calibração e uso de equipamentos;
- Contaminações;
- Descontaminações.

A necessidade da formação dos multiplicadores se deve há não existência de especialistas na área abordada no CBPMPR, bem como a complementação de currículo, será necessária em razão das características específicas encontradas no Estado do Paraná e nas várias formas de desdobramento que ocorrências dessa natureza podem apresentar; é necessário, portanto que a tropa seja corretamente preparada para os mais variados incidentes durante as instruções, o que somente irá ocorrer com a especialização e flexibilidade dos instrutores.

10 CONCLUSÃO

Inegável é o fato de que a instrução na Corporação não segue padrões requeridos e necessários ao bem-estar da comunidade e principalmente de suas próprias fileiras, ao repassamos tudo o que foi apresentado no presente trabalho, exaltando aí a pesquisa bibliográfica e o conhecimento empírico adquirido ao longo dos quase vinte e oito anos de carreira cumpridos em várias unidades operacionais e no desempenho de inúmeras funções, ficam claros a evolução e a amplitude do problema existente.

A Corporação carece de treinamento na área estudada, mais que isso, com o aparato da publicação da NR 33[23], a qual versa sobre ambientes confinados, o CBPMPR encontra-se em séria defasagem, seja no campo operacional, seja no de ensino e instrução. Não se tem aqui a ambição de resolução do tema, mas sim, de forma lúcida, o intento de esclarecer e em tempo, estimular a atenção da Corporação para esta lacuna em seu suporte operacional e de forma objetiva propor a adoção de medidas pró-ativas no intuito de excluir ou minimizar os problemas advindos desta deficiência identificada.

Uma Organização não deve sobremaneira depender da ação isolada de indivíduos, seus feitos heróicos e abnegados, eles devem sim somar e não tornarem-se referência. A realidade de uma Organização mal instruída ou que não se atém à necessidade de se buscar soluções operacionais e administrativas pode ser nefasta.

Ao concluir este trabalho, e diante dos problemas apontados, não podemos nos furtar a propor um passo gigantesco, mas ainda assim necessário e exeqüível, e ainda, ao identificamos que o Comando do Corpo de Bombeiros não se limita em sua busca por novas propostas e melhorias na constante evolução da Corporação, entende os seus anseios e se esmera na busca de soluções, como a reposição dos Equipamentos de Proteção Individual e vai além, buscando o ideal para o elemento operacional de ter seu equipamento individualizado, dessa forma aumentando extraordinariamente os níveis de segurança e qualidade de vida no trabalho.

---

[23] Ver ANEXO D

É no limiar da implantação das novas instalações do Centro de Ensino do CBPMPR, no Município de Piraquara, que objetivamos o cume de nosso intento com a proposição da construção de uma pista de treinamentos voltada às operações em ambientes confinados, constando com um circuito completo de ambientes; possibilitando que sejam simuladas as mais variadas situações que podem surgir quando do transcorrer de uma operação real, constando de: Casa de Fumaça, Casa de Vapor, Container, Casa de Fogo, Tanque de Armazenagem, Manilhas e Galerias e com especial atenção, a propagação da doutrina através da inserção nas grades curriculares de todos os cursos de formação da Corporação, de uma cadeira específica para Operações de Bombeiros que envolvam Ambientes Confinados.

"É na escola que se aprende". Assim, com a inserção da doutrina nas grades curriculares dos cursos já existentes na Corporação a disseminação pode vir a ser muito mais efetiva e em menor espaço de tempo do que seria com a elaboração e realização de um curso específico. A principal vantagem a ser observada é, com certeza, o volume de integrantes da Corporação que seriam atingidos pela presença de uma nova matéria específica, sem sombra de dúvidas muito maior que o volume atingido em relação a um curso com número de participantes limitado e, sendo redundante, o melhor local para se nascer semelhante proposta e locação de infra-estrutura que atinja toda a Corporação de forma equitativa, sem sombra de dúvidas é o Centro de Ensino do Corpo de Bombeiros.

Além do acima exposto, há a necessidade premente da divulgação de protocolos de trabalho em ambientes confinados na forma de manuais e palestras, para a efetivação da unidade de pensamento em toda a Corporação e sedimentação de uma doutrina.

De início, como tudo que é novo, as desconfianças e dificuldades serão muitas, mas com afinco e determinação esta nova abordagem pode vir a render resultados muito benéficos à legitimidade da missão-fim do Corpo de Bombeiros.

Este trabalho cumpre totalmente seu intento de ser somente o precursor de uma idéia ao fazer, de forma lúcida e esclarecedora a identificação de um problema, porém abre horizontes para que muito mais seja feito a partir desta primeira abordagem e ciente de que sendo a primeira, muitas e melhores abordagens virão, contudo necessário se faz o balizamento e o esmero dos órgãos competentes da Corporação para que o ensino seja sempre prioritário. A melhoria

na execução da missão-fim e a excelência desejada somente serão possíveis através do ensino, do treinamento e do total engajamento da Corporação nesse propósito.

O Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado do Paraná tem a capacitação técnica e o dever moral de adotar medidas imediatas que visem a minimizar os riscos inerentes a este tipo de atividade.

Ao concluir, o presente trabalho, proponho, baseado nas necessidades e deficiências identificadas, a criação de uma cadeira nos cursos de formação do CBPMPR e na Escola de Formação de Oficiais, na área abordada de Operações em Ambientes Confinados, bem como a aquisição padronizada e de forma equalizada para as unidades operacionais, dos materiais e equipamentos descritos e anteriormente citados.

BIBLIOGRAFIA

ABNT, **Saídas de Emergência em Edifícios**. NBR – 9077. Rio de Janeiro: 1993.

ABNT, **Espaço Confinado – Prevenção de Acidentes, procedimentos e medidas de proteção**. NBR – 14787. Rio de Janeiro: 2001.

BANHOS, J. L.; BARBOSA G. T. G. Explosão de pó. **Revista CIPA**. São Paulo: 1999.

BRASIL, **Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho, na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aqüicultura**. MTE, NR 31. Brasília: 2005.

PARANÁ, **Código de prevenção de incêndios do corpo de bombeiros da pmpr**. Paraná: 2001.

FIRE PROTECTION HANDBOOK, **Manual de proteção contra incêndios**. Tradução DIORKI. Espanha: 1980.

REVISTA FUNDACENTRO. **Espaço confinado: sob risco permanente**. Ano II – nº 6. São Paulo: IMK Relações Públicas, 1998.

MANUAL, do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo. **Polícia Militar do Estado de São Paulo**. 4ª ed. p. 40-60 do Plano Operacional Padrão. São Paulo: 2004.

BOLETIM TÉCNICO, Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná. **Boletim Técnico nº 15, Salvamento Local Gasado – 21 Fev 94**. Paraná, 1994.

BOLETIM TÉCNICO, Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná. **Boletim Técnico s/n, Operações em Poços – 11 Jun 94**. Paraná, 1994.

REVISTA PROTEÇÃO. **Pó perigoso**. Ano XII – nº 88. Novo Hamburgo: MPF Publicações, 1999.

FALCÃO, Roberto José Kassab. **Tecnologia de proteção contra incêndio**. Edição do autor. Copyright 1996 by Roberto José Kassab Falcão. Rio de Janeiro: 1995.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda, **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**, 1ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira, 1975.

JUNIOR, E. R., Riscos de Explosão nos silos. **Revista Incêndio**, São Paulo: nº 41, p. 36-39, 2006.

MARIN, J., **Explosões de pó em ambientes confinados**, Monografia apresentada para obtenção de título de Pós-Graduação em Engenharia e Segurança do Trabalho – CeFET/PR. Curitiba: 1998.

Norma Regulamentadora 33/MTE. Disponível em: http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_33.pdf. Acesso em: 27 de julho de 2007.

Medidas Operacionais Preventivas. Disponível em: http://www.armazenagem.com.br/livro5.htm. Acesso em 12 de agosto de 2007.

Espaços Confinados – Livreto do Trabalhador. Disponível em: http://www.fundacentro.gov.br/CTNEspa%C3%A7os%20Confinados%20%20Livreto%20do%20Trab alhador_28062006.pdf. Acesso em: 15 de agosto de 2007.

Nascemos para Salvar – Flashover e Backdraft, Os piores pesadelos dos bombeiros. Disponível em: http://nascemosparasalvar.blog.com/2007/3/. Acesso em 15 de agosto de 2007.

Sistema de Comando em Incidentes - SCI. Disponível em: http://www.iq.ufrgs.br/emergency/haz-mat.html. Acesso em: 22 de agosto de 2007.

Sistema Internacional de Unidades – SI. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/consumidor/unidLegaisMed.asp. Acesso em 03 de setembro de 2007.

ANEXOS

ANEXO A

PMPR CCB BM/3	CURITIBA PR 21 FEV 1994 BOLETIM TÉCNICO N. 15 ASSUNTO: SALVAMENTO LOCAL GASADO

1.0.0 FINALIDADE:

Registrar todas as informações técnicas e táticas necessárias à instrução de bombeiros, relativo à PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA e SALVAMENTO EM ATMOSFERA IMPRÓPRIA À RESPIRAÇÃO.

2.0.0 - OBJETIVOS:

a. Preparar e capacitar o homem para que possa executar trabalhos em locais com atmosfera imprópria à respiração humana;

b. Fornecer informações suficientes ao instrutor e ao monitor do assunto em tela, de modo a facilitar o planejamento e a execução da instrução, principalmente a de natureza prática.

3.0.0 - DESENVOLVIMENTO:

3.1.0 - RECONHECIMENTO DA SITUAÇÃO: Chegando no local da ocorrência com alguns informes, faz-se o reconhecimento, já com a guarnição equipada com ar comprimido, para eventual salvamento de vítimas. Nestas ocasiões o fator tempo é extremamente importante, obrigando que os BMs equipem-se durante o deslocamento, para ajustarem-se, com calma, aos equipamentos de ar e aos outros equipamentos de proteção individual, tais como roupa anti-ácida (quando for o caso), luvas.

O sucesso tático do Cmt da guarnição começa com a correta aproximação do local gasado e adequado estacionamento das viaturas operacionais, haja vista possibilidade de explosão e incêndio da massa de gás.

3.2.0 - PLANEJAMENTO DA EXECUÇÃO: Embora no local muitas vezes seja impossível planejar as ações, o planejamento é sempre indispensável; poderá ser mentalmente desenvolvido durante o deslocamento e/ou durante o desdobramento da operação. Ele é reformulado a cada etapa da operação e dura enquanto durar a ocorrência.

3.3.0 - TÉCNICAS E PROCEDIMENTOS: São inúmeras as situações que podem envolver vítimas em ambiente gasado e sendo impraticável fazer referência a todas

elas, passaremos a abordar duas situações, que servem de orientação geral às guarnições de salvamento, para as quais denominaremos de Caso 1 e Caso 2.

CASO 01 - Elemento contaminante em local fechado, por exemplo, apartamento do décimo andar, com 200 metros quadrado, residencial, com vítimas, tomado por fumaça densa, às duas horas da madrugada.

CASO 02 - Elemento contaminante em local aberto, por exemplo, dois caminhões, um transportando amônia e o outro, GLP, chocam-se de frente e iniciam a formação de duas nuvens, uma de cada gás

3.3.1 - ANÁLISE DO CASO 01

EQUIPAR A GUARNIÇÃO: Chegando no local da ocorrência com alguns informes, procurar pelo solicitante, já com a guarnição equipada com ar comprimido, para eventual salvamento de vítimas. Nestas ocasiões o fator tempo é extremamente exíguo, obrigando que os BM equipem-se durante o deslocamento, por haver tempo de ajustarem-se, com calma, aos equipamentos de ar e testá-los.

O EMPREGO DO ELEVADOR: Para assegurar o êxito da operação, dividir a guarnição ou guarnições em duas, seguindo uma por elevador e outra, pela escadaria. Quanto ao elevador, há que se ter certeza que esteja em pleno funcionamento e que não será cortada a energia elétrica, por alguém desavisado. Para assegurar o funcionamento do elevador, basta guarnecer a chave geral do elevador e do prédio.

PROCURAR POR VÍTIMAS: Forçando ou não a entrada, sempre que possível, com autorização de proprietário e, na sua ausência, o sindico, iniciar a busca por vítimas em todas as repartições, seja ela de natureza residencial ou comercial.

Considere que as pessoas em pânico e as crianças de modo geral, quando assustadas, podem se esconder em locais não imagináveis, tais como: cestos de roupa, em cima e dentro de guarda-roupas, embaixo de camas, banheiros, atrás e embaixo de sofás, enfim, onde couber um corpo de criança, procure. Se a visibilidade for prejudicada pela fumaça, procure por tato, varrendo por baixo de móveis com as pernas e braços, chamando pelo nome, ou perguntando por alguém.

SINALIZAR OS LOCAIS VISTORIADOS: Os locais devidamente vistoriados por uma guarnição devem ser sinalizados por giz nas portas, deixando colchões dobrados e outras convenções. Este procedimento tem maior validade quanto maior for a área de busca. Imagine, por exemplo, o prédio em questão totalmente inundado por fumaça, onde muita gente ficasse impedida de abandoná-lo.

CUIDADOS NO DESLOCAMENTO SEM VISIBILIDADE: Pode ocorrer que apartamentos como este, do presente caso, possua escadaria e outros desníveis, como é o caso de apartamentos tipo biplex (dois pisos). O deslocamento

recomendável nestas situações, de total falta de visibilidade, é o engatinhar e, se possível, andar de ré, ou seja, sondar com os pés os locais desconhecidos, visando com isso proteger a cabeça e mesmo as mãos, embora devam estar com luvas.

FATOR COMUNICAÇÃO: Imprescindível, nestas ocasiões, contar com rádios transceptores. Sem eles torna-se impraticável a coordenação e o comando da operação. Cada guarnição isolada deve portar um HT.

PRIMEIRA PROVIDÊNCIA QUANTO A VÍTIMA: Ao encontrar vítimas, a primeira providência é fornecer ar puro, que poderá ser do aparelho autônomo, ou encontrando uma janela, sacada ou qualquer outra fonte circunstancialmente possível. O salvamento se caracteriza por retirar o risco que aflige as vítimas, mantendo-lhes o funcionamento vital do organismo. Considerar que algumas salas, em função de técnicas de vedação moderna, pode estar completamente isenta de fumaça ou gases.

3.3.2 - ANÁLISE DO CASO 02

RECONHECIMENTO DA SITUAÇÃO: Chegando ao local da ocorrência com alguns informes, faz-se o reconhecimento, já com a guarnição equipada com ar comprimido, para eventual salvamento de vítimas.

FATOR EPI: Equipamento de ar e outros equipamentos de proteção individual, tais como roupa anti-ácida e luvas, nesta situação são imprescindíveis, sem eles passamos a ser meros espectadores.

EVACUAÇÃO DE VEÍCULOS, PESSOAS E ANIMAIS: Se a massa de gás inflamável (GLP) dirigir-se para a estrada, a primeira providência será isolar completamente a área evacuando todos os veículos e pessoas, que porventura estiverem nas imediações.

FATOR EVAPORAÇÃO DO GLP: Para se ter uma idéia do que representa a caloria depreendida de um botijão de 45 kg de GLP = 90 litros, basta dizer que cada litro desse gás líquido se transforma em aproximadamente 240 litros e, portanto, se multiplicarmos 90 por 240 teremos, nada menos que 21.600 litros de gás.

O incêndio dessa nuvem é tão violento e rápido que provoca uma autêntica explosão, tal como aconteceu no convés de um navio, ancorado no Porto de Paranaguá, em 1984. Todas as pessoas que sentiram a presença do gás, segundos antes da explosão, sofreram queimaduras. Algumas pessoas morreram, outros tantos queimaduras variáveis de primeiro a terceiro graus.
O GLP É MAIS DENSO QUE O AR: Importante considerar sempre que o GLP, em forma de gás é mais denso. Portanto, se não houver vento, a massa de gás dirigir-se-á para os locais mais baixos do local, exatamente ao contrário do vazamento de

acetileno (encontrado em todas as oficinas), que sendo mais leve que o ar, tende a subir.

4.0.0 - MANUTENÇÃO E CUIDADOS COM O MATERIAL:

4.1.0 - EQUIPAMENTO AUTÔNOMO DE AR COMPRIMIDO: Após o uso, as garrafas serão recarregadas, mesmo que o ar não tenha sido consumido até o fim. Após recarga, anotar a data do serviço, para que, se não for utilizado o ar dentro de seis meses, deverá ser descarregado, de preferência em instrução e, posteriormente recarregado com ar novo.

Sabe-se que após certo tempo de armazenamento, poderá ocorrer a proliferação de bactérias e anticorpos que poderão ser prejudiciais à saúde. Segundo alguns autores, o período fixado como limite para armazenar ar comprimido gira em torne de 12 meses, porém, como medidas de segurança fixaram em 06 meses.

4.2.0 - PEÇA FACIAL, após uso deve ser limpa com desinfetante líquido, neutro e polvilhada com talco, bem como todas as demais partes de borracha ou silicone.

4.3.0 - COMPRESSOR DE AR MANDADO, atentar quanto ao prazo de manutenção do filtro de ar, cuja vida útil gira em torno de 100 horas de fornecimento de ar, se for drenado a cada 20 minutos o reservatório de ar comprimido do compressor. Quando isto não for respeitado, as vidas úteis dos componentes do filtro umedecem e obrigam substituição precoce.

Antes de fornecer ar ao usuário faça circular o ar novo pelo reservatório e mangueiras, para expulsar a umidade e o cheiro da própria mangueira.

Durante o funcionamento do compressor, a cada 20 minutos, drenar as substâncias líquidas que se acumulam no fundo do reservatório do compressor e drenar, também, se for o caso, o separador de água e óleo do filtro de ar, que antecede o filtro principal.

Quanto a manutenção do motor, seguir as recomendações dos fabricantes, que normalmente acompanham o motor, por ocasião da compra.

4.4.0 - AR MANDADO DAS VIATURAS, a cada 20 minutos de funcionamento contínuo, drenar o reservatório de ar comprimido da viatura e drenar, quando for o caso, o separador de água e óleo do conjunto de filtros. Observação: Atualmente o filtro separador de água e óleo está sendo substituído por filtro de algodão.
O carvão ativado do filtro principal deve ser substituído a cada 100 horas de fornecimento de ar, desde que a umidade seja impedida de atingir o carvão ativado, mediante as drenagens acima.

5.0.0 - OUTRAS CONSIDERAÇÕES:

DESLOCAMENTO EM LOCAIS SEM VISIBILIDADE: Dedicar especial atenção à progressão do bombeiro em ambientes gasados e muitas vezes sem visibilidade. Utilizar qualquer objeto que sirva como bengala de cego, como cabo de vassoura, pedaço de cano, etc., para evitar quedas e outras surpresas encontradas no ambiente desconhecido.

ENGATINHAR: Para os deslocamentos por escadas, engatinhar;

MARCHA DO CARANGUEJO: Deslocamentos sobre pisos horizontais, com suspeita de acessos a escadas para piso inferior: deslocar-se como caranguejo, ou seja, de barriga para cima e avançando com as pernas protegidas por calçado, para evitar cortes e outras contusões. Se a garrafa de ar comprimido tornar impraticável, desloque-se engatinhando, avançando com as pernas.

BUSCA POR TATO: Para procurar vítimas embaixo de camas e vãos similares, em locais sem visibilidade devido à fumaça, fazer a busca por tato, ou seja, passar a perna ou as mãos enluvadas, pelo espaço que possa ser ocupado por uma pessoa adulta ou criança.

Para os deslocamentos em presença de gases de incêndio, procurar andar o mais próximo possível do solo, pois os gases quentes atingirão, por último, os locais mais baixos do local sinistrado.

CONVENÇÃO DE SINAIS: Código de sinais no uso de cabo guia: as guarnições, sempre que necessário, poderão valer-se de código de sinais, para comunicação da fração de bombeiros, que penetrarem no ambiente gasado, com o pessoal de apoio externo.

MATERIAL NECESSÁRIO: para trabalhos de bombeiro, em ambientes impróprios à respiração humana, necessitamos basicamente do seguinte:

- Luvas;
- Capacete;
- Mosquetões;
- Cabo guia;
- Roupa anti-ácida;
- Viatura com ar mandado;
- Aparelho autônomo de ar comprimido;
- Compressor de ar mandado por mangueiras.

6.0.0 - INSTRUÇÃO PRÁTICA

6.1.0 - PREÂMBULO. Cabe ao instrutor ampla liberdade de criar todos os desafios possíveis e imagináveis, visando fins dos mais saudáveis, além de cumprir com sua obrigação. Cabe-lhe, porém, total responsabilidade por tudo que suas guarnições fizerem ou deixarem de fazer.

Portanto, monte o "circo" e submeta-se, por primeiro, às experiências pelas quais passarão seus subordinados, menos experientes. Tudo tem que ser racionalmente planejado e executado. Isto não é difícil. Parta das ações simples para as mais complexas e verá que os frutos a colher são, no mínimo, de muita satisfação.

6.2.0 - NECESSIDADE DA PRÁTICA. Exceto por exclusiva falta de meios, não se concebe ministrar instrução de salvamento e resgate de vítimas em locais gasados, sem que se dêem condições ao instruendo, de penetrar em local gasado, com máscara de proteção respiratória a ar comprimido. Juntamente com a parte teórica, detalhada acerca do funcionamento e outros "macetes" de utilização dos aparelhos, há que se prover a parte prática, portanto, planeje o seguinte:

6.2.1 - LOCAL DA INSTRUÇÃO: Se não houver local próprio para a instrução com gás, pode-se improvisar uma câmara, com uma sala desocupada, banheiro, barraca ou similar. Quanto a área interna, o ideal é que seja o mais amplo possível, com divisórias, para simular o mais próximo possível da realidade (uma residência, um estabelecimento comercial,etc.); interessa, também, que seja suficientemente vedado para permitir concentrar fumaça, a ponto de dificultar a visibilidade.

Na área externa da câmara, deverão ser realizados os exercícios de equipagem e desequipagem dos aparelhos, bem como onde serão fornecidas as informações acerca da simulação de salvamento aos instruendos.

6.2.2 - GUARNIÇÃO: Sugere-se constituir guarnições de quatro BMs, da qual, sempre uma dupla fará a penetração no ambiente, unidos entre si e com linha de vida controlada por um dos homens junto a entrada da câmara.

É interessante permutar as funções da guarnição, de modo que todos sintam as mesmas dificuldades, quer de apoio externo, quer na penetração no ambiente gasado.

6.2.3 - MATERIAL NECESSÁRIO: Havendo disponibilidade na OBM, todos os recursos disponíveis de proteção individual, contra gases, deverão ser explorados profundamente. Citamos alguns:

- Aparelho autônomo de respiração;

- Roupa de anti-ácida (proteção total contra gases).

- Aparelho de respiração com linha de ar mandado da viatura;

- Aparelho de respiração com linha de ar mandado de compressor móvel;

Outros materiais: gerador de fumaça, granada fumígena, cabo da vida. Na falta de granada fumígena, pode-se empregar gás lacrimogênio. Este gás, embora apresente certos inconvenientes e antipatia, por outro lado faculta treinamento apurado dos instruendos, quanto a perfeita vedação da peça facial ao rosto e a maior proximidade possível do contato real com gases às vezes letais.

7.0.0 - MÁSCARAS AUTÔNOMAS ANTI-GÁS:

É o equipamento de proteção das vias respiratórias, mais seguro e que oferece maior confiabilidade nos locais de trabalho sob quaisquer situações de concentração de gases, inclusive CO (monóxido de carbono) e mesmo onde não haja oxigênio. O aparelho, além da máscara, possui reservatório de ar. Há dois tipos de máscara autônoma contra gases: a de circuito aberto e a de circuito fechado.

7.1.0 - MÁSCARA DE CIRCUITO FECHADO: Da MSA, denominado CHEMOX, Trata-se de máscara com reserva de oxigênio que após inspirado e expirado, o ar passa por processo de purificação química, sendo novamente inspirado. Possui, portanto, dispositivo de limpeza química do Oxigênio, semelhante aos filtros, com a diferença de que o único poluente do Oxigênio é o próprio organismo humano. É composto de máscara, traquéia e bolsa reservatório de ar, que normalmente vem guardada em um recipiente de plástico rígido.

São máscaras para uso em trabalhos de curta duração, com reserva para aproximadamente 30 a 50 minutos, em condições normais. Tem a vantagem de ser equipamento muito leve, com aproximadamente 2,5 kg; usa-se o reservatório suspenso por uma tira no pescoço, caído à altura do tórax. Possui dispositivo de alarme sonoro, semelhante relógio despertador, que aciona uma campainha quando esgotar o tempo programado pelo próprio usuário.

Em termos de operacionalidade, em nossa opinião, este é o melhor equipamento autônomo de proteção respiratória que existe no mercado Nacional. A única desvantagem, bastante significativa, que apresenta em relação às máscaras de ar comprimido é o custo do tubo químico, responsável pela purificação do Oxigênio. O tubo químico, uma vez acionado, terá que ser usado totalmente e sua autonomia não passa de uma hora de operação e não é reciclável. Enquanto que a garrafa de ar comprimido é infinitamente recarregável a baixíssimo custo.

7.2.0 - MÁSCARA DE CIRCUITO ABERTO: São estas as máscaras universalmente usadas pelos corpos de bombeiros, por permitirem trabalho em segurança, pois o ar utilizado é expelido para a atmosfera, não retornando ao organismo, eliminando, desta forma, a necessidade de filtros.

Estes equipamentos autônomos possuem dispositivo sonoro de alarme, que indica o momento em que o ar encontra-se no final; apresentam o mesmo princípio de funcionamento e indicam que a pressão interna da garrafa atingiu 60 atmosferas, significando que a quantidade de ar existente é pequena e que o usuário deverá iniciar seu deslocamento para atmosfera isenta de gases.

Principais componentes do equipamento autônomo a ar comprimido: Embora existam algumas diferenças de componentes dos aparelhos autônomos de diferentes marcas, basicamente, o princípio de funcionamento é o mesmo. Para servir de exemplo descrevemos, abaixo, um aparelho da marca drager:

Manômetro medidor comum de pressão da garrafa.

Máscara: é a peça que protege o rosto e os pulmões do operador.

Suporte: estrutura fixada à garrafa, que visa prender-se ao usuário por tirantes, tornando o conjunto de respiração portátil.

Traquéia mangueira de borracha, corrugada ou lisa, porém maleável, destinada a conduzir o ar da válvula pulmo-automática à máscara.

Reservatório de ar comprimido, denominado "garrafa" (este é o termo correto), pode ser de tamanho variável, sendo as da marca Drager de 4, 5, 7 e 8 litros de volume interno.

Válvula pulmo-automática: sua função é deixar passar ar em quantidade exigida pelo usuário. Ela é controlada pelo próprio usuário, que inspira ar em quantidade suficiente para satisfazer sua necessidade e fecham-se quando cessa a aspiração.

Válvula de expiração: válvula do tipo diafragma, instalada na carcaça da máscara facial, que permanece fechada, abrindo-se quando o bombeiro expira, permitindo a saída do ar já respirado; ela impede a entrada de ar poluído do ambiente, para dentro da máscara.

- Tubo adutor: é a tubulação de borracha, reforçada, que conduz o ar da válvula redutora até a válvula pulmo-automática, que o retém até a inspiração.
Conjunto de válvulas: à semelhança dos equipamentos autônomos de mergulho, possuem duas válvulas: uma de alta pressão e outra de baixa pressão, esta, normalmente inserida no componente facial. Algumas possuem apenas um conjunto de válvulas, que reduz a pressão de 3.000 libras para a pressão de trabalho.

- Válvula redutora de pressão e sistema de alarme: Ambos os dispositivos estão, muitas vezes, conjugados e sua função é possibilitar a expansão de ar comprimido à pressão compatível, para ser respirado pelo usuário. O sistema de alarme indica o momento em que o ar encontra-se no final; apresentam o mesmo princípio de funcionamento e indicam que a pressão interna da garrafa atingiu 60 atmosferas, significando que a quantidade de ar existente é pequena e que o usuário deverá iniciar seu deslocamento para atmosfera isenta de gases.

7.2.1 - AUTONOMIA DOS APARELHOS: O tempo útil de operação de cada aparelho está relacionado com o tipo de trabalho desenvolvido pelo usuário.

O volume de ar estimado na garrafa obtém-se multiplicando o volume interno da garrafa (indicado na garrafa) pela pressão a que está comprimido o ar dentro dela.

Há várias tabelas a respeito do consumo de ar, todas elas giram em torno da tabela abaixo.

- Em descanso05 a 10 litros de ar por min.
- Em movimentos leves 10 a 20 litros de ar por min.
- Em trabalho leve 20 a 30 litros de ar por min.
- Em trabalho médio 30 a 40 litros de ar por min.
- Em trabalho pesado 35 a 50 litros de ar por min.
- Em esforço máximo 50 a 90 litros de ar por min.

Exemplificando, uma garrafa de 5 litros de volume interno, pressurizada a 200 atmosferas (3.000 libras), teremos:

Volume interno x pressão = litros de ar;

05 litros x 200 atm = 1000 litros de ar.

Se considerarmos que o consumo médio do usuário seja em torno de 50 litros de ar por minuto, concluimos o seguinte:

1000 litros : 50 litros/min = 20 minutos de autonomia.

Para evitar erros e para encontrar outras variáveis, use a fórmula abaixo:

$$T = \frac{V \times P}{C}$$

LEGENDA:
T = tempo;
V = volume interno;
P = pressão;
C = consumo (l/min).

Considerando a atividade de bombeiro, via de regra operando, sob pressão, em locais de pouca visibilidade, em elevadas temperaturas, sob fortes emoções, etc., podemos fixar, para fins de cálculo, um consumo médio de 50 litros de ar por minuto.

Sugestões: será interessante que cada máscara autônoma tenha uma etiqueta que indique o tempo de operação disponível, bem como a reserva de ar a partir do alarme para que o bombeiro saiba exatamente o que se pode executar com o ar disponível. Para tanto, bastará uma leitura direta do volume e pressão, para efetuar os cálculos conforme as fórmulas acima.

7.2.2 - EMBAÇAMENTO DA PEÇA FACIAL: Quando o visor sofrer embaçamento, devido a transpiração da face do usuário, basta acionar o botão ou registro, situado quase sempre na base da máscara, para liberar quantidade de ar suficiente, resolvendo o problema, uma vez que o ar bate no visor, internamente, com velocidade.

7.2.3 - FUNCIONAMENTO: Para emprego da máscara autônoma, deve-se, após fixá-la às costas, colocar a máscara no rosto e ajustá-la bem, apertando

suficientemente os tirantes de borracha, de modo que vede a passagem de ar e que não aperte em demasia. Feito isto, fazer o teste de vedação, tapando com a mão a entrada de ar para a máscara.

Após acoplar a traquéia, abrir a válvula da garrafa. A partir daí o ar comprimido da garrafa, liberado pela válvula redutora se expandirá a pressão de aproximadamente 08 atmosferas, através do tubo adutor, até a vàlvula pulmo-automática que o retém até o operador solicitar através da inspiração.

Colaborador do trabalho: Ten Prestes

Responsável do trabalho: Maj Marchesi

ANEXO B

PMPR CURITIBA, PR, 11 de Junho de 1994

CB ASSUNTO: OPERAÇÕES EM POÇOS

---

1. OBJETIVO: fornecer ao pessoal operacional do CB informações seguras e padronizadas acerca das técnicas e táticas relativas as operações de Bombeiro em Poços;

2. GENERALIDADES:

- ADMITIR SEMPRE A PRESENÇA DE GÁS: Por precaução de segurança, para as guarnições de bombeiros, "todos os poços, galerias e cavernas possuem gases". Esta é a primeira regra a observar em todas as missões que envolvem estes locais. Mesmo porque é comum a existência de gás resultante da decomposição de substâncias orgânicas contidas no solo. Deve-se examinar, inicialmente, sempre que possível, as condições de salubridade do interior do poço. O socorrista deve procurar comunicar-se com a vítima, através da voz; se ela responde ao chamamento, indica que o ar que a cerca é respirável e, em caso contrário, pode significar presença de gases asfixiantes e/ou tóxidos, que desative a vítima (desmaio ou óbito).

- TIPOS DE POÇOS: Os poços poderão apresentar diferenças de um para outro, tais como: poço seco, poço com água, poço raso ou fundo; com paredes tijoladas ou não; com ou sem rebordo de alvenaria acima do nível da terra; com tampa ou sem tampa, etc. Quando o poço contém água, e esta estiver poluída, pode emanar gases fétidos devido a infiltração proveniente de fossas ou esgoto, animal morto, falta de limpeza, etc.

A guarnição, ao chegar no local, deve obter informações com as pessoas das proximidades sobre a hora em que o acidente ocorreu, para saber se há esperanças na retirada da vítima ainda com vida e para definir se a operação é salvamento ou simples resgate.

- PRESENÇA DE GÁS NO POÇO. Quando comprovada a presença de gases, resultantes de substâncias orgânicas ou de motores à combustão, devemos utilizar equipamento autônomo de respiração ou equipamento de ar mandado. Podemos, também, insuflar ar para dentro do poço, utilizando o exaustor com as mangueiras invertidas, ou equipamento de ar mandado de viatura, ou de compressor de mergulho. Tais providências de arejamento, entretanto, devem ser usados com cautela quando os gases encontrados forem de natureza tóxica. Se respirarmos este tipo de ar, mesmo diluído, trará efeitos prejudiciais ao organismo, às vezes irreversíveis.

- EM EMERGÊNCIA: Em casos de extrema urgência, o bombeiro desce ao fundo do poço, simplesmente com ar mandado ou aparelho autônomo, sustentado por um cabo, pelo qual serão posteriormente içados a vítima e o bombeiro, pela guarnição, utilizando-se de duas cadeirinhas com balderiê (em nailon), ou duas cadeiras com alça (Lais de guia dobrado), feita com cabo ou fita; uma para o socorrista e, a outra, para a vítima. É imprescindível que a vítima ao ser içada seja impedida de cair de costas, mesmo quando inconsciente; por esse motivo se faz a alça, ou utiliza-se o balderiê, junto com a cadeira de nailon.

SALVAMENTO DE ANIMAIS - É comum, notadamente nas zonas rurais ou suburbanas a queda de animais, como gado: vacum, equino, caprino, suino e outros, no interior de poço, vala ou outras escavações. Para a retirada de um animal em escavações que permita içá-lo, na posição anatômica em pé, empregam-se duas faixas de mangueiras, envolvendo o corpo do animal, passando uma delas junto às articulações superiores dos membros dianteiros e a outra, junto à região das virilhas.

Observe que estas cintas terão que ser do tipo que não permita correr a laçada, para impedir que estrangule o corpo do animal, em função do seu peso, durante o içamento, pelo aparelho de poço, talha ou outro multiplicador de força.

Nestes caso, sempre que possível, deve-se imobilizar as quatro patas do animal com cordas ou munhequeiras, para evitar, que ao ser içado, venha a provocar seu desequilíbrio e além disso, auto-traumatismos desnecessárias, em função de coices nas paredes.

O animal, embora doméstico, poderá estar excessivamente agressivo e rebelde e naturalmente incapaz de entender que está sendo salvo, podendo valer-se de seus dentes para repelir aproximações.

Aconselha-se, nestas situações, colocar-lhe focinheira convencional ou improvisar uma. Cuide, porém, para não prejudicar-lhe a respiração.

- IÇAR ANIMAIS PELAS PATAS DIANTEIRAS. Em poços ou escavações estreitas, a retirada do animal quase sempre é possível amarrando-o pelas suas patas dianteiras e içando-o a uma altura suficiente que permita instalar sob suas patas um assoalho de emergência, quando próximo à boca do poço, para servir-lhe de apoio; quando, então o animal é baixado e libertado das amarras para sair do poço.

- VÍTIMA PRESA EM ESCOMBROS. Situações se apresentam em que a vítima, viva, humana ou animal encontra-se prensada sob vigas, lajes, blocos, ou outras estruturas. Nestes casos, acumulam-se as dificuldades e põe à prova nossa capacidade de paciência e tolerância. Há que se retirar os escombros de sobre as vítimas, com todos os cuidados possiveis; calçando-os, sempre, antes de cortá-los ou movimentá-los para a superfície.

OPERAÇÕES EM GALERIAS. Quando a vítima encontrar-se dentro de uma galeria(mina, esgoto, etc), corre o risco de intoxicação, devido a presença de uma

mistura de metano e gás sulfídrico, chamado o gás das galerias. A retirada da vítima deve ser rápida, utilizando, depois, os métodos de respiração artificial, quando for o caso. A descida à galeria faz-se por poços de visita que chegam ao fundo do sistema e daí para os vários canais.

O Chefe da guarnição de busca e salvamento deve obter informações com os funcionários da empresa responsável pela galeria, no sentido de informar os locais mais prováveis da vítima ser encontrada, bem como do esquema estrutural da galeria (plantas), para conhecimento prévio dos trajetos, bifurcações, comunicações com a superfície, declives e assim por diante.

PROVIDÊNCIAS PARA ADENTRAR EM GALERIA. Quando for necessário percorrer por galeria, será feito por pelo menos uma dupla BM, antes porém, devem abrir todas as entradas próximas a área de busca, para efeito de ventilação e iluminação. Os dois BM devem ligar-se, por cabo, um ao outro e deslocarem ligados por uma linha de vida, controlado por outro BM na base do poço de visita e, naturalmente, devem portar lanternas especiais, de segurança, para evitar explosão de gases.

Como se trata de um local pouco freqüentado, por motivos óbvios, é possível que ocorram surpresas desagradáveis, tais como depressões, buracos no piso, corpos em putrefação, aracnídeos, gases letais, portanto, todas as medidas de segurança devem ser respeitadas.

CUIDADO COM A CHUVA. Por ocasião de trovoadas ou tempo incerto, nunca a guarnição deverá afastar-se em demasia dos poços de visita, para não ser surpreendida por qualquer enchente. Nestas situações, alguém deverá ser incumbido de dar o alarme, com antecedência.

b. PERGUNTAS E RESPOSTAS DIDÁTICAS:

1) COMO IDENTIFICAR EXISTÊNCIA DE GÁS EM POÇO?

- Através do emprego de explosímetros (só acusa presença de gases combustíveis)

- Através da combustão de jornal ou folha grande de papel e soltá-lo em queda livre (se houver gases combustíveis poderá ocorrer explosão);

- Através de uma vela comum (de cera ou parafina) acessa; descendo-a por cabo; cuidado com o risco de explosão dos gases;

- Através do emprego de animais aeróbicos (que respiram ar), tais como pássaros, roedores, outros, dentro de gaiola pequena;

- Através do olfato do homem; cuidado que alguns gases prejudiciais à saúde são inodoros e incolores.

2) QUAIS GASES SÃO POSSÍVEIS DE ENCONTRAR EM POÇOS?

- Gases decorrentes da decomposição de matéria orgânica, como o gás metano e o gás sulfídrico;

- Gases decorrentes da combustão de motores a explosão (CO e CO2);

- Gases transportados por gravidade, pelo lençol freático ou pelas vias pluviais subterrâneas; quaisquer substâncias voláteis à temperatura ambiente, inflamáveis ou não. Grande possibilidade de ocorrer este tipo de fenômeno quando o poço situar-se próximo a uma indústria ou empresa que opere com produtos químicos.

- Gases decorrentes do deslocamento de substâncias voláteis por ação do vento ou por gravidade, através da boca do poço;

3) EM SITUAÇÃO DE DÚVIDA QUANTO À PRESENÇA DE GASES E QUANTO A QUALIDADE DA ÁGUA, COMO DEVEM SER CONSIDERADOS OS POÇOS?

- Para qualquer operação de Bombeiro no interior de poços devem ser pré-concebidos como LOCAIS IMPRÓPRIOS À RESPIRAÇÃO HUMANA e toda massa líquida neles encontrados será, sempre, considerada CONTAMINADA; isto visa prevenir quaisquer tipo de acidentes e doenças transmissíveis ao Bombeiro.

4) COMO PODE SER FEITA A PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA DO BOMBEIRO, EM POÇO?

- Através do emprego:

a) De exaustor: normal ou invertido; ou seja, aspirando o ar viciado do interior do poço ou injetando ar do ambiente para o interior do poço, mediante o estabelecimento da mangueira (manga) do exaustor invertido.

Das duas alternativas, é recomendável esta última(INJETAR AR) porque no pior das hipóteses irá com certeza pelo menos diluir enormemente o gás existente no poço. Enquanto que a simples aspiração do gás, de dentro do poço para fóra, não assegura, com propriedade, a renovação do citado ar do poço. Imagine para este caso se a fonte de gás prejudicial continuar a inundar o interior do poço...

b) De ar mandado por mangueira: a partir de compressores estacionários, ou de ar mandado das viaturas operacionais (pressão positiva).

c) De aparelhos autônomos de ar comprimido (pressão positiva).

5) QUAIS OS EFEITOS DA ASPIRAÇÃO DO GÁS METANO (O MAIS COMUM) PELO HOMEM?

- São a embriaguês, perda da consciência, sensação de entorpecimento e perda da coordenação motora.

6) COMO O BOMBEIRO DEVE ACESSAR AO FUNDO DE UM POÇO NUM SALVAMENTO E COMO RETORNAR À SUPERFÍCIE COM A VÍTIMA?

- Partindo do princípio que o bombeiro encontra-se devidamente protegido contra gases, o mais recomendável para atingir o fundo de um poço, num salvamento, é empregando uma escada de corda, porém com a segurança de um cabo flexível (freseg ou similar), ligado ao bombeiro, através de um assento de nailon (cinto-cadeira).

- Para retornar à superfície do poço com a vítima viva, o fundamental é imobilizar as fraturas e estabilizar o quadro traumático da vítima, enquanto dentro do poço. Após esta providência, recomenda-se empregar um dispositivo de cabo com roldanas para tracionar a vítima à superfície, ou empregar outro equipamento de multiplicaçãode força, ou ainda, tração animal ou a motor, todos, porém, devem ser seguros.

7) SENDO UM CASO SIMPLES DE RESGATE DE CADÁVER, EM DECOMPOSIÇÃO, QUAIS OS CUIDADOS E COMO DEVE ESSE CORPO SER IÇADO PARA A SUPERFÍCIE?

- Deve-se proteger o Bombeiro quanto ao contato físico com o cadáver e protejer, inclusive, suas vias aéreas.

- A vítima em decomposição será, sempre, içada por último, ou seja, quando não tiver mais ninguém embaixo, que possa ser atingido por líquido do cadáver. O grande risco em relação a cadáver é a proliferação de inúmeras bactérias e as mais temidas são as do tipo ANAERÓBICAS, que causam enormes malefícios ao homem, incluindo a morte.

8) EM CASO DE BUSCA DE VÍTIMA QUE DESAPARECEU DEIXANDO CALÇADOS E ROUPA NA BORDA DE UM POÇO, COM 5 METROS DE LÂMINA DE ÁGUA E COM PROFUNDIDADE TOTAL DE 15 METROS, QUAL É O MELHOR PROCEDIMENTO PARA A GUARNIÇÃO?

- O melhor procedimento é a busca utilizando-se garatéia, ou varejão. Se não der resultado positivo, resta ainda a possibilidade de esgotar o poço, através de moto-bomba ou de edutor. Observe-se que estas providências visam cumprir a missão com propriedade e com o mínimo de exposição do homem Bombeiro.
Mergulhar num poço, só mesmo após esgotadas todas as outras alternativas.

9) COMO A GUARNIÇÃO DEVE ATUAR NUM SALVAMENTO DE POÇO CUJA PAREDE DESABOU PARCIALMENTE SOBRE A VÍTIMA?

- Deve acessar a vítima, se possível sem tocar nas paredes internas.,

- O primeiro ato a abordar a vítima é, desobstruir suas vias aéreas;

- Renovar o oxigênio do poço através de um dos processos já descritos;

- Remover qualquer material ou pessoas a uma distância segura da borda do poço, a fim de evitar novos desabamentos devido a sobrecarga do terreno;

- Verificar, se possível, a causa do desabamento;

- Escorar as paredes;

- Remover os escombros;

- Imobilizar a vítima;

- Içar a vítima até a superfície, utilizando-se de cabos, cadeirinhas, etc;

- Encaminhá-la, após os socorros de urgência, ao Pronto Socorro compatível com os traumas sofridos pela vítima.

10) COMO ECONOMIZAR TEMPO PARA ACESSAR À VÍTIMA, SUPOSTAMENTE VIVA, NO FUNDO DO POÇO, A PARTIR DA CHEGADA NO LOCAL DA OCORRÊNCIA?

- Descer da viatura já equipado com proteção respiratória e cadeirinha vestida no corpo; aproximar da boca do poço com duas escadas de cordas (30 metros), um cabo Freseg, ou similar de aproximadamente 30 metros (a maioria dos poços tem profundidade menor que 25 metros). Estabelecer a escada de cordas do fundo do poço para cima, até o local da amarração, para evitar danos à vítima, com a sobra de escada.
Nos poços cujas bocas são a nível do solo, sem benfeitoria, é aconselhável forrar as bordas do poço com lona (tipo encerrado), para evitar queda de terra e outros detritos sobre a vítima e socorristas.

11) COMO DEVE SER CAVADO O TALUDE PARA A RETIRADA DE VÍTIMA VIVA POR ACESSO DIFERENTE DO POÇO ORIGINAL? cITE A ANGULAÇÃO DO TALUDE E DESCREVA COMO FAZER COINCIDIR O TRAÇADO DO TALUDE COM A ALTURA DA VÍTIMA DENTRO DO POÇO?

- A angulação deverá ser de 45 graus em relação ao nivel do solo e, para que possamos ter a medida exata para com a angulação acima citada coincida com o local onde a vítima esta, devemos medir a altura (um cateto do triângulo isósceles) e colocá-lo na horizontal (o outro cateto), aonde teremos a distância para o início da escavação. Ver ilustração anexo.

12) QUANTO A TRAÇÃO QUAIS AS ALTERNATIVAS PARA O SALVAMENTO DE ANIMAL EM POÇO?

- Içar o animal por cabos e cintas (frações de mangueiras), por tração humana, mediante emprego de multiplicadores de força;

- Içar o animal por cabos e cintas, por tração de veículo a motor;

- Encher o poço de água, mantendo a cabeça do animal sempre acima do nível da água. Este método só é válido para poços de pouca profundidade, tendo em vista o volume de água necessário para enchê-lo. Há que se dimensionar a quantidade de água necessária para inundar totalmente o poço.

13) QUAIS SÃO AS PRIORIDADES PARA COM VÍTIMA SOTERRADA NUM POÇO?

- Providenciar a ventilação pulmonar à vítima;

- Protegê-la quanto a outros desabamentos de materiais sobre ela.

- As vezes, a disponibilidade no local de um barril de aço (tonel), ou mesmo de madeira, para cobrir a vítima, ou então tubos de PVC de grande bitola (acima de 2 polegadas), colocados no poço, com uma extremidade próxima da vítima e a outra na superfície, pode assegurar minutos decisivos para salvar uma vítima.

14) QUAIS SÃO AS FERRAMENTAS MANUAIS RECOMENDADAS PARA CAVAR O TALUDE E QUAIS SÃO AS MÁQUINAS QUE PODERÃO AUXILIAR EM TAL MISSÃO?

- Pá de sapa, pá compacta multi-uso (articulada), picareta, pá cortadeira, enxada, máquinas retro-escavadeira, dentre outras, conforme a disponibilidade e condições do terreno.

15) A OPÇÃO DE SECAR UM POÇO COM MOTO-BOMBA OU EDUTOR PODE SER UTILIZADO EM QUAIS OCORRÊNCIAS?

Quando há suspeita do risco de desabamento; ou quando a qualidade da água e a presença de gás assim determinar e, naturalmente, quando a profundidade não for muito grande (acima de 12 metros).

16) QUAIS SÃO OS FATORES PSICOLÓGICOS ADVERSOS, PRESENTES NOS POÇOS?

- Profundidade;

- Local escuro e inóspito;

- Sempre há possibilidade da presença de gases tóxicos, água poluída, insetos e roedores;

- Possibilidade de desabamentos ou queda de outros materiais dentro do poço;

- Todos os fatores acima citados, aliados ao esforço sobre-humano para salvar uma vítima, causam grande carga de trabalho no bombeiro-socorrista.

- Deve-se sempre alertar aos integrantes das guarnições destes fatores adversos, e treiná-los para que as operações em poços tenham um grau de dificuldade suportável e prevista.

17) QUAIS CUIDADOS DEVEMOS TOMAR, JUNTO A BORDA DE POÇO, PARA EVITAR QUEDA DE MATERIAL E DESABAMENTO INTERNO?

- Isolar a área da boca do poço com uma distância segura (pessoas: 5 metros de raio; máquinas e veículos: pelo menos 20 metros). Deve-se permitir acessar ao local somente o pessoal que irá realizar o serviço.
Utilizando-se de materiais tais como tábuas longas, chapas de madeira, dentre outros, disponíveis no local, para construir um piso que distribua o peso dos Bombeiros em operação junto a boca do poço.

- Deve-se atentar também quanto ao excesso de peso nas bordas do poço, se o terreno é arenoso; se há infiltraçao de água, ou ainda possibilidade de trepidação do solo por máquina ou outro fator.

- Afastar da boca do poço todo e qualquer material que possa cair para dentro dele, vindo a atingir vítimas e socorristas. Tudo material a descer ou içar deve ser seguramente amarrado por cabo.

- Quando o sarilho do poço for plenamente confiável, os materiais poderão ser içados e descidos por ele. Veja figura do Sarilho anexo.

18) QUAIS CUIDADOS DEVEMOS TOMAR QUANDO AO RISCO DE DESABAMENTO DEVIDO EXCESSO DE ÁGUA EM VOLTA DA BOCA DO POÇO?

- Uma operação em poço, durante chuva torrencial pode ser o caos para a vítima e para o Bombeiro se não for tomada providência em canalizar a água para local diferente e longe da boca do poço. Esta providência pode ser imprescindível e decisiva em algumas situações.

19) COMO IMOBILIZAR UM POLITRAUMATIZADO NO FUNDO DE UM POÇO PARA POSTERIOR IÇAMENTO À SUPERFÍCIE ?

Dependendo dos traumas da vítima pode-se:

- imobilizar a vítima numa cadeira comum, robusta;

- imobilizar a vítima numa maca (back-board), na posição em pé;

- imobilizar a vítima, com cintas, cabos ou fitas, num pneu de automóvel, sem rodado (colocando a vítima sentada, dentro do vão interno).

20) QUE OUTRAS ALTERNATIVAS SÃO VÁLIDAS PARA PROTEGER A VÍTIMA NO FUNDO DO POÇO?

- Em situações críticas de desabamento inevitável recomenda-se estabelecer junto às vias aéreas da vítima, no fundo do poço, uma tubulação qualquer, acima de duas polegadas (se possível), que faça chaminé com a superfície para assegurar-lhe o mínimo de ar para sobreviver enquanto se controla a situação. Neste caso pode-se deslizar uma mangueira de ar mandado até alcançar a vítima, como medida de renovação do ar respirado por ela.

- Outra alternativa é cobrir a vítima com um tonel sem tampa, servido por uma mangueira de ar mandado, nos moldes da idéia imediatamente acima.

- Cobrir a vítima com algumas tábuas, obliquamente instaladas no fundo e apoiadas contra a parede mais próxima da vítima e,da mesma forma que acima, fornecer uma linha de ar mandado, da superfície.

F I M

Resposável pela matéria: Maj Marchesi

ANEXO C

PROGRAMA DE MATÉRIA		
Sigla	CURSO	Horas/Aulas
CREC	CURSO DE RESGATE EM ESPAÇOS CONFINADOS	50

OBJETIVOS DE DESEMPENHO: dado um simulacro de uma situação de pessoa presa em espaço confinado, os participantes deverão demonstrar a forma correta de resgate em espaço confinado, num período máximo de 15 minutos, aplicando os conhecimentos recebidos durante o curso.

UNIDADE DIDÁTICA	Nº ASS	ASSUNTO
01. INTRODUÇÃO	01 02	Introdução ao curso Regras do jogo
02. PRINCÍPIOS DE RESGATE EM ESPAÇOS CONFINADOS	01 02 03 04 05 06	Definições de Espaço Confinado conforme as legislações Exemplos de espaço confinado Razões para entrada Ciclo operacional Sistema de permissão de entrada Programa de prevenção Modelo do CBPMSC
03.RISCOS,AMEAÇA E MÉTODOS DECONTROLE NO ESPAÇO CONFINADO.	01 02 03 04 05	Riscos físicos Riscos elétricos Riscos atmosféricos Ventilação Monitorização
04. EQUIPAMENTOS	01 02 03 04 05	Equipamentos de proteção individual Equipamento de proteção respiratória Equipamentos de monitorização Equipamentos de resgate Equipamentos de ventilação
05-TÉCNICAS DE REMOÇÃO E MANIPULAÇÃO DE VÍTIMAS	01 02 03 04 05	Nós para ancoragem Sistemas para duplicação de força Operação com tripé e monopé Operação com macas em ambiente confinado Operação de manipulação de vítima no interior do espaço confinado sem maca
06ORGANIZAÇÃO E OPERAÇÃO DAS EQUIPES DE RESGATE	01 02 03 04	Como organizar uma equipe de resgate em espaços confinados Guarnição ideal Fases da operação Sistema de comando em operações

ANEXO D

NORMA REGULAMENTADORA n.º 33
SEGURANÇA E SAÚDE NOS TRABALHOS EM ESPAÇOS CONFINADOS

33.1 Objetivo e Definição

33.1.1 Esta Norma tem como objetivo estabelecer os requisitos mínimos para identificação de espaços confinados e o reconhecimento, avaliação, monitoramento e controle dos riscos existentes, de forma a garantir permanentemente a segurança e saúde dos trabalhadores que interagem direta ou indiretamente nestes espaços.

33.1.2 Espaço Confinado é qualquer área ou ambiente não projetado para ocupação humana contínua, que possua meios limitados de entrada e saída, cuja ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes ou onde possa existir a deficiência ou enriquecimento de oxigênio.

33.2 Das Responsabilidades

33.2.1 Cabe ao Empregador:

a) indicar formalmente o responsável técnico pelo cumprimento desta norma;
b) identificar os espaços confinados existentes no estabelecimento;
c) identificar os riscos específicos de cada espaço confinado;
d) implementar a gestão em segurança e saúde no trabalho em espaços confinados, por medidas técnicas de prevenção, administrativas, pessoais e de emergência e salvamento, de forma a garantir permanentemente ambientes com condições adequadas de trabalho;
e) garantir a capacitação continuada dos trabalhadores sobre os riscos, as medidas de controle, de emergência e salvamento em espaços confinados;
f) garantir que o acesso ao espaço confinado somente ocorra após a emissão, por escrito, da Permissão de Entrada e Trabalho, conforme modelo constante no anexo II desta NR;
g) fornecer às empresas contratadas informações sobre os riscos nas áreas onde desenvolverão suas atividades e exigir a capacitação de seus trabalhadores;
h) acompanhar a implementação das medidas de segurança e saúde dos trabalhadores das empresas contratadas provendo os meios e condições para que eles possam atuar em conformidade com esta NR;
i) interromper todo e qualquer tipo de trabalho em caso de suspeição de condição de risco grave e iminente, procedendo ao imediato abandono do local; e
j) garantir informações atualizadas sobre os riscos e medidas de controle antes de cada acesso aos espaços confinados.

33.2.2 Cabe aos Trabalhadores:

a) colaborar com a empresa no cumprimento desta NR;

b) utilizar adequadamente os meios e equipamentos fornecidos pela empresa;
c) comunicar ao Vigia e ao Supervisor de Entrada as situações de risco para sua segurança e saúde ou de terceiros, que sejam do seu conhecimento; e
d) cumprir os procedimentos e orientações recebidos nos treinamentos com relação aos espaços confinados.

33.3 Gestão de segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados

33.3.1 A gestão de segurança e saúde deve ser planejada, programada, implementada e avaliada, incluindo medidas técnicas de prevenção, medidas administrativas e medidas pessoais e capacitação para trabalho em espaços confinados.

33.3.2 Medidas técnicas de prevenção:
a) identificar, isolar e sinalizar os espaços confinados para evitar a entrada de pessoas não autorizadas;
b) antecipar e reconhecer os riscos nos espaços confinados;
c) proceder à avaliação e controle dos riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos;
d) prever a implantação de travas, bloqueios, alívio, lacre e etiquetagem;
e) implementar medidas necessárias para eliminação ou controle dos riscos atmosféricos em espaços confinados;
f) avaliar a atmosfera nos espaços confinados, antes da entrada de trabalhadores, para verificar se o seu interior é seguro;
g) manter condições atmosféricas aceitáveis na entrada e durante toda a realização dos trabalhos, monitorando, ventilando, purgando, lavando ou inertizando o espaço confinado;
h) monitorar continuamente a atmosfera nos espaços confinados nas áreas onde os trabalhadores autorizados estiverem desempenhando as suas tarefas, para verificar se as condições de acesso e permanência são seguras;
i) proibir a ventilação com oxigênio puro;
j) testar os equipamentos de medição antes de cada utilização; e
k) utilizar equipamento de leitura direta, intrinsecamente seguro, provido de alarme, calibrado e protegido contra emissões eletromagnéticas ou interferências de radiofreqüência.

33.3.2.1 Os equipamentos fixos e portáteis, inclusive os de comunicação e de movimentação vertical e horizontal, devem ser adequados aos riscos dos espaços confinados;

33.3.2.2 Em áreas classificadas os equipamentos devem estar certificados ou possuir documento contemplado no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade INMETRO.

33.3.2.3 As avaliações atmosféricas iniciais devem ser realizadas fora do espaço confinado.

33.3.2.4 Adotar medidas para eliminar ou controlar os riscos de incêndio ou explosão em trabalhos a quente, tais como solda, aquecimento, esmerilhamento, corte ou outros que liberem chama aberta, faíscas ou calor.

33.3.2.5 Adotar medidas para eliminar ou controlar os riscos de inundação, soterramento, engolfamento, incêndio, choques elétricos, eletricidade estática, queimaduras, quedas, escorregamentos, impactos, esmagamentos, amputações e outros que possam afetar a segurança e saúde dos trabalhadores.

33.3.3 Medidas administrativas:

a) manter cadastro atualizado de todos os espaços confinados, inclusive dos desativados, e respectivos riscos;
b) definir medidas para isolar, sinalizar, controlar ou eliminar os riscos do espaço confinado;
c) manter sinalização permanente junto à entrada do espaço confinado, conforme o Anexo I da presente norma;
d) implementar procedimento para trabalho em espaço confinado;
e) adaptar o modelo de Permissão de Entrada e Trabalho, previsto no Anexo II desta NR, às peculiaridades da empresa e dos seus espaços confinados;
f) preencher, assinar e datar, em três vias, a Permissão de Entrada e Trabalho antes do ingresso de trabalhadores em espaços confinados;
g) possuir um sistema de controle que permita a rastreabilidade da Permissão de Entrada e Trabalho;
h) entregar para um dos trabalhadores autorizados e ao Vigia cópia da Permissão de Entrada e Trabalho;
i) encerrar a Permissão de Entrada e Trabalho quando as operações forem completadas, quando ocorrer uma condição não prevista ou quando houver pausa ou interrupção dos trabalhos;
j) manter arquivados os procedimentos e Permissões de Entrada e Trabalho por cinco anos;
k) disponibilizar os procedimentos e Permissão de Entrada e Trabalho para o conhecimento dos trabalhadores autorizados, seus representantes e fiscalização do trabalho;
l) designar as pessoas que participarão das operações de entrada, identificando os deveres de cada trabalhador e providenciando a capacitação requerida;
m) estabelecer procedimentos de supervisão dos trabalhos no exterior e no interior dos espaços confinados;
n) assegurar que o acesso ao espaço confinado somente seja iniciado com acompanhamento e autorização de supervisão capacitada;
o) garantir que todos os trabalhadores sejam informados dos riscos e medidas de

controle existentes no local de trabalho; e

p) implementar um Programa de Proteção Respiratória de acordo com a análise de risco, considerando o local, a complexidade e o tipo de trabalho a ser desenvolvido.

33.3.3.1 A Permissão de Entrada e Trabalho é válida somente para cada entrada.

33.3.3.2 Nos estabelecimentos onde houver espaços confinados devem ser observadas, de forma complementar a presente NR, os seguintes atos normativos: NBR 14606 – Postos de Serviço – Entrada em Espaço Confinado; e NBR 14787 – Espaço Confinado – Prevenção de Acidentes, Procedimentos e Medidas de Proteção, bem como suas alterações posteriores.

33.3.3.3 O procedimento para trabalho deve contemplar, no mínimo: objetivo, campo de aplicação, base técnica, responsabilidades, competências, preparação, emissão, uso ecancelamento da Permissão de Entrada e Trabalho, capacitação para os trabalhadores, análise de risco e medidas de controle.

33.3.3.4 Os procedimentos para trabalho em espaços confinados e a Permissão de Entrada e Trabalho devem ser avaliados no mínimo uma vez ao ano e revisados sempre que houver alteração dos riscos, com a participação do Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT e da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes -CIPA.

33.3.3.5 Os procedimentos de entrada em espaços confinados devem ser revistos quando da ocorrência de qualquer uma das circunstâncias abaixo:

a) entrada não autorizada num espaço confinado;

b) identificação de riscos não descritos na Permissão de Entrada e Trabalho;

c) acidente, incidente ou condição não prevista durante a entrada;

d) qualquer mudança na atividade desenvolvida ou na configuração do espaço confinado;

e) solicitação do SESMT ou da CIPA;

f) identificação de condição de trabalho mais segura.

33.3.4 Medidas Pessoais

33.3.4.1 Todo trabalhador designado para trabalhos em espaços confinados deve ser submetido a exames médicos específicos para a função que irá desempenhar, conforme estabelecem as NRs 07 e 31, incluindo os fatores de riscos psicossociais com a emissão do respectivo Atestado de Saúde Ocupacional – ASO.

33.3.4.2 Capacitar todos os trabalhadores envolvidos, direta ou indiretamente com os espaços confinados, sobre seus direitos, deveres, riscos e medidas de controle,

conforme previsto no item 33.3.5.

33.3.4.3 O número de trabalhadores envolvidos na execução dos trabalhos em espaços confinados deve ser determinado conforme a análise de risco.

33.3.4.4 É vedada a realização de qualquer trabalho em espaços confinados de forma individual ou isolada.

33.3.4.5 O Supervisor de Entrada deve desempenhar as seguintes funções:
a) emitir a Permissão de Entrada e Trabalho antes do início das atividades;
b) executar os testes, conferir os equipamentos e os procedimentos contidos na Permissão de Entrada e Trabalho;
c) assegurar que os serviços de emergência e salvamento estejam disponíveis e que os meios para acioná-los estejam operantes;
d) cancelar os procedimentos de entrada e trabalho quando necessário;
e) encerrar a Permissão de Entrada e Trabalho após o término dos serviços.

33.3.4.6 O Supervisor de Entrada pode desempenhar a função de Vigia.

33.3.4.7 O Vigia deve desempenhar as seguintes funções:
a) manter continuamente a contagem precisa do número de trabalhadores autorizados no espaço confinado e assegurar que todos saiam ao término da atividade;
b) permanecer fora do espaço confinado, junto à entrada, em contato permanente com os trabalhadores autorizados;
c) adotar os procedimentos de emergência, acionando a equipe de salvamento, pública ou privada, quando necessário;
d) operar os movimentadores de pessoas;
e) ordenar o abandono do espaço confinado sempre que reconhecer algum sinal de alarme, perigo, sintoma, queixa, condição proibida, acidente, situação não prevista ou quando não puder desempenhar efetivamente suas tarefas, nem ser substituído por outro Vigia.

33.3.4.8 O Vigia não poderá realizar outras tarefas que possam comprometer o dever principal que é o de monitorar e proteger os trabalhadores autorizados;

33.3.4.9 Cabe ao empregador fornecer e garantir que todos os trabalhadores que adentrarem em espaços confinados disponha de todos os equipamentos para controle de riscos, previstos na Permissão de Entrada e Trabalho.

33.3.4.10 Em caso de existência de Atmosfera Imediatamente Perigosa à Vida ou à Saúde -Atmosfera IPVS –, o espaço confinado somente pode ser adentrado com a

utilização de máscara autônoma de demanda com pressão positiva ou com respirador de linha de ar comprimido com cilindro auxiliar para escape.

33.3.5 – Capacitação para trabalhos em espaços confinados

33.3.5.1 É vedada a designação para trabalhos em espaços confinados sem a prévia capacitação do trabalhador.

33.3.5.2 O empregador deve desenvolver e implantar programas de capacitação sempre que ocorrer qualquer das seguintes situações:
a) mudança nos procedimentos, condições ou operações de trabalho;
b) algum evento que indique a necessidade de novo treinamento;
c) quando houver uma razão para acreditar que existam desvios na utilização ou nos procedimentos de entrada nos espaços confinados ou que os conhecimentos não sejam adequados.

33.3.5.3 Todos os trabalhadores autorizados e Vigias devem receber capacitação periodicamente, a cada doze meses.

33.3.5.4 A capacitação deve ter carga horária mínima de dezesseis horas, serem realizadas dentro do horário de trabalho, com conteúdo programático de:
a) definições;
b) reconhecimento, avaliação e controle de riscos;
c) funcionamento de equipamentos utilizados;
d) procedimentos e utilização da Permissão de Entrada e Trabalho;
e) noções de resgate e primeiros socorros.

33.3.5.5 A capacitação dos Supervisores de Entrada deve ser realizada dentro do horário de trabalho, com conteúdo programático estabelecido no subitem 33.3.5.4, acrescido de:
a) identificação dos espaços confinados;
b) critérios de indicação e uso de equipamentos para controle de riscos;
c) conhecimentos sobre práticas seguras em espaços confinados;
d) legislação de segurança e saúde no trabalho;
e) programa de proteção respiratória;
f) operações de salvamento;
g) área classificada.

33.3.5.6 Todos os Supervisores de Entrada devem receber capacitação específica, com carga horária mínima de quarenta horas.

33.3.5.7 Os instrutores designados pelo responsável técnico, devem possuir comprovada proficiência no assunto.

33.3.5.8 Ao término do treinamento deve-se emitir um certificado contendo o nome do trabalhador, conteúdo programático, carga horária, a especificação do tipo de trabalho e espaço confinado, data e local de realização do treinamento, com as assinaturas dos instrutores e do responsável técnico.

33.3.5.8.1 Uma cópia do certificado deve ser entregue ao trabalhador e a outra cópia deve ser arquivada na empresa.

33.4 Emergência e Salvamento

33.4.1 O empregador deve elaborar e implementar procedimentos de emergência e resgate adequados aos espaços confinados incluindo, no mínimo:

a) descrição dos possíveis cenários de acidentes, obtidos a partir da Análise de Riscos;
b) descrição das medidas de salvamento e primeiros socorros a serem executadas em caso de emergência;
c) seleção e técnicas de utilização dos equipamentos de comunicação, iluminação de emergência, busca, resgate, primeiros socorros e transporte de vítimas;
d) acionamento de equipe responsável, pública ou privada, pela execução das medidas de resgate e primeiros socorros para cada serviço a ser realizado;
e) exercício simulado anual de salvamento nos possíveis cenários de acidentes em espaços confinados.

33.4.2 O pessoal responsável pela execução das medidas de salvamento deve possuir aptidão física e mental compatível com a atividade a desempenhar.

33.4.3 A capacitação da equipe de salvamento deve contemplar todos os possíveis cenários de acidentes identificados na análise de risco.

33.5 Disposições Gerais

33.5.1 O empregador deve garantir que os trabalhadores possam interromper suas atividades e abandonar o local de trabalho, sempre que suspeitarem da existência de risco grave e iminente para sua segurança e saúde ou a de terceiros.

33.5.2 São solidariamente responsáveis pelo cumprimento desta NR os contratantes e contratados.

33.5.3 É vedada a entrada e a realização de qualquer trabalho em espaços confinados sem a emissão da Permissão de Entrada e Trabalho.

ANEXO I – SINALIZAÇÃO

SINALIZAÇÃO PARA IDENTIFICAÇÃO DE ESPAÇO CONFINADO

ANEXO II - PERMISSÃO DE ENTRADA TRABALHO - PET

Nome da empresa:			
Local do espaço confinado:	Espaço confinado n.º:		
Data e horário da emissão:	Data e horário do término:		
Trabalho a ser realizado:			
Trabalhadores autorizados:			
Vigia:	Equipe de resgate:		
Supervisor de Entrada:			
Procedimentos que devem ser completados antes da entrada			
1. Isolamento		S ( )	N ( )
2. Teste inicial da atmosfera: horário_____Oxigênio % O2 Inflamáveis % LIE Gases/vapores tóxicos ppm Poeiras/fumos/névoas tóxicas mg/m3			
Nome legível / assinatura do Supervisor dos testes:			
3. Bloqueios, travamento e etiquetagem	N/A ( )	S ( )	N ( )
4. Purga e/ou lavagem	N/A ( )	S ( )	N ( )
5. Ventilação/exaustão – tipo, equipamento e tempo	N/A ( )	S ( )	N ( )
6. Teste após ventilação e isolamento: horário _____ Oxigênio % O2 > 19,5% ou < 23,0 % Inflamáveis %LIE < 10% Gases/vapores tóxicos ppm Poeiras/fumos/névoas tóxicas mg/m3 Nome legível / assinatura do Supervisor dos testes:			
7. Iluminação geral	N/A ( )	S ( )	N ( )
8. Procedimentos de comunicação:	N/A ( )	S ( )	N ( )
9. Procedimentos de resgate:	N/A ( )	S ( )	N ( )
10. Procedimentos e proteção de movimentação vertical:	N/A ( )	S ( )	N ( )
11. Treinamento de todos os trabalhadores? É atual?	N/A ( )	S ( )	N ( )
12. Equipamentos:			
13. Equipamento de monitoramento contínuo de gases aprovados e certificados por um Organismo de Certificação Credenciado (OCC) pelo INMETRO para trabalho em áreas potencialmente explosivas de leitura direta com alarmes em condições:		S ( )	N ( )
Lanternas	N/A ( )	S ( )	N ( )
Roupa de proteção	N/A ( )	S ( )	N ( )
Extintores de incêndio	N/A ( )	S ( )	N ( )
Capacetes, botas, luvas	N/A ( )	S ( )	N ( )
Equipamentos de proteção respiratória/autônomo ou sistema de ar mandado com cilindro de escape	N/A ( )	S ( )	N ( )
Cinturão de segurança e linhas de vida para os trabalhadores autorizado		S ( )	N ( )
Cinturão de segurança e linhas de vida para a equipe de resgate	N/A ( )	S ( )	N ( )
Escada	N/A ( )	S ( )	N ( )
Equipamentos de movimentação vertical/suportes externos	N/A ( )	S ( )	N ( )

Equipamentos de comunicação eletrônicos aprovados e certificados por um Organismo de Certificação Credenciado (OCC) pelo INMETRO para trabalho em áreas potencialmente explosivas_____	N/A ( )	S ( )	N ( )
Equipamento de proteção respiratória autônoma ou sistema de ar mandado com cilindro de escape		S ( )	N ( )
para a equipe de resgate _____			
Equipamentos elétricos e eletrônicos aprovados e certificados por um Organismo de Certificação Credenciado (OCC) pelo INMETRO para trabalho em áreas potencialmente explosivas _____	N/A ( )	S ( )	N ( )
Legenda: **N/A** – "não se aplica"; **N** – "não"; **S** – "sim".			
Procedimentos que devem ser completados durante o desenvolvimento dos trabalhos			
Permissão de trabalhos a quente	N/A ( )	S ( )	N ( )
Procedimentos de Emergência e Resgate			
Telefones e contatos: Ambulância:_____ Bombeiros:_____ Segurança:_____			
Obs.: • *A entrada não pode ser permitida se algum campo não for preenchido ou contiver a marca na coluna "não".* • *A falta de monitoramento contínuo da atmosfera no interior do espaço confinado, alarme, ordem do Vigia ou qualquer situação de risco à segurança dos trabalhadores, implica no abandono imediato da área* • *Qualquer saída de toda equipe por qualquer motivo implica a emissão de nova permissão de entrada. Esta permissão de entrada deverá ficar exposta no local de trabalho até o seu término. Após o trabalho, esta permissão deverá ser arquivada.*			

ANEXO III – GLOSSÁRIO

Abertura de linha: abertura intencional de um duto, tubo, linha, tubulação que está sendo utilizada ou foi utilizada para transportar materiais tóxicos, inflamáveis, corrosivos, gás, ou qualquer fluido em pressões ou temperaturas capazes de causar danos materiais ou pessoais visando a eliminar energias perigosas para o trabalho seguro em espaços confinados.

Alívio: o mesmo que abertura de linha.

Análise Preliminar de Risco (APR): avaliação inicial dos riscos potenciais, suas causas, conseqüências e medidas de controle.

Área Classificada: área potencialmente explosiva ou com risco de explosão.

Atmosfera IPVS - Atmosfera Imediatamente Perigosa à Vida ou à Saúde: qualquer atmosfera que apresente risco imediato à vida ou produza imediato efeito debilitante à saúde.

Avaliações iniciais da atmosfera: conjunto de medições preliminares realizadas na atmosfera do espaço confinado.

Base técnica: conjunto de normas, artigos, livros, procedimentos de segurança de trabalho, e demais documentos técnicos utilizados para implementar o Sistema de Permissão de Entrada e Trabalho em espaços confinados.
Bloqueio: dispositivo que impede a liberação de energias perigosas tais como: pressão, vapor, fluidos, combustíveis, água e outros visando à contenção de energias perigosas para trabalho seguro em espaços confinados.

Chama aberta: mistura de gases incandescentes emitindo energia, que é também denominada chama ou fogo.

Condição IPVS: Qualquer condição que coloque um risco imediato de morte ou que possa resultar em efeitos à saúde irreversíveis ou imediatamente severos ou que possa resultar em dano ocular, irritação ou outras condições que possam impedir a saída de um espaço confinado.

Contaminantes: gases, vapores, névoas, fumos e poeiras presentes na atmosfera do espaço confinado.

Deficiência de Oxigênio: atmosfera contendo menos de 20,9 % de oxigênio em volume na pressão atmosférica normal, a não ser que a redução do percentual seja devidamente monitorada e controlada.

Engolfamento: é o envolvimento e a captura de uma pessoa por líquidos ou sólidos finamente divididos.

Enriquecimento de Oxigênio: atmosfera contendo mais de 23% de oxigênio em volume.

Etiquetagem: colocação de rótulo num dispositivo isolador de energia para indicar que o dispositivo e o equipamento a ser controlado não podem ser utilizados até a sua remoção.

Faísca: partícula candente gerada no processo de esmerilhamento, polimento, corte ou solda.

Gestão de segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados: conjunto de medidas técnicas de prevenção, administrativas, pessoais e coletivas necessárias para garantir o trabalho seguro em espaços confinados.

Inertização: deslocamento da atmosfera existente em um espaço confinado por um gás inerte, resultando numa atmosfera não combustível e com deficiência de oxigênio.

Intrinsecamente Seguro: situação em que o equipamento não pode liberar energia elétrica ou térmica suficientes para, em condições normais ou anormais, causar a ignição de uma dada atmosfera explosiva, conforme expresso no certificado de conformidade do equipamento.

Lacre: braçadeira ou outro dispositivo que precise ser rompido para abrir um equipamento.

Leitura direta: dispositivo ou equipamento que permite realizar leituras de contaminantes em tempo real.

Medidas especiais de controle: medidas adicionais de controle necessárias para permitir a entrada e o trabalho em espaços confinados em situações peculiares, tais como trabalhos a quente, atmosferas IPVS ou outras.

Ordem de Bloqueio: ordem de suspensão de operação normal do espaço confinado.

Ordem de Liberação: ordem de reativação de operação normal do espaço confinado.

Oxigênio puro: atmosfera contendo somente oxigênio (100 %).

Permissão de Entrada e Trabalho (PET): documento escrito contendo o conjunto de medidas de controle visando à entrada e desenvolvimento de trabalho seguro, além de medidas de emergência e resgate em espaços confinados.

Proficiência: competência, aptidão, capacitação e habilidade aliadas à experiência.

Programa de Proteção Respiratória: conjunto de medidas práticas e administrativas necessárias para proteger a saúde do trabalhador pela seleção adequada e uso correto dos respiradores.

Purga: método de limpeza que torna a atmosfera interior do espaço confinado isenta de gases, vapores e outras impurezas indesejáveis através de ventilação ou lavagem com água ou vapor.

Quase-acidente: qualquer evento não programado que possa indicar a possibilidade de ocorrência de acidente.

Responsável Técnico: profissional habilitados para identificar os espaços confinados existentes na empresa e elaborar as medidas técnicas de prevenção, administrativas, pessoais e de emergência e resgate.

Risco Grave e Iminente: Qualquer condição que possa causar acidente de trabalho ou doença profissional com lesão grave à integridade física do trabalhador.

Riscos psicossociais: influência na saúde mental dos trabalhadores, provocada pelas tensões da vida diária, pressão do trabalho e outros fatores adversos.

Salvamento: procedimento operacional padronizado, realizado por equipe com conhecimento técnico especializado, para resgatar e prestar os primeiros socorros a trabalhadores em caso de emergência.
Sistema de Permissão de Entrada em Espaços Confinados: procedimento escrito para preparar uma Permissão de Entrada e Trabalho (PET).

Supervisor de Entrada: pessoa capacitada para operar a permissão de entrada com responsabilidade para preencher e assinar a Permissão de Entrada e Trabalho (PET) para o desenvolvimento de entrada e trabalho seguro no interior de espaços confinados.

Trabalhador autorizado: trabalhador capacitado para entrar no espaço confinado, ciente dos seus direitos e deveres e com conhecimento dos riscos e das medidas de controle existentes.

Trava: dispositivo (como chave ou cadeado) utilizado para garantir isolamento de dispositivos que possam liberar energia elétrica ou mecânica de forma acidental.

Vigia: trabalhador designado para permanecer fora do espaço confinado e que é responsável pelo acompanhamento, comunicação e ordem de abandono para os trabalhadores.

PUBLICADA NO DOU Nº 247, DE 27/12/2006, SEÇÃO 1, PÁGINA 144