

Coletânea de Manuais Técnicos de Bombeiros

1



SALVAMENTO E COMBATE A INCÊNDIO EM AERONAVES



MSCIA



**MANUAL DE SALVAMENTO E
COMBATE A INCÊNDIO EM
AERONAVES**

1ª Edição
2006

Volume
1

**Os direitos autorais da presente obra
pertencem ao Corpo de Bombeiros da
Polícia Militar do Estado de São Paulo.
Permitida a reprodução parcial ou total
desde que citada a fonte.**

Comandante do Corpo de Bombeiros

Cel PM Antonio dos Santos Antonio

Subcomandante do Corpo de Bombeiros

Cel PM Manoel Antônio da Silva Araújo

Chefe do Departamento de Operações

Ten Cel PM Marcos Monteiro de Farias

Comissão coordenadora dos Manuais Técnicos de Bombeiros

Ten Cel Res PM Silvio Bento da Silva

Ten Cel PM Marcos Monteiro de Farias

Maj PM Omar Lima Leal

Cap PM José Luiz Ferreira Borges

1º Ten PM Marco Antonio Basso

Comissão de elaboração do Manual

Ten Cel PM Davi Nelson Rosolem

Maj PM Pedro Luis Ferreira

Cap PM Jean Carlos de Araújo Leite

1º Ten PM Alexandre Antunes Neves

1º Ten PM Márcio César Carnevale

1º Ten PM Paulo Fernando Silva

1º Sgt PM Humberto Soares Freitas

2º Sgt PM Valdemar Pereira Tomaz

3º Sgt PM Airton Lacerda Lima.

Comissão de Revisão de Português

1º Ten PM Fauzi Salim Katibe

1º Sgt PM Nelson Nascimento Filho

2º Sgt PM Davi Cândido Borja e Silva

Cb PM Fábio Roberto Bueno

Cb PM Carlos Alberto Oliveira

Sd PM Vitanei Jesus dos Santos

PREFÁCIO - MTB

No início do século XXI, adentrando por um novo milênio, o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo vem confirmar sua vocação de bem servir, por meio da busca incessante do conhecimento e das técnicas mais modernas e atualizadas empregadas nos serviços de bombeiros nos vários países do mundo.

As atividades de bombeiros sempre se notabilizaram por oferecer uma diversificada gama de variáveis, tanto no que diz respeito à natureza singular de cada uma das ocorrências que desafiam diariamente a habilidade e competência dos nossos profissionais, como relativamente aos avanços dos equipamentos e materiais especializados empregados nos atendimentos.

Nosso Corpo de Bombeiros, bem por isso, jamais descuidou de contemplar a preocupação com um dos elementos básicos e fundamentais para a existência dos serviços, qual seja: o homem preparado, instruído e treinado.

Objetivando consolidar os conhecimentos técnicos de bombeiros, reunindo, dessa forma, um espectro bastante amplo de informações que se encontravam esparsas, o Comando do Corpo de Bombeiros determinou ao Departamento de Operações, a tarefa de gerenciar o desenvolvimento e a elaboração dos novos Manuais Técnicos de Bombeiros.

Assim, todos os antigos manuais foram atualizados, novos temas foram pesquisados e desenvolvidos. Mais de 400 Oficiais e Praças do Corpo de Bombeiros, distribuídos e organizados em comissões, trabalharam na elaboração dos novos Manuais Técnicos de Bombeiros - MTB e deram sua contribuição dentro das respectivas especialidades, o que resultou em 48 títulos, todos ricos em informações e com excelente qualidade de sistematização das matérias abordadas.

Na verdade, os Manuais Técnicos de Bombeiros passaram a ser contemplados na continuação de outro exaustivo mister que foi a elaboração e compilação das Normas do Sistema Operacional de Bombeiros (NORSOB), num grande esforço no sentido de evitar a perpetuação da transmissão da cultura operacional apenas pela forma verbal, registrando e consolidando esse conhecimento em compêndios atualizados, de fácil acesso e consulta, de forma a permitir e facilitar a padronização e aperfeiçoamento dos procedimentos.

O Corpo de Bombeiros continua a escrever brilhantes linhas no livro de sua história. Desta feita fica consignado mais uma vez o espírito de profissionalismo e dedicação à causa pública, manifesto no valor dos que de forma abnegada desenvolveram e contribuíram para a concretização de mais essa realização de nossa Organização.

Os novos Manuais Técnicos de Bombeiros - MTB são ferramentas importantíssimas que vêm juntar-se ao acervo de cada um dos Policiais Militares que servem no Corpo de Bombeiros.

Estudados e aplicados aos treinamentos, poderão proporcionar inestimável ganho de qualidade nos serviços prestados à população, permitindo o emprego das melhores técnicas, com menor risco para vítimas e para os próprios Bombeiros, alcançando a excelência em todas as atividades desenvolvidas e o cumprimento da nossa missão de proteção à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio.

Parabéns ao Corpo de Bombeiros e a todos os seus integrantes pelos seus novos Manuais Técnicos e, porque não dizer, à população de São Paulo, que poderá continuar contando com seus Bombeiros cada vez mais especializados e preparados.

São Paulo, 02 de Julho de 2006.

Coronel PM ANTONIO DOS SANTOS ANTONIO

Comandante do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo

O presente Manual Técnico de Bombeiro visa apresentar as Técnicas e Táticas para as ações de Salvamento e Combate a Incêndio em Aeronaves em caso de acidentes ou incidentes envolvendo aeronaves, atendido pelas guarnições do Corpo de Bombeiros, atendendo os padrões e limites estabelecidos pela DIRENG, Diretoria de Engenharia da Aeronáutica, que estabelece os padrões de atendimento no Brasil, e pela OACI, Organização da Aviação Civil Internacional, a qual o Brasil é filiado.

Tendo em vista o crescente número de aeroportos e aeródromos no estado de São Paulo, e com o intenso tráfego aéreo é salutar que o Corpo de Bombeiros forneça subsídios aos seus integrantes para que estes tenham acesso a uma literatura a qual visa padronizar e simplificar as ações e procedimentos, proporcionando aos seus profissionais habilidades para desenvolver operações seguras e eficazes para que diante de situações adversas e dos recursos disponíveis; estes possam planejar realizar e concluir com segurança as ações pertinentes.

Os integrantes do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo devem estar preparados para os aspectos que envolvem as atividades de salvamento e combate a incêndios em aeronaves. Além dos conhecimentos básicos que a atividade exige, das habilidades específicas da profissão e experiência auferida no dia-a-dia do serviço, os bombeiros devem saber utilizar técnicas, o instrumental e os equipamentos especializados, a fim de atender as emergências aeronáuticas.

Com os recentes avanços tecnológicos surgiram novos desafios para o pessoal responsável pelo atendimento das emergências envolvendo aeronaves. Uma eficiente operação de salvamento e combate a incêndio em uma aeronave envolvida em um acidente ou incidente requer dos bombeiros um conhecimento dos tipos e das variedades de aviões existentes bem como um domínio sobre os diversos aspectos de um aeródromo, quando a área de atendimento do Posto de Bombeiros abranger um aeroporto ou aeródromo.

O presente manual tem como intuito maior, servir de fonte de consulta tanto no campo teórico de conhecimento do homem e seu devido treinamento prático, como na preparação para o enfrentamento de ações emergenciais reais, em seus mais variados níveis de gravidade, dentro dos limites geográficos impostos por legislação pertinente.

Para alcançar-se esse objetivo, faz-se necessário especificar adequadamente os equipamentos a serem utilizados nessas missões, bem como preparar o homem, treinando-o nas diversas técnicas e táticas de atendimento às emergências envolvendo aeronaves e no manuseio e na operação das viaturas e dos equipamentos postos à sua disposição. Esses profissionais, quando devidamente treinados e cômicos de sua missão, consistir-se-ão no melhor instrumento para proteger os usuários do transporte aéreo, bem como toda a sociedade.

1. INTRODUÇÃO.....	8
2.1 Aspectos Legais.....	9
2. FAMILIARIZAÇÃO COM AEROPORTOS.....	12
2.1. Diferença entre Aeródromo e Aeroporto.....	13
2.2. Comunidade Aeroportuária.....	13
2.3. Principais Instalações Aeroportuárias.....	14
2.4. Categoria Requerida de Aeródromos.....	18
2.5. Helipontos.....	19
3. FAMILIARIZAÇÃO COM AERONAVES.....	21
3.1. Considerações Iniciais.....	22
3.2. O Avião e seus componentes.....	23
3.3. Classificação Geral das Aeronaves.....	29
3.4. “Caixa Preta” de Uma Aeronave.....	32
3.5. Combustíveis para Aviação.....	33
4. VIATURAS E EQUIPAMENTOS DE SALVAMENTO E COMBATE A INCÊNDIOS EM AERONAVES E AEROPORTOS.....	35
4.1. Veículos de Salvamento e Combate a Incêndios.....	36
4.2. Equipamentos Utilizados nas Operações de Salvamento em Aeronaves.....	40
5. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL E DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA.....	43
5.1. Equipamentos de Proteção Individual.....	44
5.2. Equipamentos de Proteção Respiratória.....	44
6. AGENTES EXTINTORES.....	46
6.1. Aplicação da água como agente extintor.....	47
6.2. Espuma.....	48
6.3. Pó Químico Seco.....	48
6.4. Agentes halogenados.....	49
6.5. Gás carbônico.....	49

6.6. Quantidades Mínimas de Agentes Extintores por Categoria de Aeródromo.....	49
7. TÁTICAS E TÉCNICAS DE SALVAMENTO E DE COMBATE A INCÊNDIOS EM AERONAVES.....	52
7.1. Características Comuns a Todos os Casos de Emergência.....	54
7.2. Extinção de Incêndios em Aeronaves.....	56
7.3. Táticas de Salvamento.....	68
7.4. Operações de Salvamento em Locais de Difícil Acesso.....	78
7.5. Procedimentos de Emergência no Caso de Vazamentos de Combustíveis em Operações de Reabastecimento.....	82
7.6. Procedimentos em aeronaves militares.....	85
7.7. Tarefas subsidiárias do pessoal de salvamento e combate a incêndio em aeronaves em aeroportos.....	88
8. HELICÓPTEROS.....	89
8.1. Principais características.....	90
8.2. Perigos.....	90
8.3. Operações de Salvamento e combate a incêndio.....	92
9. COMUNICAÇÕES E ALERTAS.....	97
9.1. Meios de Comunicação.....	98
9.2. Alfabeto Fonético da Organização de Aviação Civil Internacional (OACI).....	100
9.3. Tipos de Alerta.....	101
10. PLANOS DE EMERGÊNCIAS PARA AEROPORTOS.....	102
10.1. Plano de Emergência Aeronáutica em Aeródromo.....	106
10.2. Plano de Contra-Incêndio de Aeródromo.....	108
11. PERIGOS ASSOCIADOS AO TRANSPORTE AÉREO DE CARGAS PERIGOSAS.....	111
11.1. Classificação das mercadorias perigosas.....	112
11.2. Identificação dos perigos contidos nas mercadorias.....	113

11.3. Medidas de Emergência.....	114
12. INFORMAÇÕES SOBRE ALGUMAS AERONAVES PARA FINS DE SALVAMENTO E COMBATE A INCÊNDIO.....	119
13. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	127
GLOSSÁRIO.....	132
BIBLIOGRAFIA.....	147

1

MSCIA

INTRODUÇÃO



1 - INTRODUÇÃO

No mundo moderno a aviação tornou-se um meio de transporte corriqueiro, o que gerou sobre as cidades um grande número de aeronaves em voo, desde helicópteros transportando executivos até grandes aeronaves comerciais transportando cargas e passageiros.

Com esse crescimento da aviação e devido a suas características específicas, e com a possibilidade de ocorrer um acidente ou incidente aeronáutico, em algum lugar a qualquer momento, surgiu a necessidade de uma especialização dos serviços de bombeiros no salvamento e combate a incêndios em aeronaves.

Os serviços contra-incêndio nos aeroportos foram criados para darem uma pronta resposta no caso da ocorrência de um acidente ou incidente aeronáutico em um aeródromo, buscando-se, assim, preservar a vida humana e minimizar os danos ao patrimônio eventualmente envolvido.

Com os avanços da aviação criou-se um serviço de proteção ao voo que pudesse proporcionar um crescimento seguro e ordenado da aviação, e por se tratar de um assunto de interesse internacional, foi criado um organismo internacional para regular o assunto a *International Civil Aviation Organization* (ICAO) ou Organização de Aviação Civil Internacional (OACI), sediada na cidade de Montreal, Canadá.

Dentre os diversos documentos emitidos pela OACI, voltados para os mais variados setores da aviação, tem interesse para as atividades de salvamento e combate a incêndios em aeronaves e aeroportos, primeiramente, o Anexo 14 à Convenção, que trata das normas e dos métodos recomendados aos aeródromos. Este documento, em seu Capítulo 9, Serviços de Emergência e outros Serviços, fixa as orientações básicas relacionadas à atividade contra-incêndio em aeródromos, por meio de normas e recomendações.

1.1 – Aspectos Legais

É importante sabermos os aspectos legais, sistemas e órgãos que norteiam a atividade de salvamento e combate a incêndio em aeronaves no Brasil, a saber:

- **Código Brasileiro de Aeronáutica**

Norma reguladora no território brasileiro que estabelece como autoridades aeronáuticas competentes todas aquelas do Comando da Aeronáutica, conforme as atribuições definidas nos respectivos regulamentos, sendo submetidos ao Comando da Aeronáutica: o tráfego aéreo; a navegação aérea; a infra-estrutura aeronáutica; a aeronave; a tripulação e os serviços direta ou indiretamente relacionados ao voo.

Constitui infra-estrutura aeronáutica o conjunto de órgãos, instalações ou estruturas terrestres de apoio à navegação aérea, para promover-lhe a segurança, a regularidade e a eficiência, compreendendo diversos sistemas.

- **Sistema contra-incêndio**

Um sistema estabelecido pelo Código Brasileiro de Aeronáutica, que tem por finalidade a orientação, a supervisão, a fiscalização e a coordenação das atividades de prevenção, salvamento e combate a incêndio em aeródromos e edificações do Comando da Aeronáutica.

Integram o SISCO (Sistema Contra-incêndio) do Comando da Aeronáutica um órgão central e vários órgãos executivos, chamados de elos do SISCO.

O órgão central do SISCO é a Diretoria de Engenharia da Aeronáutica (DIRENG), do Comando da Aeronáutica.

Os elos do SISCO são os órgãos e elementos executivos, dotados de efetivos e equipamentos necessários ao cumprimento de seus encargos, como as Seções Contra-incêndio das organizações militares, dos aeroportos ou aeródromos de organizações estatais ou paraestatais, federais, estaduais ou municipais.

Atendendo à recomendação da Organização de Aviação Civil Internacional, a DIRENG efetua a categorização dos aeródromos, como forma de explicitar o nível de proteção contra-incêndio requerido em cada um deles, caracterizando assim as necessidades de pessoal, equipamentos especializados e carros contra-incêndio a serem alocados nos elos do sistema.

- **Empresa brasileira de infra-estrutura aeroportuária (INFRAERO)**

A INFRAERO é uma empresa pública, vinculada ao Comando da Aeronáutica, com a finalidade de implantar, operar e explorar industrial e comercialmente a infra-estrutura aeroportuária no Brasil, bem como administrar os aeroportos sendo a responsável pela instalação, manutenção e operação dos Serviços de Salvamento e Combate a Incêndio nos aeroportos por ela administrados.

- **Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)**

A Anac tem como atribuições o estudo, a orientação, o planejamento, a coordenação, o controle, o incentivo e o apoio às atividades da aviação civil, pública e privada.

- **Departamento aeroviário do Estado de São Paulo**

O DAESP está vinculado à Secretaria de Transportes do Governo do Estado de São Paulo e, mediante convênio com o Comando da Aeronáutica, por meio do Departamento de Aviação Civil (DAC), tem a responsabilidade de administrar, manter e explorar alguns aeroportos públicos no interior do Estado de São Paulo.

- **Aspectos legais que dão suporte aos Serviços de Salvamento e Combate a Incêndio (SESCINC) nos aeroportos do Estado de São Paulo**

Para que os serviços de salvamento e combate a incêndios pudessem ser prestados pelo Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo nas instalações aeroportuárias do Estado, inicialmente nos aeroportos de Congonhas e Viracopos, houve a necessidade da elaboração de três documentos básicos: termo de concessão, decreto estadual nº 45.410-A , sendo estabelecido um protocolo de intenções entre o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar de estado de São Paulo e a Infraero.

FAMILIARIZAÇÃO COM AEROPORTOS



2 - FAMILIARIZAÇÃO COM AEROPORTOS

Quando o efetivo do Corpo de Bombeiros for empregado em atividades de salvamento e combate a incêndios em aeronaves e em aeroportos, possuir conhecimento das características do aeroporto onde irão atuar, a resposta a uma emergência aeronáutica será de forma mais ágil e eficaz, contribuindo efetivamente para que vidas humanas e patrimônios valiosos sejam salvos.

Assim, o efetivo do Corpo de Bombeiros empregado em aeroportos ou em locais próximos devem estar familiarizados com a planta do aeródromo e todos os seus detalhes, principalmente as pistas de pouso e decolagem, bem como todos os seus sistemas de pistas de taxiamento, portões, cercas, vias de acesso, terminais de passageiros e de cargas e demais características geográficas particulares que possam compor o complexo aeroportuário.

Como mencionado acima, a rapidez no atendimento a uma emergência aeronáutica é fundamental para o sucesso das operações de salvamento e combate às chamas. Assim, os bombeiros devem estar em condições de encontrar, rapidamente, as vias de acesso a qualquer ponto do aeroporto, mesmo à noite ou em condições meteorológicas adversas que reduzam a visibilidade.

Os bombeiros devem também ter um conhecimento da estrutura básica de um aeroporto.

2.1- Diferença entre Aeródromo e Aeroporto

Entende-se por aeródromo a área definida sobre a terra ou água, destinada à chegada, partida e movimentação de aeronaves.

Aeroporto é todo aeródromo público, dotado de instalações e facilidades para o apoio de operações de aeronaves, embarque e desembarque de pessoas e cargas.

2.2- Comunidade Aeroportuária

É um grupamento de pessoas, físicas ou jurídicas, que de alguma forma estejam realizando atividades ligadas ao transporte aéreo.



Fig.01- Vista panorâmica do aeroporto internacional de Viracopos

2.3 – Principais Instalações Aeroportuárias

Entende-se como instalações aeroportuárias o conjunto de dependências, equipamentos ou áreas localizadas no aeródromo, onde serão desenvolvidas as diversas atividades voltadas à infra-estrutura aeroportuária.

2.3.1.3 - Pistas de pouso e decolagem

Pista de pouso e decolagem é uma área retangular definida, em um aeródromo terrestre, preparada para o pouso e decolagem de aeronaves.

Os bombeiros devem observar atentamente a movimentação das aeronaves nas pistas de pouso e decolagem, pois normalmente as aeronaves são direcionadas para o pouso ou decolagem no sentido contrário ao do vento.

Nos casos em que a movimentação das aeronaves é norma deve haver uma comunicação com os controladores de voo antes de ingressar com a viatura na pista.

2.3.1.1 - Numeração das pistas de pouso e decolagem

A numeração das pistas de pouso e decolagem indica a direção ou o rumo magnético em que as pistas estão situadas. Essa numeração é feita tirando-se o zero da indicação em graus da orientação da pista. Assim, se a pista está no rumo de 160 graus, a sua designação será de pista 16. A cabeceira oposta terá o número 34, pois no sentido contrário a pista estará no rumo de 340 graus (somam-se 180 graus aos 160 já mencionados).

Em uma pista que está exatamente na direção norte para o sul, a cabeceira norte terá o número 18 (180 graus) e a sul o número 36 (360 graus). Quando um avião toma a posição nesta última cabeceira para iniciar a corrida para a decolagem, a sua bússola estará indicando o rumo de 360 graus ou Norte. Se a decolagem for feita da cabeceira norte (pista 18), a bússola estará marcando 180 graus ou Sul. Da mesma maneira, uma pista situada na posição leste para o oeste, como a do Aeroporto Internacional de Guarulhos, por exemplo, terá os números 09 (090 graus) e 27 (270 graus).

Quando houver mais de uma pista, situadas uma ao lado da outra, seguindo a mesma direção, seus números serão iguais, e a distinção entre elas será feita com o acréscimo de letras aos números. Essas letras são “L” (Left), para designar a pista da esquerda, e “R” (Right), para designar a pista da direita, e “C” (Center) na pista do centro, no caso de três pistas paralelas.

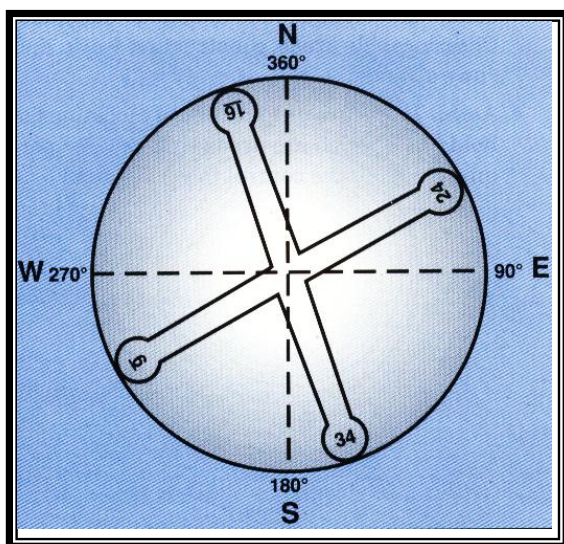


Fig 2 – Sinalização das pistas.



2.3.1.2 - Luzes aeronáuticas de superfície

Luzes aeronáuticas de superfície são aquelas especialmente instaladas no aeródromo e na sua pista, para servirem de auxílio à navegação aérea.



Fig 3 - Luzes aeronáuticas de superfície

2.3.1.3 - Terminal de passageiros

É o local do aeroporto dotado de instalações específicas, onde o passageiro se habilita para viagem.

2.3.1.4 - Terminal de carga aérea

É o conjunto de áreas cobertas ou descobertas do aeroporto, especificamente delimitadas para o recebimento, guarda, armazenagem, controle, movimentação e entrega da carga transportada ou a transportar por via aérea.

2.3.1.5 - Depósito de combustível de aviação

É o conjunto de instalações fixas, compreendendo tanques, equipamentos e edifícios de administração e manutenção, com a finalidade de receber, armazenar e distribuir os combustíveis de aviação e dotados de sistemas de proteção contra-incêndio.

2.3.1.6 - Casa de força

Instalação fixa, destinada à guarda do(s) grupo(s) gerador(es), subestação e painéis de controle de luz e força auxiliares do aeroporto.

2.3.1.7 - Seção contra-incêndio

É um Posto de Bombeiros localizado próximo a pista de um aeroporto de forma a poder atender rapidamente às emergências aeronáuticas, dotada de instalações específicas (sistema de comunicações, reserva de água para fins de proteção contra-incêndio, etc.) que abriga os carros de combate a incêndio e o pessoal que os opera.

2.3.1.8 - Outros

Além das acima mencionadas, podem-se citar ainda como instalações aeroportuárias os hangares, os depósitos, as comissárias, as edificações em geral, os sistemas e equipamentos de proteção ao voo, os almoxarifados, o sistema viário, as áreas verdes e demais instalações relacionadas com a infra-estrutura aeronáutica, que devem ser protegidas por facilidades e instalações de proteção contra-incêndio apropriadas.

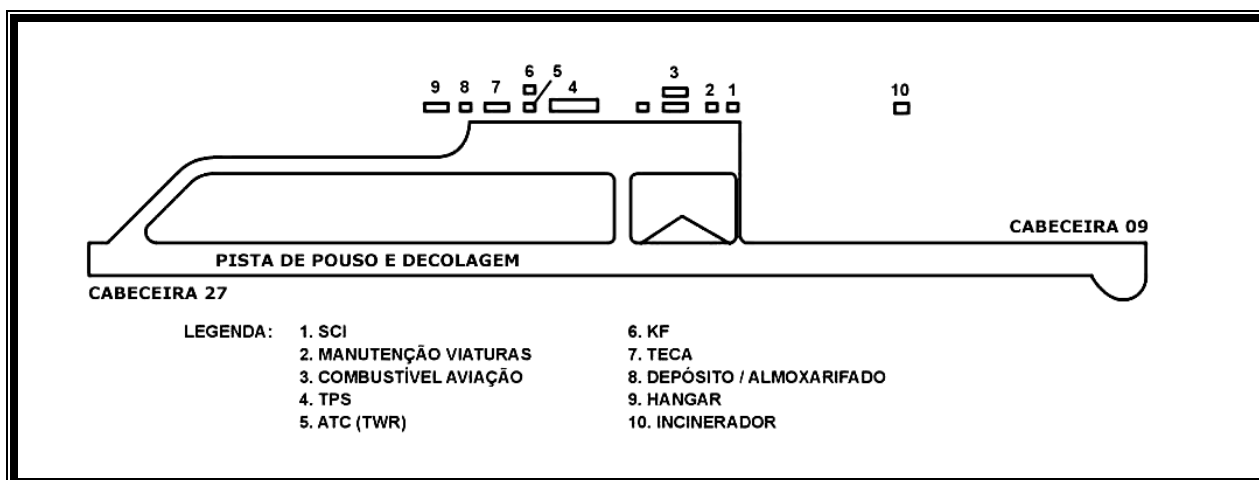


Fig 4 - Instalações aeroportuárias

2.4 - Categoria Requerida de Aeródromos

A categoria requerida de aeródromos ou simplesmente categoria de um aeródromo é uma classificação numérica ou alfanumérica que se baseia no grau de risco peculiar ao aeródromo e que corresponde a um determinado nível de proteção contra-incêndio requerido.

O nível de proteção contra-incêndio requerido para um aeródromo está relacionado com as dimensões das aeronaves regulares que o utilizam, bem como com a frequência de operação dessas aeronaves em um período de tempo preestabelecido, e será expresso por uma classificação numérica, obtida a partir da avaliação da categoria das aeronaves e do número de movimentos destas.

Para os aeródromos operados exclusivamente por aeronaves de asas rotativas (heliportos elevados ou de superfície) a categoria requerida do aeródromo será igual à do maior helicóptero em operação.

2.4.1 - Aeródromos exclusivamente militares

Nos aeródromos exclusivamente militares, a categoria requerida será determinada, considerando-se, também, as peculiaridades da atividade aérea ali existente.

2.5 - Helipontos

Helipontos são áreas de pouso e decolagem para aeronaves de asas rotativas. Os helipontos poderão ser de superfície, quando construídos em terra ou sobre a superfície da água. Serão elevados, quando construídos sobre uma estrutura terrestre elevada.

2.5.1 - Heliponto privado

É um heliponto construído em área particular por empresa privada ou pessoa física e destinado ao uso dos helicópteros de seus proprietários ou de pessoas por eles autorizadas, sendo vedada a sua utilização em caráter comercial. A sua designação simbólica é a letra “**P**” dentro de um triângulo, no centro do heliponto.

2.5.2 - Heliponto público

É um heliponto construído em uma área pública, pertencente à União, ao Estado ou ao Município, destinado ao uso de helicópteros em geral. É designado pela letra “**H**”, pintada dentro de um triângulo, no centro do heliponto.

2.5.3 - Heliponto militar

É um heliponto construído dentro de uma área da União, sob jurisdição militar, podendo ser utilizado por aeronaves civis, desde que autorizadas pela autoridade a quem o heliponto é jurisdicionado. O heliponto militar é identificado pela letra “**M**” dentro de um triângulo, no centro do heliponto.

2.5.4 - Heliporto

É um heliponto público dotado de instalações e facilidades para o apoio de helicópteros e de passageiros, tais como: pátio de estacionamento, estação de embarque e

desembarque de passageiros, locais de abastecimento, estação de comunicação autorizada, rádio, equipamentos de manutenção, etc.

FAMILIARIZAÇÃO COM AERONAVES



3 - FAMILIARIZAÇÃO COM AERONAVES

Devido à grande importância que representa para a sobrevivência das tripulações e passageiros de uma aeronave, no caso de ocorrer um incidente ou acidente aeronáutico, os conhecimentos acerca dos detalhes construtivos de um avião, bem como dos sistemas que o possibilitam operar, são fundamentais para os bombeiros encarregados do salvamento e combate a incêndios em uma aeronaves.

Dessa forma, é imperativo que os bombeiros, quando atenderem às ocorrências envolvendo aeronaves, tenham um conhecimento dos diversos tipos de aviões existentes, bem como dos sistemas neles incorporados, para que possam atuar de forma rápida e eficiente.

3.1 - Considerações Iniciais

Sendo mais pesados do que o ar, os aviões dependem de suas asas para obter a sustentação necessária ao voo e da força de seus motores para avançar e superar o seu próprio peso.

Quatro forças fundamentais e diferentes agem sobre o avião enquanto voa: o peso, o arrasto, a tração (impulsão) e a sustentação.

O peso é a soma do peso básico do avião, mais os passageiros, a carga e o combustível.

O arrasto é a ação do ar que opõe resistência ao avião à medida que este avança. A forma da fuselagem e das asas são fatores importantes na superação desta resistência.

A tração ou impulsão é obtida pela ação do ar que sai em alta velocidade dos motores.

A sustentação é obtida por meio do perfil aerodinâmico das asas.

Para um melhor aproveitamento das reações úteis (sustentação), oferecidas pelo ar ao corpo em movimento, criou-se uma superfície aerodinâmica, capaz de aproveitar ao máximo essas reações. Essa superfície recebe a denominação de aerofólio.

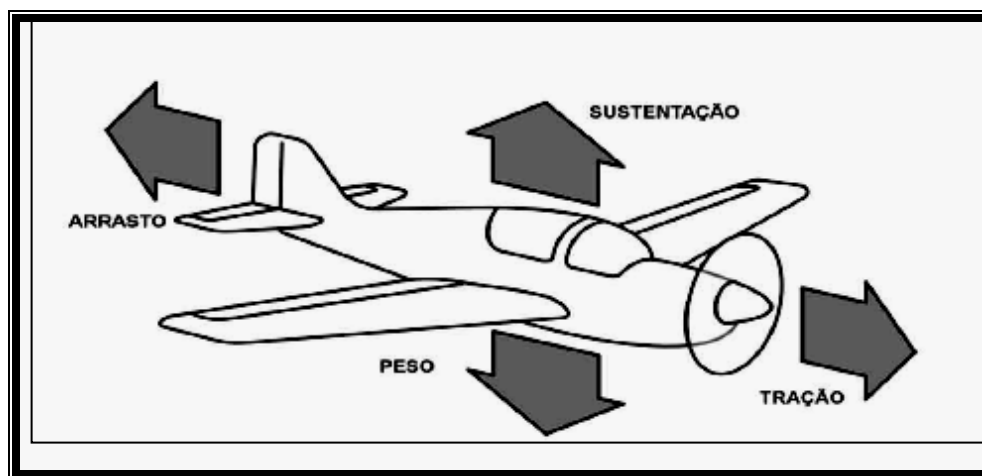


Fig 5 - Forças que agem sobre um avião

3.2 - O avião e seus componentes

O avião é um veículo mais pesado que o ar, impulsionado por um ou mais motores e destinada ao transporte de pessoas, cargas ou ambas, e compõe-se, basicamente, das seguintes partes: a asa, a fuselagem, a empennagem, o trem de pouso, a fonte propulsora ou grupo moto-propulsor e os sistemas.

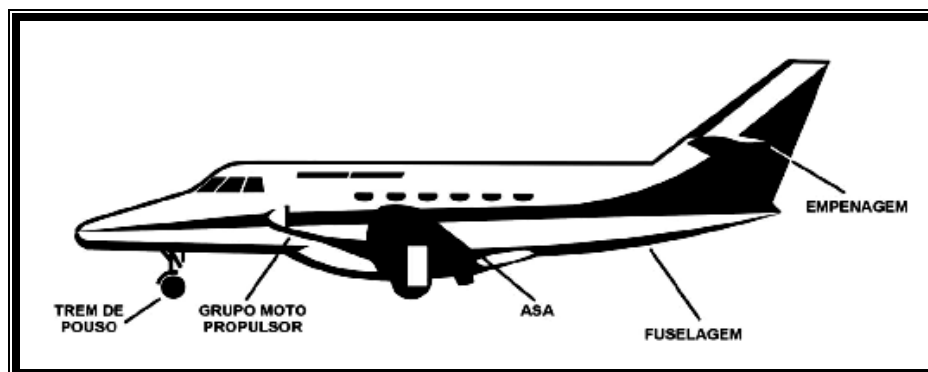


Fig 6 - Partes fundamentais de um avião

3.2.1- A asa

É uma superfície plana, horizontal, é o principal aerofólio do avião, sendo a grande responsável pela sustentação do peso da aeronave durante o vôo, ou seja, sua função principal é manter o avião no ar.

A asa também exerce algumas funções secundárias, tais como: alojamento do trem de pouso, dos tanques de combustível, equipamentos para medição e fotografia, armamentos, berço dos motores, etc.

A parte da frente da asa que primeiro entra em contato com os filetes de ar é chamada de Bordo de Ataque e a parte traseira por onde o vento escoar, é chamada Bordo de Fuga.

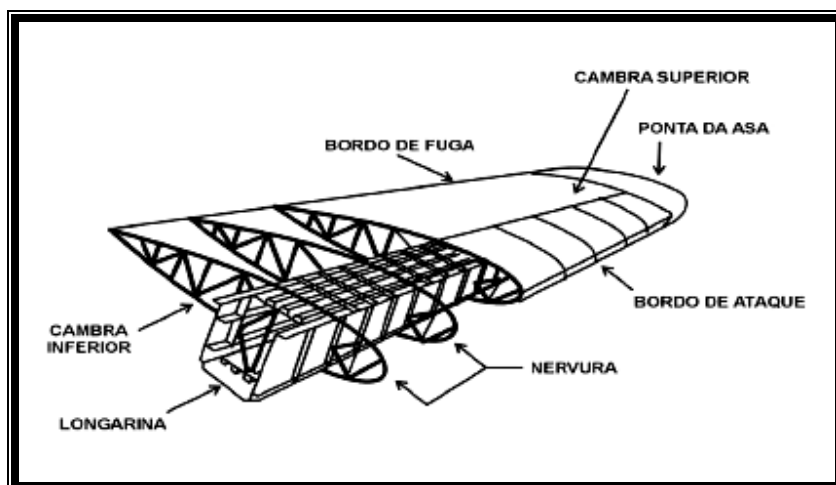


Fig 7 - A asa

3.2.1.1- Classificação dos aviões quanto à asa.

- Quanto ao número de asas, os aviões podem ser monoplanos ou biplanos (Figura 10);
- Quanto à forma em planta, as asas podem ser retangulares, trapezoidais, elípticas, “em delta”, etc.



Fig 8 - Avião biplano Boeing N2S Kaydet

3.2.2 - A fuselagem

A fuselagem é a parte do avião onde estão fixadas as asas e a empenagem. Ela aloja os tripulantes, os passageiros e as cargas; contém ainda os sistemas do avião e, em muitos casos, o trem de pouso, o motor, etc.

3.2.3 - A empenagem

A empenagem é um conjunto de superfícies destinadas a estabilizar o voo do avião. É basicamente a cauda da aeronave.

Ela é presa à parte posterior da fuselagem e tem por finalidade proporcionar a estabilidade do avião em voo e mudanças de direção (superfície vertical) e altitude (superfície horizontal).

3.2.4 - O trem de pouso

O trem de pouso ou de aterragem é o conjunto das partes do avião, destinadas a apoiá-lo no solo, sendo ainda responsável por amortecer os impactos do pouso, frear o avião e controlar a direção no taxiamento ou manobras no solo.

Quanto à sua mobilidade, o trem de pouso pode ser fixo, retrátil ou escamoteável.

Normalmente, o trem de pouso é recolhido por meio de um mecanismo hidráulico ou elétrico, ou então por um sistema manual de emergência. Logo após o piloto acionar uma chave ou alavanca para baixar o trem, acende-se uma luz no painel para cada “perna” do trem de pouso, avisando que elas estão baixadas e travadas.

A luz do painel não acender, caracteriza uma emergência e nesse caso, as viaturas deverão se posicionar na pista para qualquer emergência durante o pouso.



Fig 9 – Trem de pouso

3.2.5 - O grupo moto-propulsor

O grupo moto-propulsor serve para produzir a tração necessária para vencer a resistência do ar. É constituído pelo conjunto motor mais hélice, quando o motor for convencional (a pistão) ou turbo-hélice, e somente motor, quando ele for a reação (turbina).

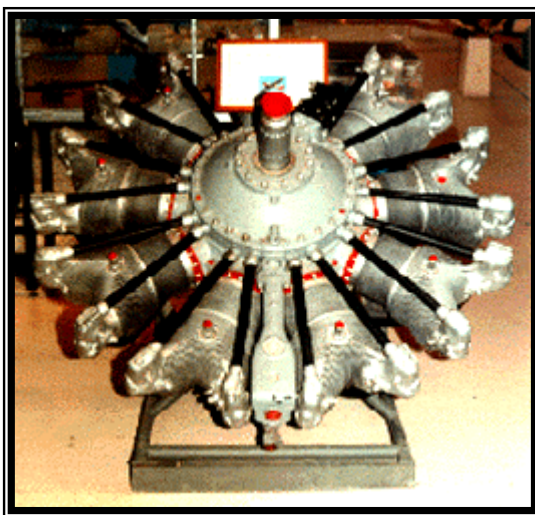


Fig 10 - Motor radial a pistão

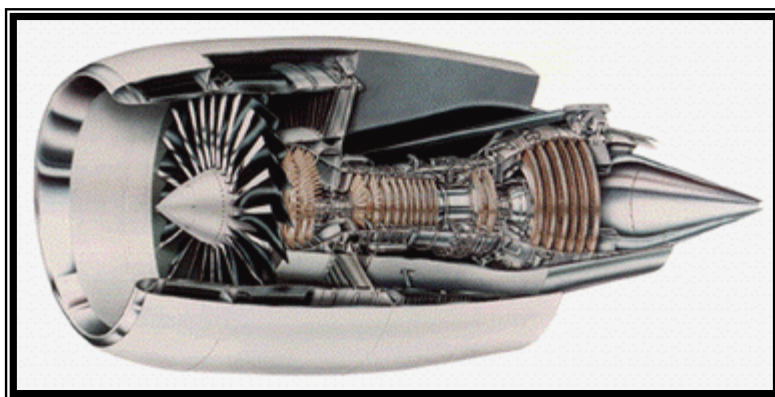


Fig 11 – Motor a reação

3.2.6 - Os sistemas

Sistemas são conjuntos de diferentes partes destinadas a cumprir uma determinada função em uma aeronave, que são:

- **Sistema hidráulico**

No avião, denomina-se sistema hidráulico o conjunto das partes destinadas a acionar componentes por meio da pressão transmitida por um fluido.

Nas aeronaves de maior porte, é usado para acionar o profundor, o leme, o controle da direção do trem do nariz, os *flapes*, recolher o trem de pouso, etc.

Nos pequenos aviões, o sistema hidráulico é utilizado apenas para acionar os freios, pois a força muscular do piloto é suficiente para acionar os outros comandos.

- **Sistema de alimentação**

O sistema de alimentação tem por finalidade fornecer a mistura ar-combustível ao motor, na pressão e temperatura adequadas e livre de impurezas.

- **Sistema de combustível**

O sistema de combustível tem a finalidade de armazenar o combustível e fornecê-lo ao motor.

Os tanques de combustível das aeronaves ficam localizados nas asas e em algumas aeronaves também podemos encontrar tanques auxiliares na parte inferior da fuselagem.

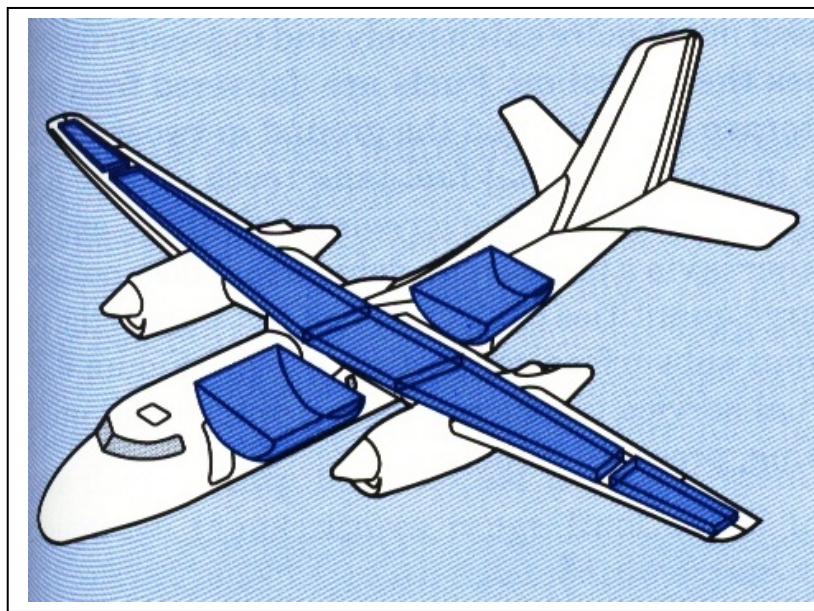


Fig 12 – Localização dos tanques de combustível das aeronaves

- **Sistema de lubrificação**

É o sistema responsável por lubrificar as partes móveis de um motor.

- **Sistema de resfriamento**

Daí surge a necessidade do resfriamento ou arrefecimento do motor. Basicamente, têm-se dois sistemas de arrefecimento: o resfriamento a líquido e o resfriamento a ar.

- **Sistema elétrico**

A eletricidade no avião é utilizada para muitos fins, tais como: a ignição e a partida dos motores, o acionamento de acessórios, como as bombas elétricas, o trem de pouso, etc. Serve também para a iluminação, a radiocomunicação e a navegação.

- **Sistema de ignição**

O sistema de ignição tem a finalidade de produzir as centelhas nas velas, para provocar a combustão da mistura nos cilindros.

- **Sistema de proteção contra fogo**

É o sistema que tem a finalidade de detectar e extinguir um incêndio que venha a ocorrer na aeronave, sendo acionado pelo piloto, após ter recebido um sinal sonoro e visual que partiu dos detectores de calor, instalados nos pontos mais prováveis de ocorrência de um incêndio.

- **Outros sistemas**

Aos sistemas acima mencionados, podem-se adicionar os seguintes: sistema de degelo e antigelo, sistema de calefação, sistema de pressurização, sistema de ar condicionado, sistema pneumático, sistema de iluminação externa e piloto automático.

3.3 - Classificação Geral das Aeronaves

As aeronaves podem ser classificadas quanto ao tipo em:

3.3.1 - Litoplanos

São aeronaves com capacidade para decolar e pousar em superfícies sólidas, equipadas com trem de pouso ou de aterragem.



Fig 13 - Boeing 747

3.3.2 - Hidroavião

É uma aeronave com capacidade para decolar e pousar em superfícies líquidas (amerrisagem ou amaragem).



Fig 14 –
hidroavião

3.3.3 - Anfíbio

É a aeronave com capacidade para decolar e pousar em superfícies sólidas e líquidas.



Fig 14 – Avião Anfíbio Catalina

3.3.4 - Planador

É uma aeronave sem motor, cujo lançamento no espaço tem que ser feito por sistemas de reboque ou de arremesso.



Fig 15 - Planador Blanik L13AC

3.3.5 - Helicópteros

Os helicópteros, como os autogiros, são aeródinos de asa rotativa. O helicóptero possui a capacidade de voar em qualquer plano, isto é, horizontal, vertical e diagonal, tendo ainda a capacidade de ficar pairando no ar. As pás do rotor giram, criando a sustentação, da mesma forma como as asas de um avião convencional.



Fig 16 - Helicóptero Sikorsky S-70 B Seahawk

3.4 - “Caixa Preta” de Uma Aeronave

Caixa preta é um equipamento que registra as últimas informações dos instrumentos de bordo e as conversações ocorridas antes de um acidente.

São gravadores protegidos por material resistente às chamas e ao impacto, geralmente instalados próximo a empenagem, e para facilitar a visualização são na cor laranja, amarela ou vermelha.

Os aviões maiores têm duas caixas-pretas:

CVR (Cockpit Voice Recorder) – grava os últimos 30 minutos de conversação na cabine de comando e o sons dos motores da aeronave.



Fig 17 - Cockpit voice recorder

FDR (*Flight Data Recorder*) – pode gravar até 200 dados diferentes de voo, como altitude, velocidade, posição, etc.



Fig 18 - Flight data recorder

Tanto o CVR quanto o FDR estão equipados com um dispositivo que é ativado em contato com a água, emitindo um sinal que pode ser detectado por um receptor especial, facilitando as operações de resgate quando o avião se encontra submerso.

Esses equipamentos ao serem encontrados pelas equipes de Salvamento, devem ser entregues imediatamente a um membro da CIAA (Comissão de Investigação de Acidentes Aeronáuticos), pois esses equipamentos são importantes para a perícia do acidente.

3.5 - Combustíveis para Aviação

O tipo de combustível empregado nos motores das aeronaves pode ser a *Gasolina de Aviação* ou *Querosene de Aviação*.

3.5.1 - Gasolina

A gasolina de aviação (AVGAS) é o tipo de combustível usado em aeronaves equipadas com motores convencionais (a pistão).

Esse combustível é uma substância constituída basicamente por hidrocarbonetos (compostos orgânicos que contêm átomos de carbono e hidrogênio), com o valor de octanagem, por volta de 120 (as gasolinas automotivas comuns, comercializadas no Brasil, apresentam uma octanagem em torno de 80).

Os dois principais tipos de gasolina para aviação são a AVGAS 100 e a AVGAS 100LL.

3.5.2 - Querosene

O tipo de combustível empregado nos motores a reação (turbina)

O querosene de aviação é, comumente, encontrado conforme as seguintes designações usuais: QAV, “Turbo Fuel” e Jet Petroleum.

VIATURAS E EQUIPAMENTOS DE SALVAMENTO E COMBATE A INCÊNDIO



4 - VIATURAS E EQUIPAMENTOS DE SALVAMENTO E COMBATE A INCÊNDIOS EM AERONAVES E AEROPORTOS

A possibilidade de um acidente aeronáutico acontecer nas cercanias de um aeroporto é bem maior do que em outro local, devido às constantes operações de pouso e decolagem, às manutenções de rotina e também às operações de abastecimento. Quando uma aeronave se envolve em um acidente, a probabilidade de ocorrer um incêndio fica aumentada, pois a quantidade de combustível presente no local normalmente é grande, além da presença de inúmeros lubrificantes e fluidos hidráulicos, bem como dos próprios materiais combustíveis utilizados na construção da aeronave.

Por essa razão, os veículos utilizados nas operações de resgate e combate a incêndios em aeronaves devem estar em condições de intervir rápida e eficientemente nessas ocorrências e serem dotados de todos os equipamentos necessários a essas operações.

4.1 - Veículos de Salvamento e Combate a Incêndios

Um incêndio em aeronave é um grande desafio para o pessoal envolvido nas operações de salvamento de vítimas e combate às chamas, pois o incêndio em um avião produz altas temperaturas em um curto espaço de tempo, além de envolver extensas áreas, devido à presença de uma grande quantidade de combustível derramado.

Os veículos utilizados nas operações de salvamento e combate a incêndios em aeronaves e aeroportos devem ter como uma de suas principais características poder descarregar adequadas quantidades de agente extintor em um curto período de tempo. Portanto, os aeródromos deverão ser dotados de carros contra-incêndio especialmente projetados que atendam ao nível de proteção requerido para a categoria do aeródromo.

Pelas normas do Comando da Aeronáutica, os carros contra-incêndio são classificados em dois tipos: Agentes Combinados (AC) e Ataque Principal (AP).

Os carros contra-incêndio (CCI) do tipo Agentes Combinados são aqueles cuja quantidade de agentes extintores estejam enquadrados conforme a Tabela 1.

DESIGNAÇÃO	ÁGUA (Litros)	EFE (Litros)	PÓ BC (kg)
[1]	[2]	[3]	[4]
AC-1	400	51	204
AC-2	800	102	204
AC-3	1200 a 1500	153 a 191	100 a 204
AC-4	2000	255	204

Tabela 1 - CCI do tipo Agentes Combinados

Os carros contra-incêndio (CCI) do tipo Ataque Principal são aqueles cuja quantidade de agentes extintores esteja enquadrada conforme a Tabela 2, abaixo.

DESIGNAÇÃO	ÁGUA (Litros)	EFE (Litros)	PÓ BC (Kg)
[1]	[2]	[3]	[4]
Classe 1	3000 a 4500	383 a 576	100 a 204
Classe 2	5000 a 6000	640 a 766	100 a 204
Classe 3	9000	1149	204
Classe 4	11000	1404	204
Classe 5	15140	1933	204
Classe 6	18900	2413	204
Classe 7	22710	2899	204

Tabela 2 - CCI do tipo Ataque Principal

O número mínimo de carros contra-incêndio necessários para prover um aeródromo e aplicar com eficácia os agentes extintores nas quantidades especificadas para cada categoria de aeródromo deve estar de acordo com a Tabela 3.

CATEGORIA DO AERÓDROMO	NÚMERO MÍNIMO DE CCI
[1]	[2]
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	2
7	2
8	3
9	3
10	3

Tabela 3 - Quantidade mínima de CCI por categoria de aeródromo

Os Carros Contra Incêndio são capazes de aplicar os agentes extintores por diversos meios, dentre os quais ressaltamos aqueles mais usuais: canhões de espuma, existentes na sua parte superior; mangueiras de incêndio e mangotinhos e ainda por esguichos especiais localizados na parte inferior da superestrutura.



Fig 19 -CCI do tipo agentes combinados

Para uma grande aplicação de agente extintor, durante uma operação de extinção de incêndio, as viaturas deverão estar dotados de um ou mais canhões de espuma. Esses canhões, normalmente, estão instalados sobre as cabinas dos veículos e podem ser operados tanto manualmente quanto por controle remoto e são capazes de descarregar os agentes extintores em jatos de diversos tipos e formas.

O agente extintor do tipo pó BC, que utiliza normalmente o nitrogênio como agente expelente, é aplicado por meio de pistolas especiais conectadas a mangotinhos resistentes a altas pressões.



Fig 20 - CCI do tipo AP Emergency-One Titan

Com a finalidade de auxiliar nas atividades de salvamento e combate a incêndios em aeronaves e aeroportos, viaturas utilizadas nas rotinas diárias de um Corpo de Bombeiros poderão ser adaptadas para prestar serviços em um aeroporto. As modernas viaturas projetadas para as atividades rotineiras de combate a incêndios poderão ser dotadas de um sistema proporcionador de espuma, bem como de um canhão lançador e assim estarem em condições de serem empregadas em aeroportos, sem maiores problemas.

4.2 - Equipamentos Utilizados nas Operações de Salvamento em Aeronaves

As ferramentas e todo o equipamento utilizado no atendimento às ocorrências envolvendo aeronaves são, na maioria, os mesmos utilizados nas atividades rotineiras de um Corpo de Bombeiros, com algumas variações, para atender à especificidade do serviço em um aeroporto.

Os equipamentos de que necessita a equipe de salvamento, para utilização imediata no local do acidente aeronáutico, devem ser transportados nos carros contra-incêndio do tipo agentes combinados e estarem em condições de pronto emprego.

Esses equipamentos normalmente são os seguintes:

- Meios de iluminação, alimentados preferencialmente por um gerador autônomo;
- Ferramentas mecânicas, alimentadas preferencialmente por uma fonte de energia portátil, incluindo serra circular, para cortes de grandes superfícies, moto abrasivos, desencarceradores, martetele portátil ou outros, para cortes mais precisos;
- Ferramentas manuais, incluindo cisalhas para cortar cabos, chaves de fenda de tamanhos e modelos apropriados, alavancas, martelos, machados e talhadeiras;
- Macacos hidráulicos, munidos de acessórios adequados, que possibilitem flexibilidade de utilização na aplicação dos esforços sobre as estruturas;
- Equipamentos de proteção respiratória e máscaras contra gases;
- Estojo de primeiro socorros;
- Mantas aluminizadas e macas;
- Megafone transistorizado portátil e equipamentos de comunicação portátil, para comunicação com as equipes que se encontrem dentro e fora da aeronave.



Fig 21- Equipamentos para entrada forçada

Os meios de iluminação devem incluir projetores de luz, destinados à iluminação geral, e projetores menores, para serem utilizados nos locais de trabalho.

Esses projetores e o gerador devem funcionar sem perigo na presença de gases inflamáveis.



Fig 22 -Motoabrasivo

A composição exata do jogo de ferramentas manuais necessário deve ser determinada em função dos tipos de aeronaves que utilizam o aeroporto.

Os equipamentos necessários à equipe do SESCINC, que podem ser transportados, tanto nos carros contra-incêndio do tipo agentes combinados, quanto nos do tipo ataque principal, devem incluir ainda:

- Cunhas, tampões para estancar mangueiras, tubulações de combustível e fluido hidráulico, croques e escadas de tipo e tamanhos apropriados à aeronave acidentada;
- Equipamentos que permitam insuflar ar fresco, por meio de ventiladores e dutos, utilizando preferencialmente a técnica da ventilação por pressão positiva;
- Equipamento que permita aspergir água no interior da fuselagem.

EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL E DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA



5 - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL E DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

5.1 - Equipamentos de Proteção Individual

É fundamental que todo o pessoal que venha a participar de uma operação de combate a incêndio em uma aeronave esteja adequadamente trajado com o equipamento de proteção individual apropriado.

Um EPI padrão basicamente é constituído de um capacete com viseira, de um traje, que deverá ser de duas peças, com jaqueta e calça (pois é necessário uma proteção para as pernas de combustíveis derramados), de botas e luvas.

Alguns cuidados peculiares devem ser observados no EPI dos bombeiros que atuam em um Posto de Bombeiros de um Aeroporto:

- Recomenda-se que as roupas de proteção tenham um revestimento altamente refletivo, aluminizado com uma maior tolerância ao calor irradiado do fogo em grandes quantidades de combustível.
- A sola das botas devem ser feitas de material antiderrapante e com resistência ao calor, às substâncias ácidas e aos combustíveis de aviação, e as ponteiros reforçadas com aço.
- É aconselhável que as luvas tenham um revestimento externo refletivo resistente ao calor irradiante, além de da palma e dos dedos de material resistente à abrasão e à penetração, e as costuras devem ser resistentes à penetração de líquidos.
- Quando próximo a aeronaves com os motores ligados ou em operações de pouso e decolagem é importante o uso de protetores auriculares

5.2 - Equipamentos de Proteção Respiratória

Os processos de combustão dos materiais encontrados no interior de uma aeronave certamente irão provocar gases com alto teor de toxicidade, tais como, o monóxido de carbono, o ácido clorídrico, o gás sulfídrico, o ácido cianídrico, o cloro e o fosgênio.

Diante da necessidade de ingressar em uma aeronave que contenha fumaça, os bombeiros devem utilizar o equipamento de proteção respiratória autônomo, aprovado para as operações de bombeiros.



Fig 23 – Roupas de proteção aluminizada

6

MSCIA

AGENTES EXTINTORES



6 - AGENTES EXTINTORES

No combate a incêndio em aeronaves deve ser usado como agente extintor principal a espuma, solução a 6%, e como agente complementar o pó químico seco.

A quantidade de água, o regime de descarga e os agentes extintores principais e complementares transportados pelos veículos de combate a incêndio em aeroportos são estabelecidos pela categoria dos aeroportos.

Os agentes extintores mais comuns utilizados nas operações de combate a incêndios em aeronaves e aeroportos são:

- Água;
- Espuma;
- Pó Químico Seco;
- Agentes halogenados;
- Gás carbônico.

6.1 - Aplicação da água como agente extintor

A água não é o agente extintor adequado para ser empregado em uma aeronave, sem a adição de um extrato formador de espuma ou um agente surfactante. No entanto, embora não seja indicado, poderá constituir-se em uma alternativa para extinguir o fogo em uma aeronave sinistrada, cabendo ressaltar que a água é também um excelente agente extintor para incêndios no interior de aviões.

A água também é indicada para resfriar a fuselagem de uma aeronave, reduzindo desse modo a possibilidade de uma reignição. Adicionalmente, pode possibilitar uma proteção contra o calor excessivo para os passageiros e os bombeiros encarregados de dar combate às chamas utilizando os jatos na forma de neblina.

Finalmente, é muito eficiente nas operações de rescaldo, especialmente onde haja incêndio de classe “A”, contribuindo para a extinção completa das chamas.

6.2 - Espuma

Devido a grande quantidade de líquidos e fluidos inflamáveis nas aeronaves, como a gasolina de aviação ou o querosene, os agentes espumantes são os mais indicados para combater incêndios em aeronaves.

A NFPA e a ICAO reconhecem as vantagens de usar os extratos AFFF em lugar dos extratos de proteína ou fluoroproteína, ao permitirem uma redução de um terço na quantidade de água, além de serem compatíveis com o uso combinado com o pó químico seco, pó ABC e pós especiais nas atividades de combate a incêndios em aeronaves.

6.3 - Pó Químico Seco

Nas operações de combate a incêndio em aeronaves, os agentes extintores do tipo pó químico seco normalmente são do tipo “BC” ou “ABC”, podendo ser utilizados os agentes extintores especiais para incêndios que envolvam metais inflamáveis, como o magnésio por exemplo.

A aplicação acontece das seguintes maneiras:

- Quando os incêndios ainda não alcançaram grandes proporções
- No caso de incêndios em componentes do trem de pouso das aeronaves.
- Contra os incêndios em pontos ocultos, inacessíveis.
- A aplicação do pó químico seco em alto regime
- Combinado com o uso de espuma em incêndios em líquidos inflamáveis

O êxito no emprego do pó químico seco depende, em grande parte, da técnica de aplicação utilizada, uma vez que o pó BC não oferece um efeito refrigerante como a água ou a espuma, por exemplo, significando que os incêndios em combustíveis líquidos podem ser extintos sem que se consiga a correspondente redução da temperatura nos componentes metálicos situados na área do incêndio, propiciando assim uma reignição.

Nos incêndio em metais combustíveis (materiais classe D), como por exemplo o Magnésio e o Titânio, presentes nos componentes das aeronaves, pode ser utilizados os agentes extintores especiais, como o Pó Met-L-X e o Pó G-1.

6.4 - Agentes halogenados

Agentes extintores halogenados são aceitos nas aplicações de salvamento e extinção de incêndios em aeronaves, como o Halon 1211 e o Halon 1301.

A melhor maneira de aplicá-lo é em uma série de descargas breves e intercaladas, observando-se o controle do incêndio que se está combatendo. Essas táticas são especialmente importantes quando se trata de incêndios em componentes do trem de pouso.

O Protocolo de Montreal sobre substâncias que afetam a camada de ozônio, estabeleceu que, a partir do ano 2000, os compostos halogenados, pelo seu alto potencial de agressão ao ozônio, deveriam ser paulatinamente substituídos por outras substâncias químicas, sendo admitidas exceções onde não houver alternativas disponíveis.

O Halotron pode ser um substituto adequado, uma vez que apresenta índices aceitáveis de agressão ao meio ambiente.

6.5 - Gás carbônico

Nas operações de salvamento e extinção de incêndios em aeronaves, o dióxido de carbono pode ser utilizado da seguinte forma:

- Para sufocar rapidamente os pequenos focos de incêndio e também como agente de penetração, a fim de atingir pontos não alcançados pela espuma, lembrando não ser recomendável a sua utilização em incêndios envolvendo metais combustíveis.
- Como agente complementar, em conjunto com algum tipo de espuma.

6.6 - Quantidades Mínimas de Agentes Extintores por Categoria de Aeródromo

Os aeródromos devem ser dotados de agentes extintores principal e complementar.

O agente extintor principal é a espuma, e o complementar é o pó químico seco.

A quantidade de água para a produção de espuma, o regime de descarga e os agentes extintores principal e complementar a serem transportados pelos Carros Contra

Incêndio de um Posto de Bombeiros de um aeroporto devem estar de acordo com a categoria requerida dos aeródromos, como se pode verificar na Tabela 4.

A quantidade de água para a produção de espuma, o regime de descarga e os agentes extintores principal e complementar necessários para os helipontos de superfície e helipontos elevados devem estar de acordo com a categoria requerida do heliponto, como caracterizado nas Tabelas 2 e 3 respectivamente.

PRINCIPAL				COMPLEMENTAR
CATEGORIA REQUERIDA	ÁGUA (L)	EENB (L)	REGIME. DESCAR.(L/	PQ (Kg)
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
1	230	30	230	45
2	670	86	550	90
3	1200	154	900	135
4	2400	308	1800	135
5	5400	692	3000	180
6	7900	1018	4000	255
7	12100	1548	5300	255
8	18200	2330	7200	450
9	24300	3110	9000	450
10	32300	4134	11200	450

Tabela 4 - Quantidades de agentes extintores por categoria de aeródromo

PRINCIPAL				COMPLEMENTAR
CATEGORIA REQUERIDA	ÁGUA (L)	EENB (L)	REGIME. DESCAR.(L/	PQ (Kg)
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
H1	500	64	250	23
H2	1000	128	500	45
H3	1600	206	800	90

Tabela 5 - Agentes extintores por categoria de heliponto de superfície

PRINCIPAL				COMPLEMENTAR
CATEGORIA REQUERIDA	ÁGUA (L)	EENB (L)	REGIME. DESCAR.(L/	PQ (Kg)
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
H1	2500	320	250	45
H2	5000	640	500	45
H3	8000	1024	800	45

Tabela 6 - Agentes extintores por categoria de heliponto elevado

As quantidades em reserva devem corresponder a 200% das quantidades mínimas transportadas nas viaturas.

A quantidade de água exclusiva para o reabastecimento dos carros contra-incêndio em um aeródromo é definida como “*reserva técnica*” e deve corresponder a quatro vezes a quantidade de água prevista para a categoria requerida do aeródromo.

TÁTICAS E TÉCNICAS DE SALVAMENTO E COMBATE A INCÊNDIO EM AERONAVES



7 - TÁTICAS E TÉCNICAS DE SALVAMENTO E DE COMBATE A INCÊNDIOS EM AERONAVES

Este capítulo é dedicado aos diversos tipos de incidentes ou acidentes aeronáuticos, com os quais os bombeiros se depararão, e as táticas e técnicas que eles deverão adotar para melhor solucionar os problemas deles resultantes.

De acordo com pesquisas feitas pela Organização Internacional de Aviação Civil, uma parte significativa dos acidentes ou incidentes aeronáuticos ocorre, normalmente, nas áreas próximas às pistas de pousos e decolagens.

A Figura 24, representa os locais de maior índice de acidentes durante as operações de pousos e decolagens

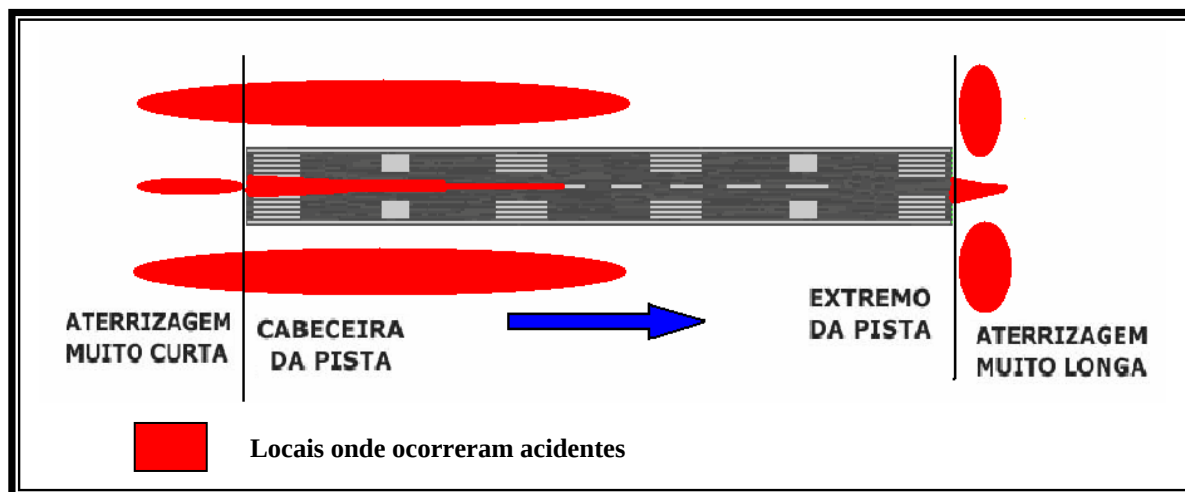


Fig 24 – Locais de maior incidência de acidentes aeronáuticos

Os Postos de Bombeiros localizados em aeroportos deverão estar preparados para atuarem em uma área, até uma distância de oito quilômetros em torno do centro geométrico do aeródromo. Essa área, em princípio, dependendo das condições locais, deverá ser do conhecimento dos bombeiros do aeródromo, e nela deverão ser previstos os itinerários de acessos mais adequados aos carros contra-incêndio.

Da mesma forma, os Postos de Bombeiros localizados nas proximidades de um aeroporto ou em locais que sejam rota de vôo de aeronaves, e seus efetivos deverão ser treinados na atividade de salvamento e combate a incêndios em aeronaves.

7.1 - Características Comuns a Todos os Casos de Emergência

Tão logo o Corpo de Bombeiros seja acionado, anunciado um caso de emergência envolvendo uma aeronave, os equipamentos necessários deverão ser deslocados até o local onde tenha ocorrido o acidente ou aos pontos de reunião previamente determinados, correspondentes à pista que está sendo utilizada, no caso de um acidente ou incidente em um aeródromo.

Uma vez recebida a chamada, o Comandante do Posto ou o Comandante da Prontidão que está de serviço assumirá a responsabilidade por todas as medidas de salvamento e combate a incêndios subsequentes.

No caso de as viaturas e equipes do Corpo de Bombeiros terem sido despachados para o local de um acidente próximo a um aeródromo, o controle de tráfego aéreo deve ser imediatamente notificado, para que este informe a todos os vôos que chegam ou saem do aeródromo, sobre o estado de disponibilidade dos serviços de salvamento e contra-incêndio.

Planos detalhados para cada aeroporto devem ser preparados com a devida antecedência, para os casos previsíveis de emergência, tendo em vista as circunstâncias locais.

A cooperação do policiamento também é muito importante na preservação do local do sinistro e isolamento da área abrangida pelo acidente, já que medidas posteriores serão tomadas pelo pessoal responsável pela investigação das prováveis causas do acidente aeronáutico (CIAA).

Como os acidentes aeronáuticos geralmente se constituem em grandes emergências, a adoção do SICOE (Sistema de Comando e Operações em Emergências) nesses casos, facilita a coordenação das ações entre os órgãos envolvidos no atendimento da ocorrência.

Os veículos para transporte de água (viaturas auto-tanque, reboques, etc.), se disponíveis, serão despachados sempre que houver indícios de sua possível utilização, especialmente quando se saiba que o local do sinistro está fora das zonas normalmente protegidas contra incêndios de um aeródromo, onde a probabilidade de existir hidrantes é maior, facilitando assim o suprimento de água.

Igual cuidado deve-se ter no tocante ao fornecimento de quantidades adequadas de agentes extintores no local do acidente. Especial atenção deve ser dada por ocasião do emprego desses agentes extintores quando a ação ocorrer em locais fora do aeroporto, pois a sua reposição é sempre mais difícil. A seleção criteriosa da melhor técnica de utilização é fundamental para que se possa utilizá-los de maneira mais proveitosa.

É aconselhável que se faça um reconhecimento topográfico prévio de todo o terreno, dentro e fora do aeroporto, bem como das condições de trânsito, a fim de evitar-se a demora no atendimento de uma emergência. Nos mapas quadriculados do aeroporto, levados pelas viaturas, devem estar representados os dados mais relevantes da área.

As mangueiras de incêndio que serão empregadas no combate às chamas deverão ser pressurizadas depois que a viatura estiver devidamente estacionada, independentemente da grandeza do incêndio e da hora da chegada no local. Assim procedendo, garantir-se-á uma capacidade de descarga imediata dos agentes extintores no caso de uma rápida combustão nos líquidos inflamáveis presentes no local do acidente, o que indubitavelmente poria em risco os bombeiros e os ocupantes da aeronave.

No atendimento de uma emergência aeronáutica, todos os bombeiros devem utilizar o seu equipamento de proteção individual e respiratória, a fim de reduzir a possibilidade de lesões provocadas por um incêndio repentino, bem como se ganhar um tempo valioso, que seria despendido, caso deixasse para colocá-lo no local da ocorrência.

No caso de ocorrer um grande derramamento de combustível sem que se produza um incêndio, é importante eliminar-se o maior número possível de focos de ignição ou cobrir-se com espuma o combustível derramado. As fontes de ignição existentes no motor devem ser resfriadas ou deixadas inativas. É bom lembrar que as turbinas das aeronaves podem conservar calor residual capaz de provocar um incêndio em vapores de combustível até trinta minutos depois de desligadas, ou dez minutos nos motores convencionais.

Quando se pretende utilizar a espuma para cobrir um derramamento de combustível, é preciso levar-se em conta a quantidade de EFE disponível e o volume de água necessária para formá-la. Como é essencial que haja um suprimento de água contínuo nesse processo e normalmente ela não é encontrada em todos os pontos de um aeroporto, torna-se necessário alertar, no momento do alarme, as viaturas responsáveis por manter esse

abastecimento de água no local da ocorrência, bem como se levarem também quantidades adicionais de extratos formadores, para que não haja uma solução de continuidade no processo constitutivo da espuma.

As operações de salvamento devem ser executadas, sempre que possível, através das portas regulares e das escotilhas. No entanto, o pessoal deve ser treinado nos procedimentos de arrombamento e dispor de ferramentas especiais para a execução dessas operações.

O salvamento dos ocupantes de uma aeronave acidentada deve ser feito com a maior rapidez possível, levando-se em conta que a remoção de pessoas feridas deve ser analisada de forma cautelosa, de maneira a não provocar o agravamento das lesões pré-existentes.

Geralmente, podem-se utilizar as janelas da aeronave para o salvamento ou a ventilação. Algumas delas foram projetadas para servirem como saída de emergência e, nesse caso, estão identificadas e providas de dispositivos para abertura dos trincos, tanto pelo lado de fora, como por dentro da cabina. A maioria dessas saídas abre-se para dentro.

Deve-se ter muito cuidado ao fazer aberturas na aeronave para os processos de ventilação e salvamento, principalmente nos locais próximos aos tanques de combustível. O uso inadequado de ferramentas nesses processos pode dar lugar a vazamentos desnecessários de combustível, aumentando o perigo de uma explosão.

É terminantemente proibido fumar nos locais de acidentes que envolvam aeronaves e nas suas imediações, devido à possibilidade de vazamentos de combustível.

7.2 - Extinção de Incêndios em Aeronaves

A missão principal de um serviço de salvamento e combate a incêndios de um aeroporto, após a ocorrência de um acidente aeronáutico onde haja fogo, consiste em dominar o incêndio na área crítica, com o objetivo de poder fazer a evacuação de todos os ocupantes da aeronave para um local seguro.

7.2.1 - Incêndios de classe A

Estão dentro desta categoria as mercadorias transportadas pela aeronave, os materiais de tapeçaria e todos os combustíveis sólidos similares que requerem resfriamento para a sua completa extinção. Não se tratando de líquidos inflamáveis, o pessoal encarregado de dar combate às chamas pode considerar o emprego de água como o agente extintor ideal para essa classe de incêndio.

Deve-se tomar cuidado na abertura dos compartimentos de carga, verificando-se a temperatura das portas de acesso antes de abri-las.

7.2.2 - Freios superaquecidos e incêndios nas rodas

O aquecimento das rodas e pneus de uma aeronave, embora seja normal nos processos de pouso e decolagem, pode constituir-se em um perigo de explosão quando ultrapassar os limites aceitáveis, acentuando-se muito mais quando ocorre um incêndio.

A fim de não pôr em perigo desnecessário os bombeiros que atenderão a essas emergências, é importante não confundir os freios aquecidos com um incêndio nos freios.

Os freios aquecidos esfriam normalmente por si mesmos, sem que haja a necessidade de empregar-se qualquer agente extintor. A maioria dos manuais de operação das aeronaves convencionais recomenda que as hélices sejam mantidas girando em frente à roda, até que os freios se esfriem.

A grande maioria das aeronaves movidas a jato possui em suas rodas fusíveis que se fundem a uma temperatura aproximada de 177 °C, permitindo o esvaziamento dos pneus, afastando assim o perigo de uma explosão.



Fig 25 -Exemplo de um pneu estourado

Caso a roda afetada já esteja com o pneu vazio, qualquer agente extintor pode ser utilizado com segurança, mas, se o pneu ainda estiver cheio, os cuidados deverão ser redobrados, aplicando-se espuma, neblina de água ou pó químico, que são ideais nesses casos. Não é recomendável utilizar-se água na forma de jato sólido ou gás carbônico, pois produzirão um choque térmico que irá causar a falência do material constitutivo da roda, gerando uma explosão.

Nesse caso, o principal objetivo é evitar que o incêndio se propague para cima, alcançando o alojamento do trem de pouso e posteriormente a fuselagem.

Ao combater-se um incêndio que se originou em uma roda, os bombeiros devem tomar certas precauções ao aproximarem-se do trem de pouso, fazendo-o pela frente ou por trás, nunca lateralmente, em uma posição axial ao eixo, pois, no caso de uma explosão dos pneus, eles estarão expostos ao impacto direto de partes dos pneus e rodas.

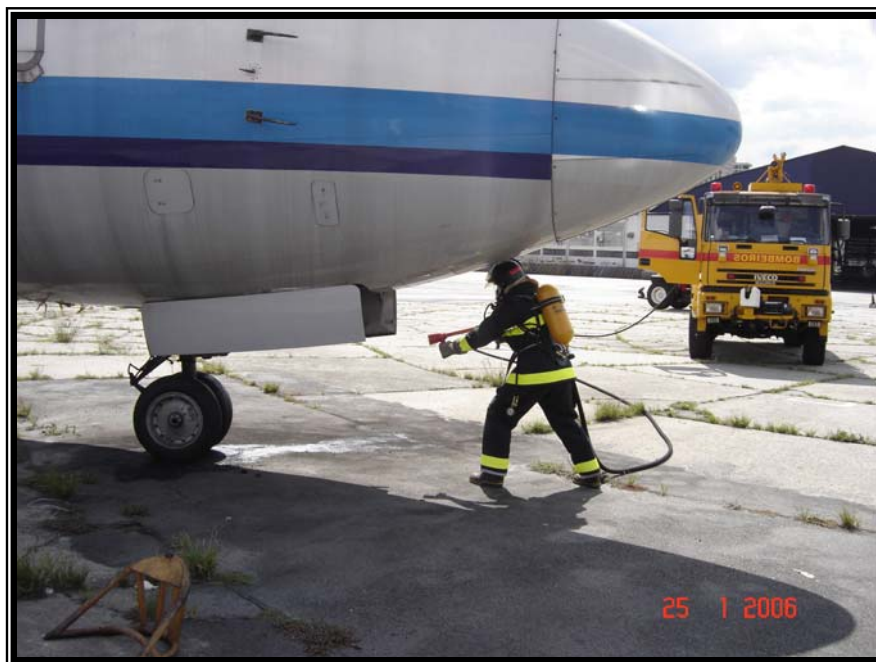


Fig 26 – combate a incêndio em trem de pouso

Ao combater-se um incêndio no trem de pouso traseiro, atentar para a distanciamento das turbinas e suas respectivas áreas de perigo.



Fig 27 – Combate a incêndio em trem de pouso

7.2.4 - Incêndios em motores a pistão

Quando o incêndio estiver confinado no interior da nacele, eles poderão ser extintos por meio dos sistemas fixos da própria aeronave. Nesse caso, é aconselhável a utilização de pó químico seco, halon ou dióxido de carbono, que são mais eficazes do que a água ou a espuma, dentro daquele compartimento. Externamente, deve ser aplicada a espuma ou um jato de água, na forma de neblina, para manterem resfriadas as estruturas adjacentes da aeronave.

Nas aeronaves de motores a pistão, os agentes extintores são aplicados através das aberturas de refrigeração do motor, pelas janelas de inspeção, tomadas de ar ou até pelos tubos de escapamento.

Deve-se ter o cuidado de não tocar nas hélices, mesmo que elas estejam paradas.



Fig 28 – Combate a incêndio em motor a pistão

7.2.5 - Incêndios em motores a reação

Os incêndios localizados nas câmaras de combustão dos motores a reação são mais bem combatidos quando a tripulação está em condições de manter os motores em funcionamento. Esse procedimento está relacionado à retirada dos ocupantes da aeronave, bem como a outras considerações de segurança.

As modernas aeronaves possuem um sistema fixo de extinção de incêndios constituído por garrafas cilíndricas de um determinado gás extintor, normalmente o halon. Esse sistema é muito eficiente nos casos de incêndios na nacele.

Caso o incêndio persista, mesmo após se terem esgotado os agentes extintores da própria aeronave, poderão ser utilizados os agentes extintores do tipo pó BC, ABC, halon ou dióxido de carbono, através das aberturas e acessos de manutenção ou até mesmo pela tomada de ar do reator.

A fim de que as estruturas adjacentes da aeronave sejam mantidas frias, pode-se utilizar externamente a espuma ou um jato de água na forma de neblina. Não se deve, no entanto, utilizar água ou espuma nas tomadas de ar ou nas bocas de escape dos motores a reação, a não ser que o incêndio fuja do controle e não seja possível combatê-lo com os demais agentes extintores e haja o perigo de uma propagação.



Fig 29 – Combate a incêndio em motor a reação

Alguns motores, tanto os a pistão quanto os a jato, possuem componentes fabricados em magnésio ou titânio, que ao se inflamarem não poderão ser extintos com agentes convencionais. Dessa forma, se o incêndio estiver adstrito à nacele, poder-se-á deixá-los queimar, até que se extingam por si mesmos, caso não ameace a própria aeronave e sempre que não existam vapores inflamáveis nas cercanias, que possam entrar em combustão ao manterem contato com as superfícies quentes dos motores.



Fig 30 – Combate a incêndio em motor a reação

7.2.6 - Incêndios nos motores de aeronaves montados na parte traseira

Os motores instalados na parte posterior da fuselagem ou acoplados ao estabilizador vertical acrescentam problemas especiais por ocasião do combate a um eventual incêndio.

A altura de instalação desses motores se apresenta como um outro problema ainda mais crítico no caso dos aviões equipados com motores, cujas tomadas de ar estão acopladas ao estabilizador vertical. Assim, os motores podem encontrar-se a alturas de até 10,5 metros do solo, o que exigirá, para facilitar o acesso, escadas ou plataformas elevadas

nos veículos de combate a incêndio, para que a aplicação dos agentes extintores seja eficiente.



Fig 31 – Turbina localizada na parte traseira da aeronave

Como os motores das aeronaves modernas possuem volume interno considerável, o regime de descarga dos agentes extintores também deve ser elevado. A regimes de descarga muito elevados, não se podem manejar mangueiras de grosso diâmetro devido à reação do jato, quando o agente extintor sai do orifício do esguicho. Esse fator deve ser levado em conta quando se pretende combater os incêndios nos motores das aeronaves montados em lugares altos.

Outro aspecto a ser considerado nas operações de combate a incêndios em aeronaves, cujos motores estejam instalados em locais altos, é o que se refere aos bombeiros e às viaturas, que não se devem posicionar imediatamente abaixo desses motores, pois ficariam expostos ao risco de um derramamento de combustível, metal fundido e ao fogo no solo.

Posicionando-se de um lado ou de outro, à frente ou à retaguarda dos motores, os bombeiros poderão lançar o agente extintor, com um dispositivo de aplicação adequado,

para que o alcance e o modo de descarga permitam aplicar o agente escolhido e este possa produzir o resultado esperado.

O comandante das operações no local do sinistro decidirá qual o melhor agente extintor que deverá ser utilizado. Não obstante a grande semelhança com todos os outros casos de combate a incêndios, o objetivo maior que deve ser alcançado é o domínio rápido do incêndio e a redução dos danos resultantes das atividades de extinção das chamas. Alguns agentes, especialmente os compostos halogenados, o pó químico seco e, em menor grau, o dióxido de carbono permitem controlar as chamas nas partes protegidas do motor, sem que os diversos componentes sejam afetados. Esses agentes são eficazes quando utilizados na extinção de incêndios em combustíveis líquidos e em circuitos elétricos energizados, bem como nos casos de derramamento de combustível no solo que possam desencadear um incêndio. Portanto, sempre que o regime de descarga do agente extintor esteja adequado e o seu modo de difusão e de projeção, esteja adaptado à situação, esses agentes são os mais apropriados para a extinção de incêndios em motores de aeronaves.

Quando houver um incêndio em um motor que ponha em perigo os componentes próximos e a estrutura da própria aeronave, recomenda-se a utilização de outros agentes extintores, pois a necessidade de evitar a propagação do incêndio para todo o aparelho deve prevalecer sobre o desejo de conter os danos adicionais nos motores, pelo emprego desse ou daquele agente extintor.

Nesses casos, pode-se utilizar qualquer agente, inclusive a própria água na forma de chuveiro, para reduzir os riscos de exposição às chamas dos tanques de combustível e da fuselagem da aeronave.

Após as operações de combate a incêndios, é importante alertar os responsáveis pela recuperação da aeronave, sobre a natureza do agente extintor utilizado, a fim de que possam tomar todas as medidas preventivas contra a corrosão ou outros efeitos possíveis resultantes da intervenção.

7.2.7 – Zonas de perigo na aproximação de aeronaves.

O pessoal dos serviços de salvamento e combate a incêndios, quando nas operações de extinção de incêndios em uma aeronave a jato, deve observar as zonas de perigo quando se aproximarem do aparelho. Essa distância é de oito metros do tubo de

admissão da turbina, para evitar serem tragados, e de no mínimo quarenta e cinco metros do tubo de escape, para que não sofram queimaduras produzidas pelo jato.

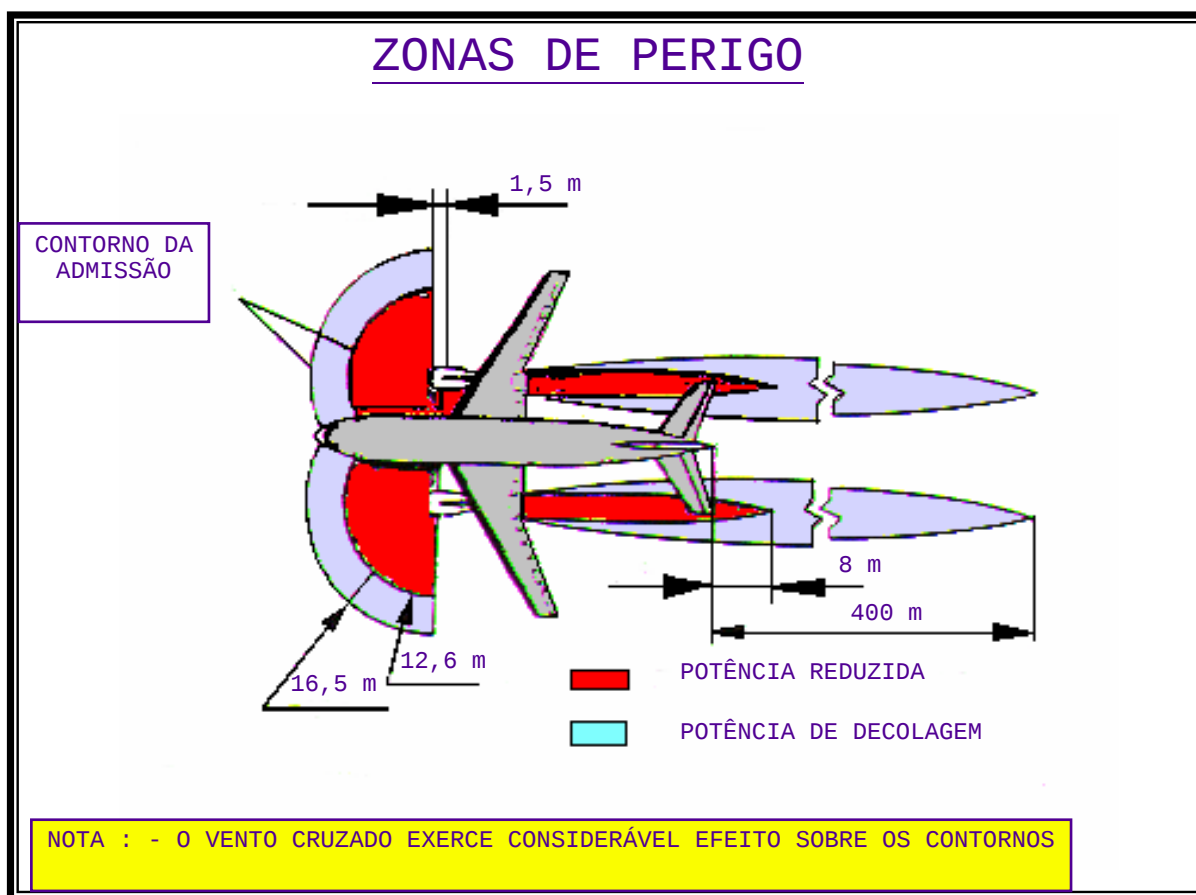


Fig 32 – Zonas de Perigo de uma aeronave com motor a reação

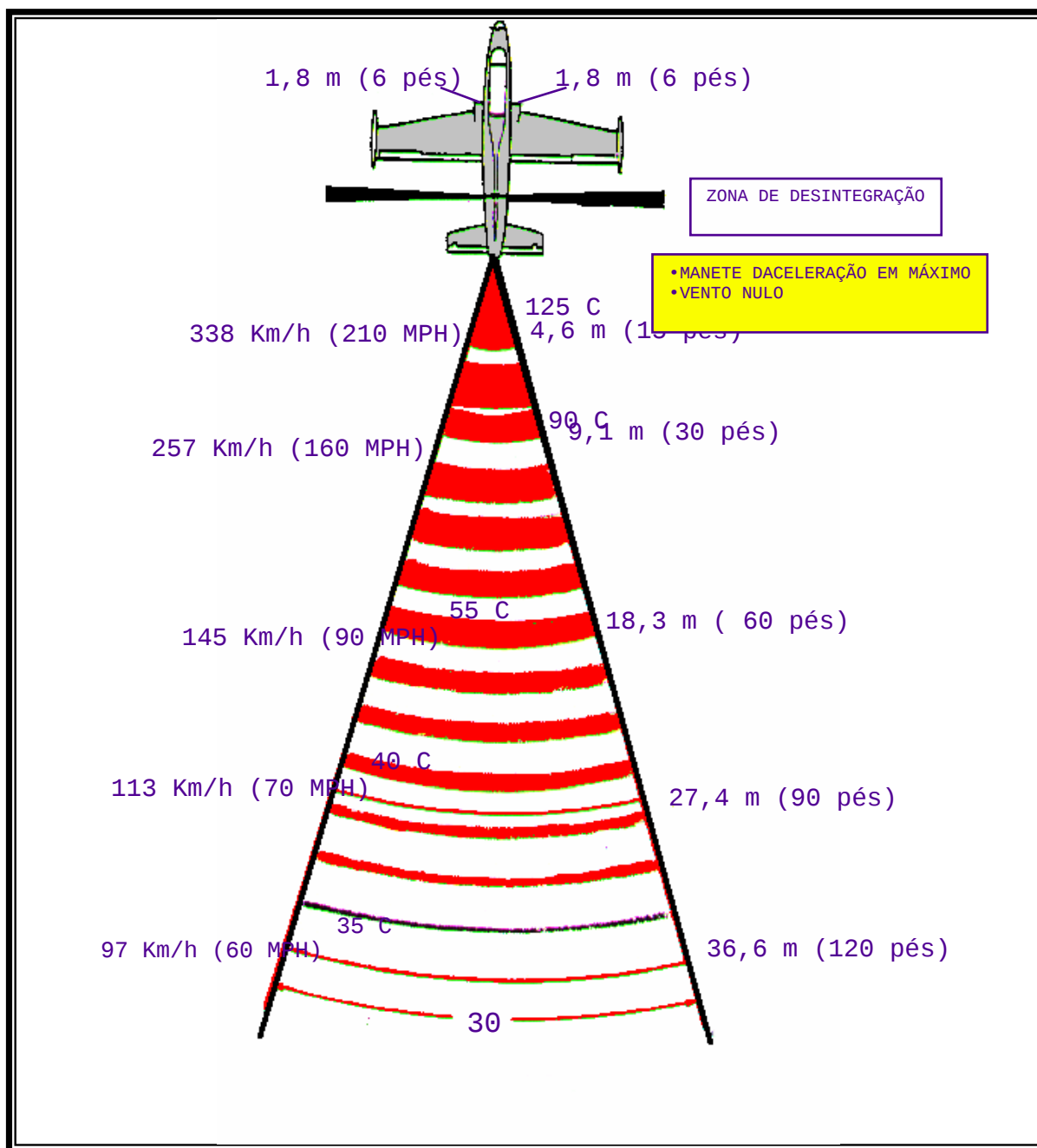


Fig 33– Zonas de Perigo de uma aeronave com motor a reação

ÁREA CRÍTICA

CONCEITO NO QUAL SE TEM COMO META O SALVAMENTO DOS OCUPANTES DE UMA AERONAVE, BEM COMO O CONTROLE DA ÁREA DE INCÊNDIO ADJACENTE À FUSELAGEM PARA QUE SEPOSSA MANTER AS CONDIÇÕES TOLERÁVEIS PARA SEUS OCUPANTES.

ÁREA CRÍTICA TEÓRICA

É a área dentro da qual pode ser necessário controlar o incêndio. Serve tão somente como meio para dividir as aeronaves em categorias. Em função da extensão do risco potencial a que podem ser expostas.

ÁREA CRÍTICA PRÁTICA

É uma área que abrange todo o contorno da fuselagem e que representa as condições reais de acidente. Podendo variar em função da direção e intensidade do vento

OBS: O ESTUDO DAS ÁREAS CRÍTICAS NÃO PRETENDEM DEMOSTRAR AS PROPORÇÕES MÁXIMAS OU MÍNIMAS DE UM ACIDENTE DE AERONAVE COM COMBUTÍVEL DERRAMADO.

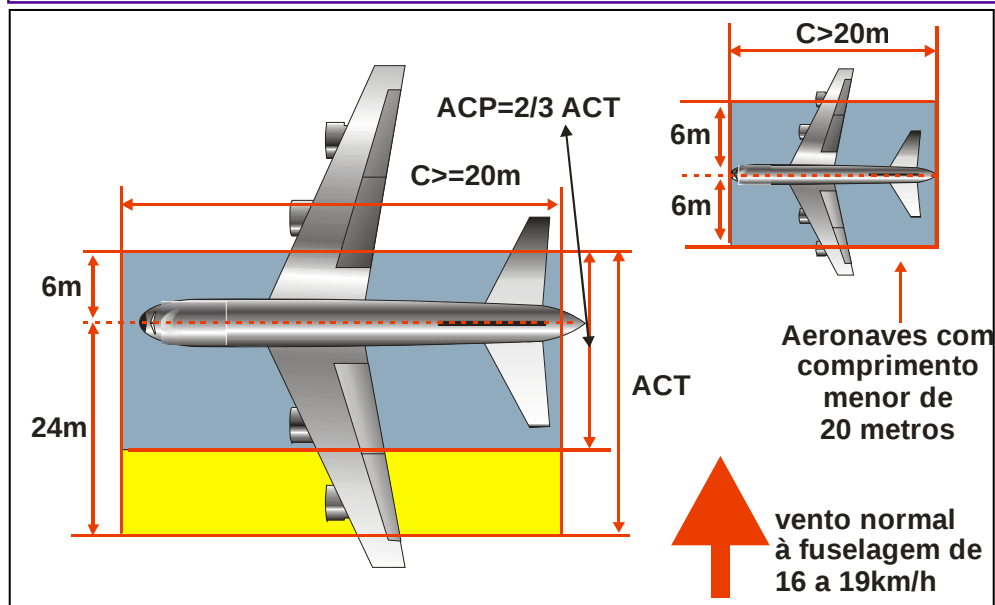


Fig 54- Área crítica de uma aeronave

7.3 - Táticas de Salvamento

Antes de se fazer a descrição das táticas que devem ser empregadas nas operações de salvamento, após a ocorrência de um acidente aeronáutico, é necessário, primeiramente, identificar as tarefas que deverão ser executadas.

Em primeiro lugar, o termo salvamento compreende, também, a proteção das rotas de fuga que serão utilizadas pelos ocupantes da aeronave no intuito de abandoná-la.

As atividades desenvolvidas na área externa do avião podem compreender os esforços no combate às chamas, a aplicação de espuma sobre um eventual derramamento de combustível, a assistência para facilitar a utilização eficiente dos equipamentos de evacuação e de emergência existentes a bordo, a iluminação, quando ela permitir acelerar o abandono da aeronave, e a reunião dos seus ocupantes em uma zona segura.

É evidente que durante essa fase não se deve entrar na aeronave pelas mesmas vias que estão sendo usadas pelos ocupantes em fuga. É igualmente óbvio que toda a operação de salvamento não poderá ser executada, eficientemente, quando houver uma situação de incêndio que esteja pondo em risco todo o pessoal, incluindo os ocupantes da aeronave e os bombeiros encarregados das operações de salvamento. Por essa razão, torna-se, às vezes, essencial iniciar o combate ao fogo antes mesmo de se tentar efetuar o salvamento.

Em segundo lugar, o salvamento dos ocupantes da aeronave que estejam impossibilitados de abandoná-la por seus próprios meios torna-se uma tarefa árdua para aqueles que estão encarregados do socorro, pois implica esforço físico redobrado e o uso de equipamentos e de pessoal distintos daqueles previstos, inicialmente, para as operações de salvamento e extinção de incêndios. Assim, podem prestar grande ajuda os médicos que se dirigirem ao local do sinistro, o pessoal do CVE e os técnicos das linhas aéreas.

Durante essa fase, será absolutamente indispensável assegurar a proteção contra o incêndio, tanto dentro como fora da aeronave, o que poderá exigir uma nova aplicação de espuma sobre o combustível derramado, caso isso tenha ocorrido.

Pode também ser necessário iniciar os processos de ventilação, para assegurar uma atmosfera respirável no interior da fuselagem, assegurando uma proteção localizada

contra o incêndio, para a execução das operações de salvamento que requeiram o emprego de ferramentas manuais ou mecânicas.

As atividades na área do incêndio devem ser coordenadas por meio de um sistema de comunicações seguro e eficaz, a fim de garantir que todos os participantes da operação sejam empregados eficientemente, que estes estejam contando com todos os recursos disponíveis e os ocupantes da aeronave sejam conduzidos de forma rápida e segura para um local protegido.

Do acima exposto, deduz-se que as operações de salvamento e combate a incêndios devem ser conduzidas simultaneamente, pois, nos acidentes aeronáuticos em que inicialmente não se apresentava qualquer indício de um incêndio, este pode ocorrer de forma repentina e de conseqüências desastrosas. Os primeiros CCI a chegarem ao local do acidente deverão se dedicar a aplicar, de forma preventiva, uma camada de espuma sobre a área em que haja ocorrido um derramamento de combustível, mesmo que esta operação tenha de ser feita de forma simultânea com a liberação de outras áreas destinadas a facilitar a evacuação dos ocupantes. Uma proteção adicional deve ser prevista no momento em que são abertas as portas ou as janelas da aeronave, para a entrada dos bombeiros ou para a evacuação dos ocupantes, a fim de evitar-se a propagação das chamas para o interior do avião e ainda proteger as vias de fuga, no caso de surgir um incêndio.

A guarnição do primeiro CCI deve ser composta de um número suficiente de bombeiros, para que seja possível um eficiente combate ao fogo, bem como um pronto início nos trabalhos de evacuação.

A experiência operacional tem indicado que existem três tarefas básicas a serem consideradas quando o incêndio, na área crítica, estiver dominado. Estas tarefas são:

- Entrada da equipe de salvamento na aeronave, normalmente composta por dois profissionais, para auxiliar os ocupantes do avião. Esses bombeiros deverão dispor de recursos para o resgate de pessoas feridas, ter pleno conhecimento de “primeiros socorros” e serem treinados para atuarem em equipe ou individualmente;
- Devem-se conduzir para o interior da aeronave os equipamentos de combate a incêndio, para que se possa dar início ao combate dos pequenos focos;
- Proporcionar iluminação e ventilação no interior da aeronave.

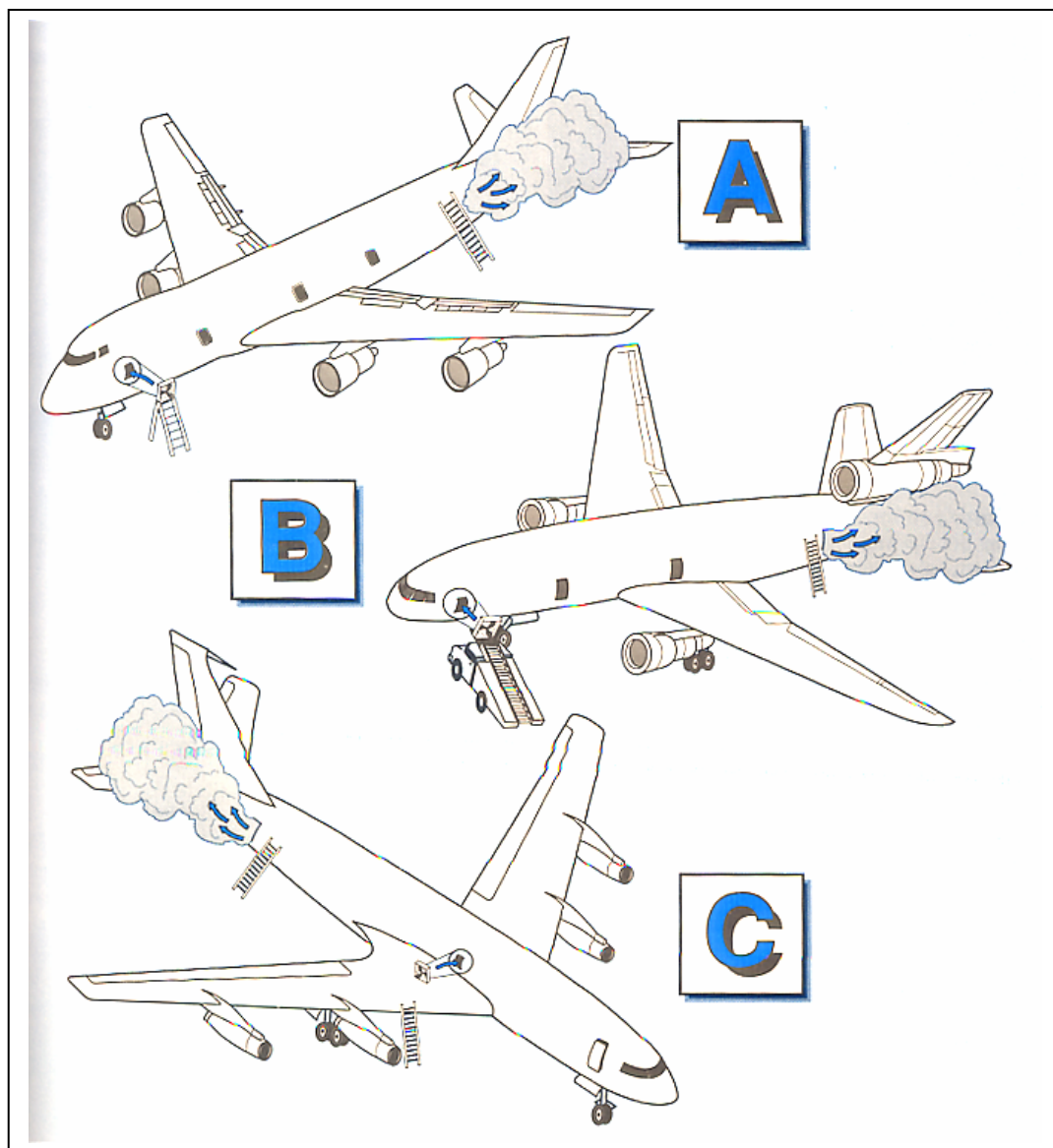


Fig 35– Ventilação de aeronave.

Essas três tarefas não foram relacionadas em ordem de prioridade, pois, se ocorrer um incêndio no interior da aeronave, será necessário, primeiramente, dominá-lo, antes de se começar qualquer outra operação. Se não houver mais incêndio, mas os materiais de acabamento do interior da aeronave começarem a se decompor por ação do calor residual, esse processo poderá ser interrompido, mediante o emprego de água na forma de neblina, além de ser necessário ventilar-se a cabina, pelos métodos naturais ou artificiais, a fim de tornar o ar mais respirável.

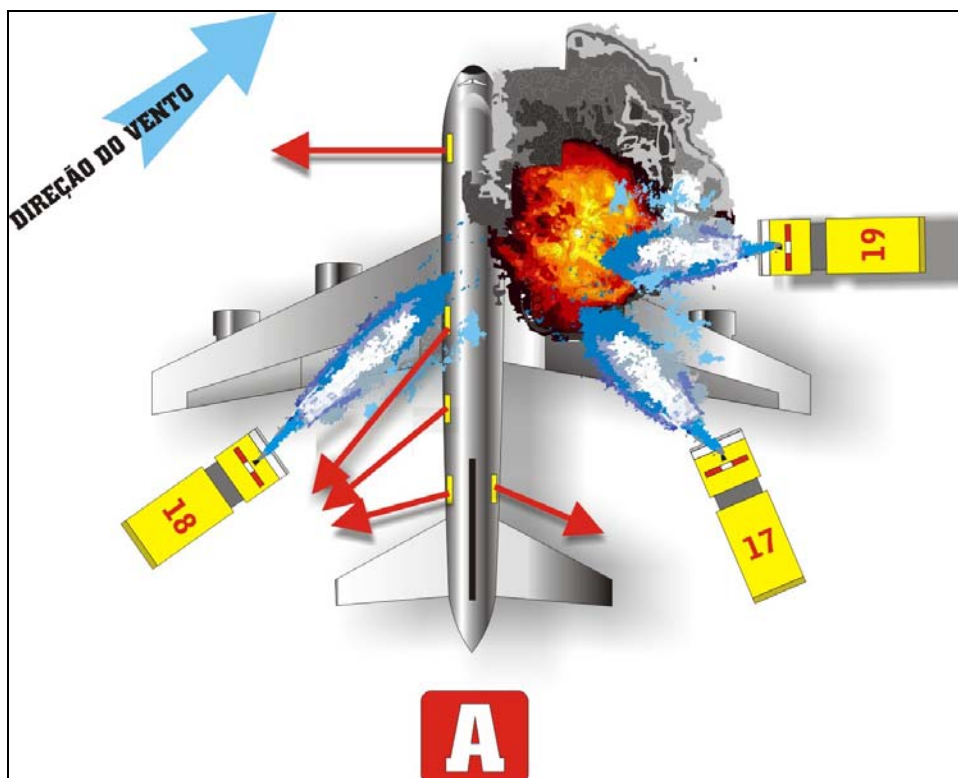


Fig 36-
Combate a
incêndio e proteção
das rotas de fuga

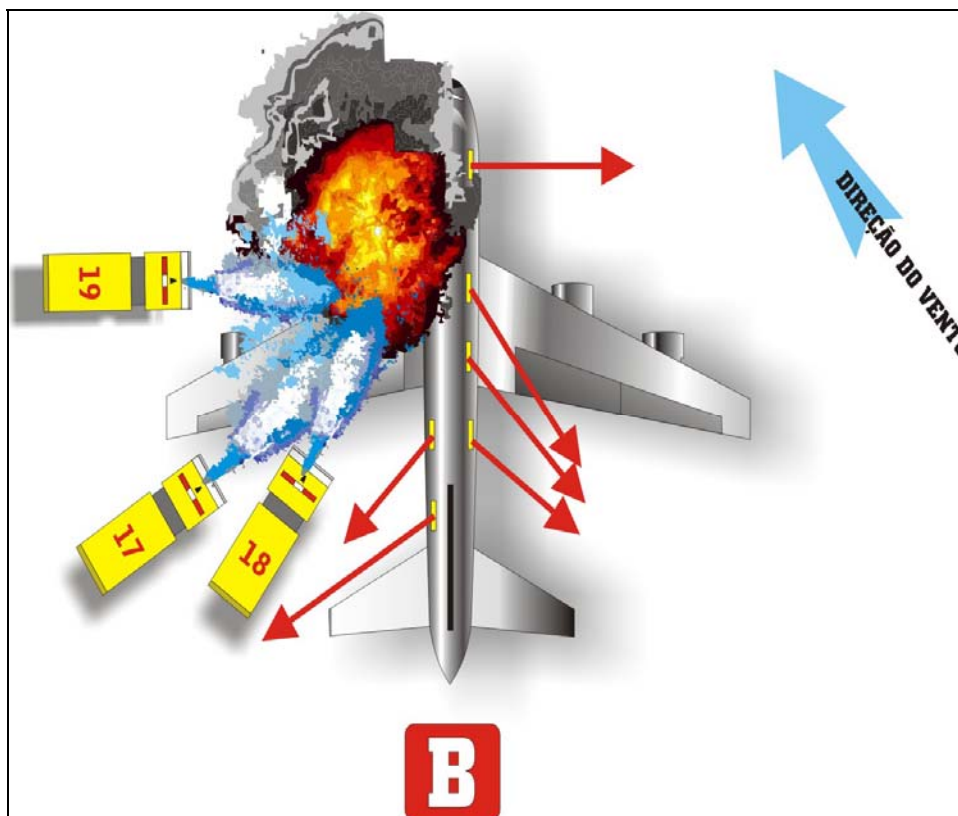
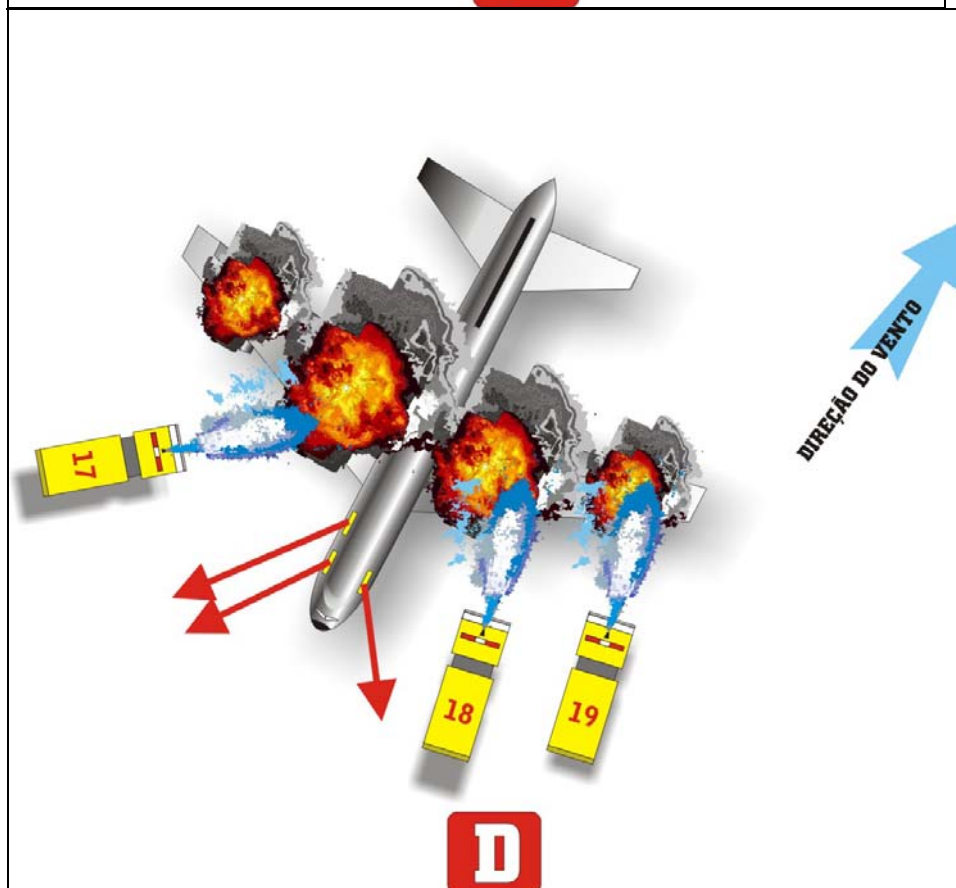
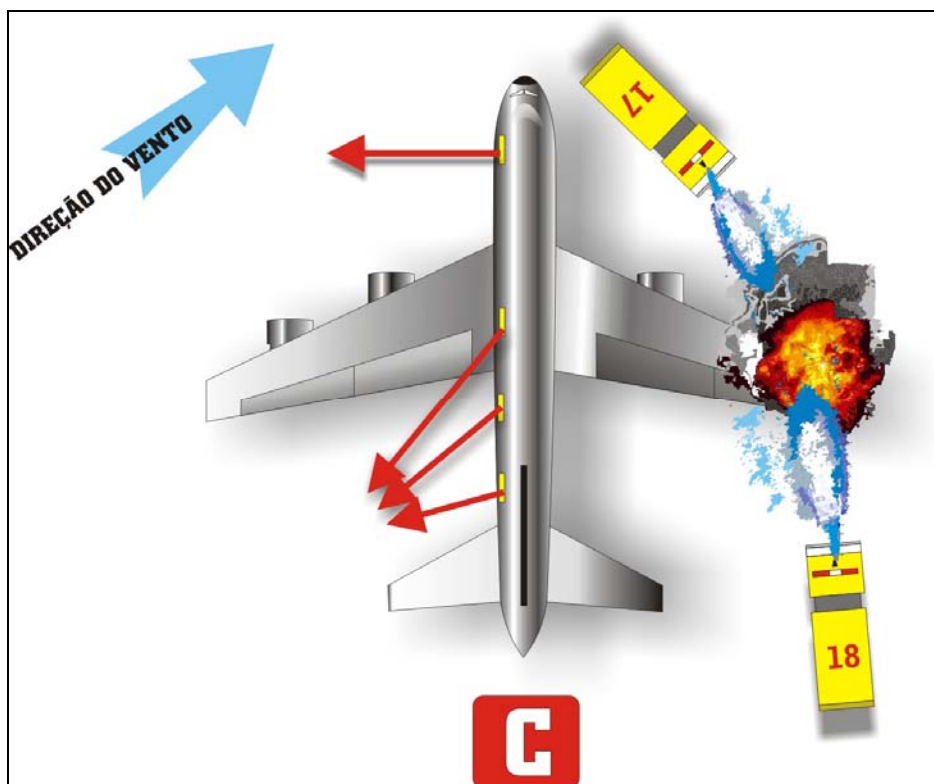


Fig 37-
Combate a
incêndio e proteção
das rotas de fuga



7.3.1 - Recomendações para evacuação e salvamento

Durante um acidente ou incidente aeronáutico, todos os esforços dos membros da tripulação visam a propiciar a maior segurança possível a todos os ocupantes da aeronave. Quando esse incidente ocorre em vôo, o comandante da aeronave revelará, provavelmente, a natureza da emergência, assim como um plano para enfrentar o problema.

Em virtude de disposições legais sobre a aviação internacional, os pilotos são obrigados a conhecer os regulamentos e procedimentos a serem adotados nos casos de emergência. Além disso, todos os membros da tripulação estão preparados para executarem os procedimentos de evacuação, pois conhecem a aeronave e recebem treinamentos intensivos e periódicos nesse sentido.

Esses procedimentos devem ser atribuídos à equipe de bombeiros, caso a tripulação esteja incapacitada para executá-los. Sempre que possível, a assistência à evacuação e ao salvamento devem ser executadas através das portas regulares e pelas janelas. Quando isso não for possível, deve-se tentar o arrombamento.

Os membros das tripulações devem confiar em seus próprios meios, empregando as *escorregadeiras*, cabos existentes na aeronave, etc. No entanto, as equipes de emergência do aeroporto devem contar com escadas, pois estas poderão ser necessárias quando os equipamentos da aeronave tiverem sofrido quaisquer avarias ou não puderem funcionar ou quando for necessário fazer a evacuação a partir do bordo de ataque da asa.

As tripulações são instruídas na utilização das *escorregadeiras* para a evacuação de emergência. Essas *escorregadeiras* são colocadas nas portas de saída normal e de emergência, com o fim de facilitar uma rápida retirada dos passageiros. Nos casos em que se dispõem desses acessórios para a evacuação dos ocupantes da aeronave, e se eles estão sendo utilizados quando chegam os bombeiros, não se deve desprezá-los, a menos que tenham sofrido algum dano, devido ao uso ou ao incêndio. Ocorrendo esta última hipótese, deve-se por em serviço as escadas de emergência, que são levadas pelos próprios bombeiros.

Com as *escorregadeiras* de emergência, conseguir-se-á uma evacuação muito mais rápida do que com os tipos clássicos de escadas; por isso, elas devem ser priorizadas na hora do atendimento de uma ocorrência que envolva uma aeronave. Nesse caso, os

bombeiros devem permanecer na extremidade inferior das *escorregadeiras*, para ajudar os passageiros a se levantarem e acompanhá-los a um lugar seguro.

Os passageiros que utilizarem as saídas de emergência localizadas sobre as asas normalmente buscarão chegar ao solo escorregando-se pelo bordo de fuga da asa ou pelos *flaps*. Nesse ínterim, é importante prestar-lhes ajuda, para evitar que lesionem as pernas; em seguida, conduzi-los a um local seguro.

As responsabilidades dos membros da tripulação e dos bombeiros devem estar claramente definidas em todas as circunstâncias. A preocupação principal está centrada na segurança das pessoas a bordo da aeronave. Em muitos casos, isso requererá procedimentos de evacuação de emergência. As obrigações e responsabilidades podem ser assim definidas:

- **Membros da tripulação**

Como as condições e os meios diferem muito na maioria dos aeroportos, os membros da tripulação devem ser os principais responsáveis pela aeronave e pelos seus ocupantes. A decisão final sobre o abandono da aeronave e a maneira como ele será feito cabe aos membros da tripulação, quando estes estejam exercendo normalmente as suas funções.

- **Equipe de bombeiros**

A sua obrigação e responsabilidade será a de ajudar, no que for possível, os membros da tripulação. Como a visibilidade dos membros da tripulação é limitada, os bombeiros devem fazer uma avaliação imediata da parte externa da aeronave e informar os tripulantes sobre as condições observadas. Aos bombeiros cabe a proteção de toda a operação. No caso de a tripulação estar impedida, por qualquer motivo, de desempenhar as suas funções normais, os bombeiros serão os responsáveis pelo início das medidas que sejam necessárias.

7.3.2 - Evacuação

Conforme acima mencionado, a decisão definitiva sobre o abandono da aeronave, pelos seus ocupantes, cabe à sua tripulação, e os bombeiros atuam de acordo com as instruções dela emanadas. Como é muito difícil para os bombeiros conhecerem

completamente todos os tipos de aeronaves, e os membros da tripulação passam por períodos intensivos de instrução em matéria de procedimentos de emergência, estes estão em condições mais favoráveis para tomar decisões quanto à evacuação de uma aeronave.

EVACUAÇÃO

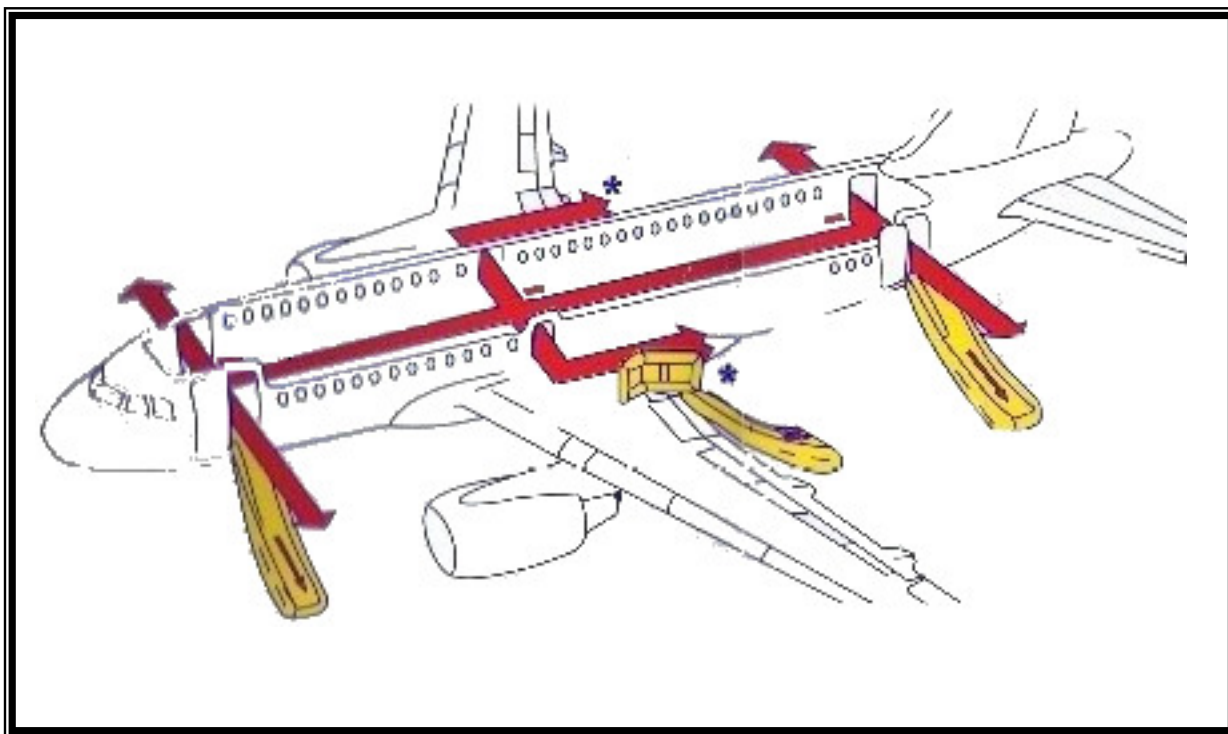
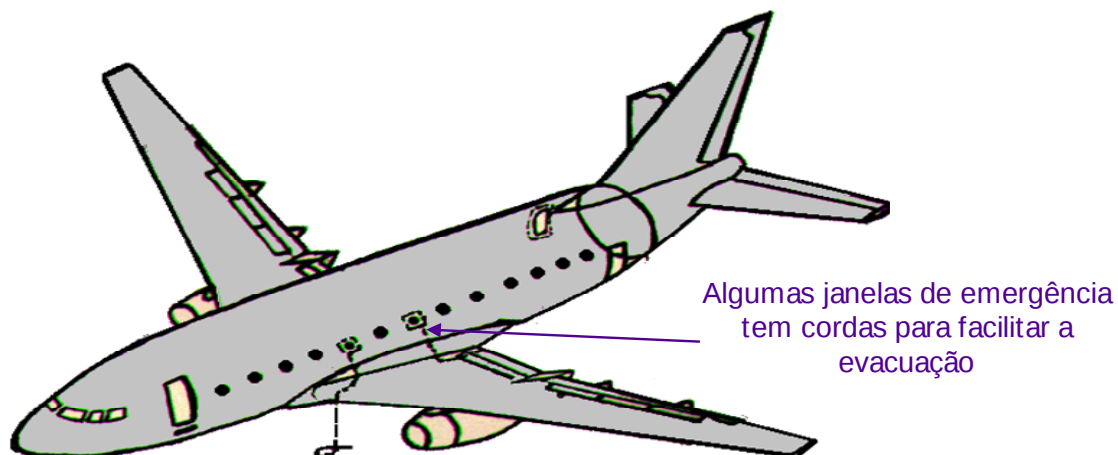


Fig 40 – Saídas de emergência e rotas de fuga

A maioria das aeronaves está dotada de equipamentos de evacuação de emergência, e a tripulação deve estar preparada para empregá-los adequadamente. Alguns serviços de salvamento e contra-incêndio de aeroportos dispõem de escadas para uma evacuação de emergência. Em tais casos, deve-se informar os membros da tripulação de que estas escadas estão disponíveis. No caso de utilizarem-se as *escorregadeiras*, estas não devem ser desprezadas como meio de fuga, a menos que estejam avariadas. Quando as *escorregadeiras* não tenham sido colocadas em sua posição para utilização ou tenham sofrido qualquer avaria, devem-se então utilizar as escadas de emergência. Estas poderão ser empregadas nos casos em que os passageiros tenham saído pelas escotilhas localizadas sobre as asas, onde a altura até o solo é normalmente grande.

A localização das janelas de emergência varia. Podem ser identificadas pelo contorno da junta entre a abertura e a fuselagem e pelas marcas dos dispositivos de abertura similares aos que estão ilustrados. Devem ser verificadas as características específicas da aeronave



Manete de abertura externa das portas principais

- 1- Puxar a manete
- 2- Girar a manete no sentido dos ponteiros do relógio
- 3- Puxar a porta para fora



Manete de abertura externa dos porões

- 1- Empurrar o FLAPE
- 2- Puxar a manete para fora
- 3- Girar no sentido inverso dos ponteiros do relógio
- 4- Empurrar a porta para dentro



Saída de Emergência

- 1- Empurrar o retângulo para dentro
- 2- Empurrar a janela para dentro e levantar



Manete de abertura externa das portas de serviço

- 1- Puxar a manete para fora
- 2- Girar no sentido inverso aos ponteiros do relógio
- 3- Puxar a manete para fora



Abertura externa da janela direita dos pilotos

- 1- Empurrar o painel de acesso para dentro
- 2- Puxar a manete com firmeza para fora

Ao abrir as portas por fora CUIDADO com o acionamento das escorregadeiras.

Fig 41 – Saídas de emergência

Os pontos normais de evacuação de uma aeronave são as suas janelas sobre as asas e as portas disponíveis. No entanto, a utilização das saídas sobre as asas apresenta certos riscos, caso a aeronave esteja em sua posição normal, com o trem de pouso abaixado. A distância desde a superfície das asas até o solo pode ser excessiva e causar lesões graves nas pessoas que pretendam saltar. A evacuação pelo bordo de ataque de uma asa apenas deve ser considerada quando o fogo impedir a descida pelo bordo de fuga. Não sendo um fator decisivo para a proteção da vida humana, recomenda-se que as pessoas utilizem as portas da aeronave que estejam equipadas com escadas ou *escorregadeiras* de emergência.

Estando uma aeronave em emergência, os membros da tripulação devem transmitir todas as informações relacionadas com as operações de salvamento e combate a incêndios ao controle de tráfego aéreo, e este aos bombeiros. Essas informações devem incluir detalhes acerca das quantidades de combustível a bordo, número de pessoas, configuração da cabina, distribuição dos passageiros, passageiros inválidos ou qualquer outro pormenor que seja de interesse das equipes de socorro.

A comunicação direta deve ser efetuada por meio de um sistema que assegure confiabilidade e clareza, mediante a utilização de um ou mais dos seguintes meios:

- Equipamentos de rádio que operem em um número razoável de frequências apropriadas;
- Sistema “*intercom*”, existente na maioria das aeronaves, que consiste em uma instalação dotada de tomadas, geralmente localizada na parte dianteira da aeronave, ao lado da porta de entrada, onde devem ser conectados os fones de ouvido e microfones da equipe de salvamento. Nos casos em que os motores da aeronave estejam em funcionamento e impossibilitem, pelo barulho, a comunicação via rádio, o sistema “*intercom*” constitui-se em uma alternativa adequada;
- Amplificadores portáteis, que devem ser utilizados por um bombeiro posicionado ao lado esquerdo do nariz da aeronave, quando não for possível a utilização de outros meios.

As equipes de Salvamento devem assegurar-se de que a aeronave foi devidamente aterrada, portanto descarregada de eletricidade estática excessiva, antes de entrar em contato com ela.

7.4 - Operações de Salvamento em Locais de Difícil Acesso

Nos aeroportos onde o número de chegadas e saídas de aeronaves é considerável e cujas aproximações e decolagens se fazem por algum tempo sobre locais onde existam extensões cobertas por água, zonas pantanosas ou outras variedades de terreno difícil, na vizinhança imediata do aeroporto, onde as viaturas não possam proporcionar uma resposta rápida e eficaz, a administração aeroportuária deve prever procedimentos e equipamentos especiais para fazer frente a um eventual acidente que possa ocorrer nesses locais.

Não é necessário que o aeroporto disponha desses meios, caso eles existam e estejam disponíveis em outros locais próximos, como parte integrante de um plano de emergência aeroportuária. No entanto, a administração do aeroporto tem de planificar, especificando as atribuições e áreas de atuação daqueles que se comprometam a prestar os serviços auxiliares de salvamento.

Ao preparar o seu plano detalhado, a administração do aeroporto deve levar em consideração todos os serviços e as instalações que se ocupam da busca e do salvamento, para poder delinear, de forma clara, a divisão de responsabilidades no caso de um acidente aeronáutico que venha a ocorrer nas vizinhanças do aeroporto.

Todas as operações e simulados que visem a testar a eficácia operacional devem ser necessariamente nos moldes do SICOE, para garantir a mobilização eficaz de todos os recursos disponíveis.

O objetivo primordial de cada operação é criar condições, nas quais seja possível a sobrevivência e permita realizar com êxito a operação total de salvamento. Esse conceito pressupõe que, ao dar uma resposta rápida ao acidente, será proporcionado um primeiro socorro, enquanto se aguarda a chegada de uma equipe mais completa. O objetivo da primeira fase é reduzir os riscos imediatos que ameaçam os sobreviventes, protegendo-os e prestando-lhes os primeiros auxílios em relação às lesões recebidas, e empregar os

equipamentos de comunicações, para determinar a localização exata dos lugares aonde as equipes adicionais de salvamento deverão ir.

A grande importância nessas operações é o salvamento, não tendo necessariamente de incluir atividades de combate a incêndio. Caso o incêndio venha a ocorrer, a demora normal das viaturas de salvamento para alcançarem os locais de difícil acesso, onde se deu o acidente, provavelmente, impedirá a realização eficaz das operações necessárias para dominar o incêndio.

As dimensões dos equipamentos de salvamento devem guardar uma relação de proporção, com a capacidade da aeronave de maior tamanho que, normalmente, utiliza o aeroporto.

Os tipos de terrenos mais difíceis para a atuação das equipes de salvamento que requerem equipamentos especiais são:

- O mar e outras grandes extensões de água adjacentes ao aeroporto;
- Os pântanos e outras superfícies similares, em especial os estuários dos rios que tenham marés;
- As zonas montanhosas;

Os equipamentos que deverão ser empregados para a realização das operações de salvamento variam segundo o ambiente no qual essas operações deverão se desenrolar. As instruções a serem dadas ao pessoal encarregado das operações de salvamento deverão incluir, sem dúvida, as condições do terreno.

Em todas as situações, o equipamento básico deve compreender:

- Equipamento de comunicações, preferencialmente um rádio transmissor/receptor que opere na frequência atribuída às equipes de Salvamento e Combate a Incêndio, bem como equipamentos de sinalização visual;
- Equipamentos de auxílio à navegação;
- Bolsas de primeiros socorros;

- Equipamentos salva-vidas, incluindo coletes salva-vidas, quando se trata de acidentes que ocorram na água, barracas de campanha, mantas impermeáveis e água potável;
- Equipamentos de iluminação;
- Cordas, megafones e ferramentas diversas, tais como alicates e facas para cortar arames e cintos de segurança.

Dentre os tipos de veículos que devem ser previstos para as operações de salvamento em locais de difícil acesso, podem-se citar:

- Helicópteros;
- Aerobarcos;
- Lanchas de vários tipos e calados;
- Veículos anfíbios;
- Veículos sobre lagartas;
- Veículos todo terreno.

7.4.1- Procedimentos aplicáveis aos acidentes ocorridos em águas vizinhas

Quando os aeroportos estão situados em áreas próximas a grandes lagos ou rios ou nas proximidades da costa marítima, cuidados especiais devem ser adotados no caso de ocorrer um acidente aeronáutico.

Em tais acidentes, a possibilidade de ocorrer um incêndio se reduz consideravelmente, devido à supressão de possíveis fontes de ignição.

Com a força do impacto da aeronave sobre a superfície da água, é possível que os tanques e tubulações de combustível se rompam, provocando um derramamento desse combustível sobre a água, o que exigirá cuidado por parte dos operadores de embarcações que tenham tubos de escape na linha d'água e venham a se aproximar dos locais onde existam essas condições.

Tão logo seja possível, deve-se envidar todos os esforços para dissipar essas manchas de combustível derramado, quer com o auxílio de jatos d'água, quer com a aplicação de agentes extintores do tipo espuma ou pó químico seco. Deve-se salientar que

as águas calmas apresentam maiores problemas para a dissipação dos combustíveis que as águas agitadas.

Ocorrendo um incêndio nesse combustível derramado, a aproximação deve ser feita com muito cuidado, observando-se a direção e a velocidade do vento, a corrente e a velocidade da água. O fogo pode ser varrido do local onde esteja empregando-se a técnica de varredura por jatos de água, com o emprego de mangueiras de incêndio ou ainda, se necessário, usando a espuma ou outros agentes extintores.

Estando, ainda, flutuando algumas partes do avião e caso estas estejam ocupadas por tripulantes ou passageiros, deve-se ter um cuidado redobrado para não se alterar o seu estado de estanqueidade e iniciar rapidamente o traslado das pessoas que se encontram nesses locais. Qualquer deslocamento de peso ou um retardo no atendimento poderá ser o suficiente para que a aeronave se afunde por completo, vitimando os seus ocupantes.

No caso de estarem submersas todas as seções da aeronave, ainda assim é possível que haja ar suficiente para manter a vida. A presença de mergulhadores é fundamental para explorar o interior do avião e resgatar as vítimas que lá se encontram.

Quando não se pode determinar o local exato do acidente, a intervenção dos mergulhadores se faz necessária, por meio de um rastreamento submarino, assinalando com bóias os lugares onde se encontram as partes principais da aeronave. Caso não se disponha de um número suficiente de mergulhadores, podem-se utilizar as operações de dragagem a partir de embarcações.

Por questões de segurança, em nenhum caso devem-se executar, simultaneamente, operações de dragagem e de mergulho.

O posto de comando deve ser estabelecido em um ponto mais adequado da costa, em local que possibilite o movimento de chegada e saída das embarcações de salvamento.

7.5 - Procedimentos de Emergência no Caso de Vazamentos de Combustíveis em Operações de Reabastecimento

As operações de reabastecimento de combustível das aeronaves apresentam riscos que requerem medidas de segurança durante as suas execuções. A administração do aeroporto, o fornecedor do combustível e o explorador da aeronave possuem, cada um, as suas responsabilidades no tocante às medidas de segurança que devem ser adotadas nessas operações.

Durante o processo de reabastecimento de uma aeronave podem ocorrer vazamentos de combustível, que colocarão em risco as pessoas próximas da área atingida, a própria aeronave e o meio ambiente.

Conforme preconiza o Código Brasileiro de Aeronáutica, no Título IV, Capítulo III, artigo 268:- *“O explorador responde pelos danos a terceiros na superfície, causados diretamente, por aeronave em vôo ou manobra, assim como por pessoa ou coisa dela caída ou projetada”*, atribuindo, dessa forma, responsabilidades ao proprietário ou ao operador da aeronave, veículo ou equipamento causador do derramamento de combustível, lubrificantes ou qualquer outro produto prejudicial ao pavimento ou à segurança da operação, exigindo deles, a remoção e a limpeza do local afetado.

As Equipes de Bombeiros cabe, na eventualidade de ocorrer um vazamento de combustível, executar as medidas de prevenção de incêndio, e no caso da sua ocorrência, iniciar o imediato combate às chamas, de acordo com os procedimentos operacionais preconizados para essa situação.

É recomendável dispor-se de tambores (200 litros) contendo serragem, areia ou material similar, com propriedades absorventes, e outros, vazios, para serem utilizados no caso de ocorrer vazamentos de combustível.



Fig 42 - Reabastecimento de aeronave

Os tambores vazios serão utilizados na contenção do vazamento, de forma direta, ou seja, no caso de vazamento de “ponta de asa”, posicionando-os logo abaixo do ponto de escoamento do combustível.

As serragens, a areia ou outro material absorvente, serão utilizados para a contenção e a secagem do combustível que atingir o solo. Esse material impregnado de combustível ou outro produto químico, será acondicionado em recipientes apropriados e, posteriormente, encaminhados a pontos preestabelecidos, para descarte.

O próximo passo, será solicitar a limpeza da área, para ulterior liberação das atividades operacionais do aeroporto.



Fig 43 -Incêndio ocorrido durante uma operação de reabastecimento

7.6 - Procedimentos em aeronaves militares

Em caso de acidentes com aeronaves militares deve-se tomar medidas de segurança para evitar acidentes com os acentos ejetáveis, com os dispositivos de abertura da cabine e com os armamentos.

7.6.1- Acento Ejetável.

Em acidentes em que o piloto permanece na cabine é necessário tomar o cuidado para os dispositivos de travamento do acento, o qual é peculiar a cada aeronave, pois existem dispositivos explosivos abaixo dos acentos para lançamento do piloto em caso de emergência.

Para retirada do piloto de aeronaves acidentadas com acento ejetável, devem ser observados os procedimentos de imobilização, quanto a colocação de colar cervical e Ked, antes porém é muito importante que seja feito o travamento do acento, pois cada aeronave possui pinos de travamento dos foguetes, que podem ser acionados acidentalmente.



Fig 44 – travamento do acento ejetável



Fig 45 – acento ejetável

7.6.2- Abertura do Canopi.

Um cuidado também deve ser tomado na abertura do canopi do piloto, pois cada aeronave tem a sua peculiaridade, e muitos deles possuem dispositivos de molas e explosivos para sua abertura em uma situação de emergência.

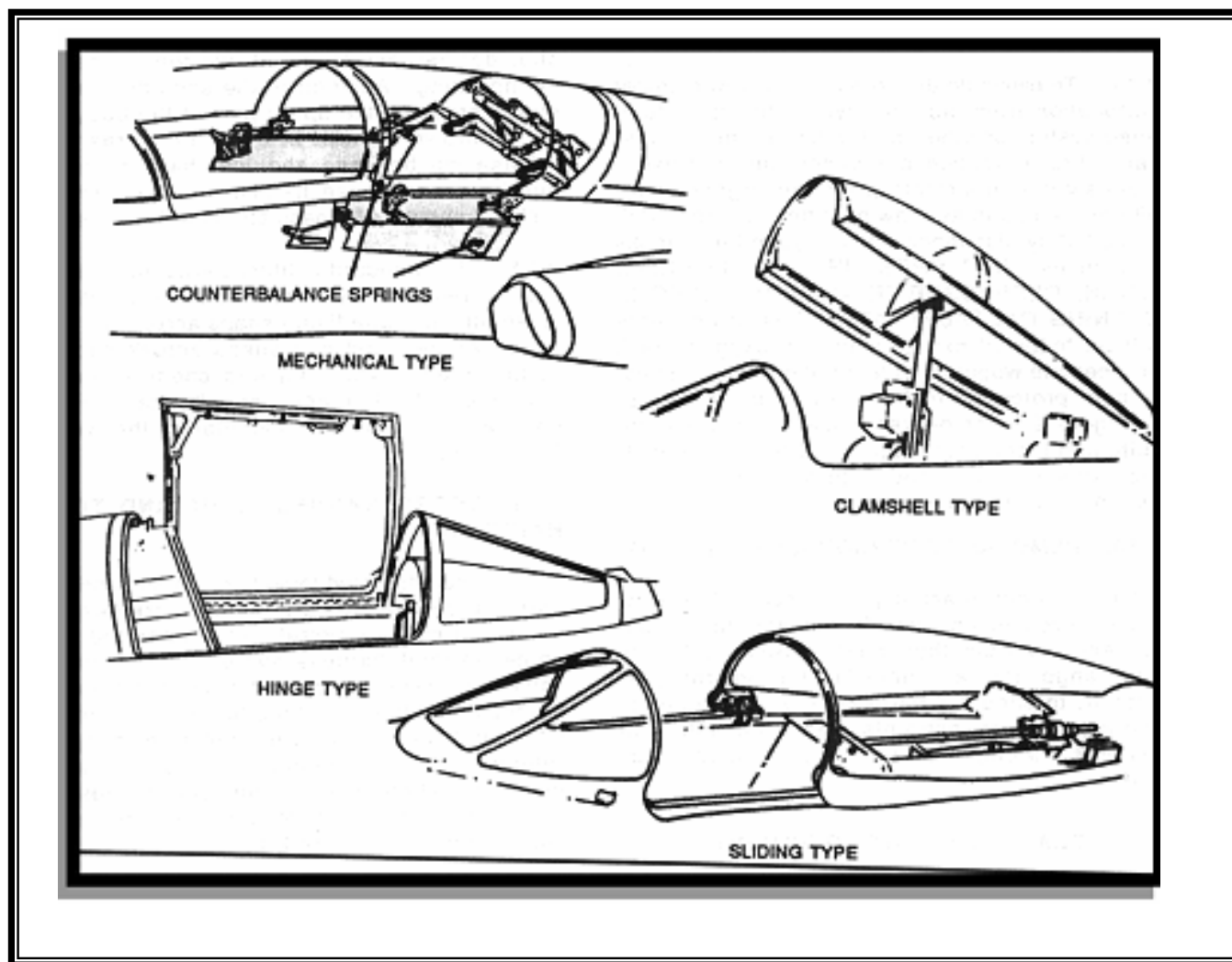


Fig 46 – abertura do canopi de um jato

7.6.3 - Armamento.

Um cuidado maior ainda deve ser tomado quanto aos armamentos de uma aeronave militar, cuidando para as equipes de socorro não permanecerem na frente das

armas, linha de fogo, como também tomando a precaução de não acioná-las durante a retirada do piloto.

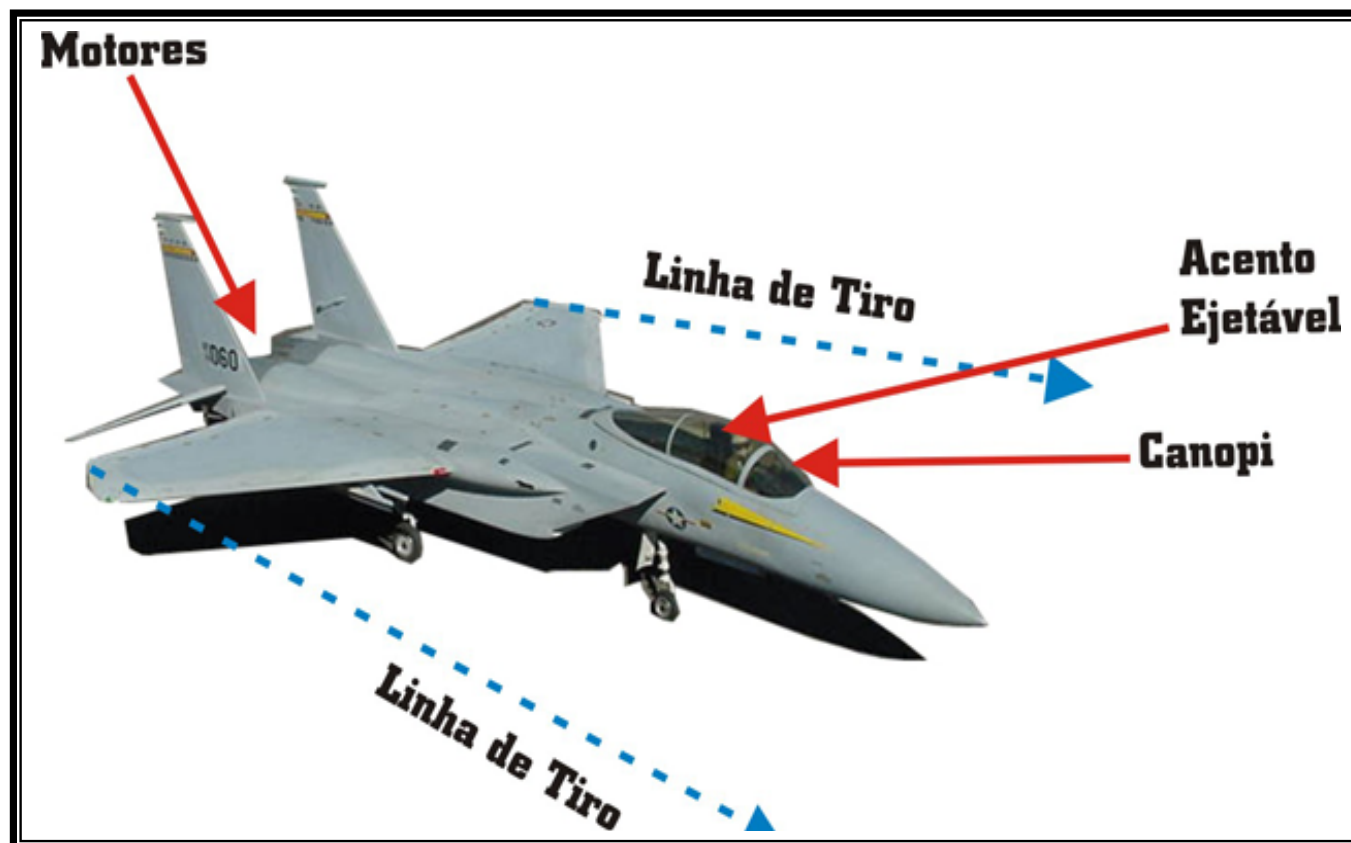


Fig 47 – linha de tiro de aeronave militar

7.7 - Tarefas Subsidiárias do Pessoal de Salvamento e Combate a Incêndios em Aeronaves em Aeroportos

O pessoal que atua nas operações de salvamento e combate a incêndios em aeronaves e aeroportos pode executar outras tarefas, desde que a sua realização não prejudique o atendimento emergencial e nem dificulte as atividades essenciais de instrução, inspeções e manutenção dos equipamentos.

Essas tarefas subsidiárias podem consistir em inspeções de prevenção de incêndios nas instalações do aeroporto; combate a incêndios em mato; extinção de insetos

agressivos; capturas de animais que possam pôr em risco o pouso e a decolagem de aeronaves, além de outras atividades que sejam possibilitadas, quer pela formação desses bombeiros, quer pelos equipamentos de que disponham.

Nos casos acima, devem-se observar os cuidados necessários para que os equipamentos e suas guarnições possam movimentar-se rapidamente no caso de ocorrer uma emergência aeronáutica. Sempre que possível, a guarnição deve deslocar-se com a sua viatura de combate a incêndio, mantendo constante contato, por rádio, com a SCI.

O plano de emergência do aeroporto deve prever o estado de alerta para todo o pessoal que possa contribuir para o sucesso das operações que devem suceder a um acidente ou incidente aeronáutico, prestando o seu auxílio aos integrantes dos serviços de salvamento e combate a incêndios.

HELICÓPTEROS



8 - HELICÓPTEROS

São aeronaves de asa rotativa, a qual, sua sustentação se dá devido o giro do rotor principal, podendo pousar e decolar em pequenas áreas, num eixo vertical ou inclinado em qualquer direção.

8.1 – Principais características.

É uma aeronave construída em alumínio, titânio e compostos de magnésio, sendo que as hélices do rotor principal funcionam como asas e o rotor traseiro funciona como leme, podendo o motor ser a pistão ou turbina.

Seus tanques de combustível podem ter capacidade que varia de 280 a 4000 litros, e podem ser Internos (embaixo do compartimento de carga) ou Auxiliares (localizados dentro da cabine, na seção traseira ou externos).

Os motores podem ser convencionais (pistão) ou a reação (turbina), sendo que nos motores convencionais o tanque de combustível se localiza acima do motor e nos motores a reação o tanque se localiza abaixo dos motores.

Pode ter um ou dois motores.

9.2 - PERIGOS

A maior probabilidade de acidente ocorre durante as operações de pouso e decolagem, existindo um grande risco de toque dos rotores em algum obstáculo.

9.2.1 –PRINCIPAL RISCOS:

Como regra geral, podemos descrever os seguintes riscos em um helicóptero:

- **Diminuição da distância (altura) entre o solo e o disco do rotor principal:**

- Abertura dos esquis ou afundamento:
- Quebra ou afundamento no solo de um dos trens de pouso;

- Pouso em terrenos inclinados;
- Pouso em locais sem firmeza do solo;
- Vento forte (pode se aproximar até 1,3 m do solo).

- **Perda de controle próximo ao solo:**

Pode ocasionar queda da aeronave, contato com os rotores em movimento e incêndio.

- **Velocidade de rotação dos rotores:**

Os rotores são difíceis de serem visualizados causando a ilusão de estarem “invisíveis”, principalmente os rotores de cauda, que giram a razão de sete vezes em relação ao rotor principal.



Fig 48 – helicóptero e seus rotores

9.2.2 –ÁREA DE SEGURANÇA:

É uma área livre de obstáculos, com diâmetro equivalente a duas vezes a distância entre a cauda e o disco de rotação do rotor ou entre as extremidades opostas dos discos dos rotores principais, para as aeronaves com dois rotores.

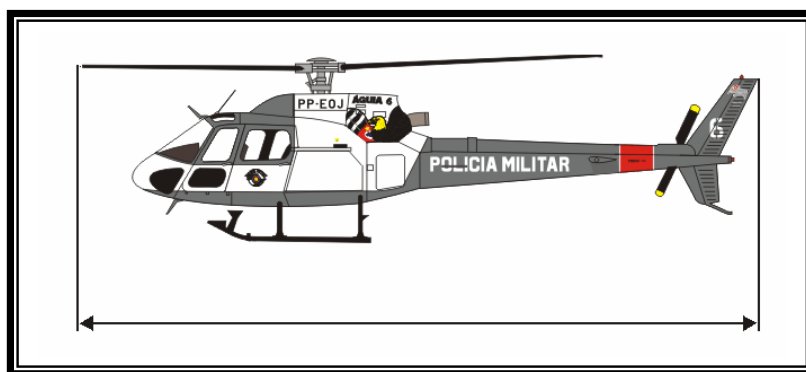


Fig 49 – área de segurança

9.3 – OPERAÇÕES DE SALVAMENTO O COMBATE A INCÊNDIO

A prioridade em caso de acidente é o salvamento de vítimas, sendo essencial para o salvamento de tripulantes e passageiros o controle da área em chamas.

ACIDENTES SEM INCÊNDIO

Em caso de queda da aeronave, sem incêndio, todo combustível derramado deve ser coberto por espuma, observando e tomando cuidado com os motores e materiais aquecidos.

Durante a operação de evacuação e resgate, deve ser mantido um bombeiro a postos com uma linha, com esguicho de neblina.

Desligar bateria, sistema de combustível hidráulico, caso não tenha sido desligado pelo piloto.

ACIDENTES COM INCÊNDIO

No caso de acidente da aeronave com incêndio deve-se controlar o fogo nos líquidos inflamáveis derramados, permitindo a aproximação e atacar o fogo na área da cabina, procurando obter o controle rapidamente e dentro do possível efetuando a

aproximação do fogo com o vento pelas costas, sendo a aplicação dos agentes extintores determinada pela localização dos ocupantes e pelas chamas.

Para efetuar o salvamento dos ocupantes a melhor forma é pelas portas, para isso deve ser aberta uma ventilação na cabina rapidamente, a fim de evitar a asfixia de seus ocupantes;

Enquanto durar a evacuação dos ocupantes um bombeiro com uma linha, com esguicho de neblina, deve ser mantido a postos, mesmo após a extinção das chamas.

Havendo fogo na nacele do motor, a mesma deverá ser inundada com espuma/neblina ou halon, através das janelas de inspeção e não se deve abrir de imediato a carenagem do mesmo, sob o risco de provocar a reigniçã das chamas, por causa da renovação do ar (rico em oxigênio) diminuir a concentração do agente extintor;

Toda a abertura de bagageiros ou compartimentos de carga deverá ser realizada com cuidado, evitando-se a abertura total e rápida de suas respectivas portas, por causa da possibilidade de haver fogo lento no interior delas

Os helicópteros militares podem ser armados com canhões metralhadores fixos e/ou móveis, casulos de foguetes laterais, miras laser e flair, exigindo os mesmos cuidados quanto ao posicionamento das equipes de bombeiros e das viaturas

9.3.1 –INFORMAÇÕES NECESSÁRIAS E IMPORTANTES A CONHECER:

As equipes de bombeiros devem possuir alguns conhecimentos técnicos e características dos helicópteros para uma atuação eficiente, como:

- Área de corte na fuselagem;
- Abertura de portas;
- Procedimentos de desligamento de baterias e sistema elétrico
- Corte do abastecimento de combustível dos tanques para as tubulações;
- Conhecer os diversos tipos de helicópteros
- Helicópteros de grande porte podem possuir APU, sistema de oxigênio de emergência, sistema fixo de extinção de fogo nos motores e bagageiros, sistema de flutuante inflável para emergências, guincho, etc.; as equipes devem conhecer a área de operação dos helicópteros

9.3.2 – PROCEDIMENTOS

As equipes de bombeiros devem posicionar-se sem ultrapassar o limite de segurança, enquanto aguardam a parada total dos rotores.

Em caso de princípio de incêndio com os rotores girando, usa-se o canhão monitor ou linha de apoio respeitando a área de segurança;

ABORDAGEM COM MOTOR EM FUNCIONAMENTO:

- Ter em mente o perigo do rotor de cauda, jamais passar próximo ao mesmo;
- Se aproximar sempre a vista do piloto (aguardar sua sinalização);
- Em terreno desnivelado sempre se aproximar pelo declive e nunca pelo aclive;
- Para embarcar ou desembarcar, combater incêndios ou proceder a um salvamento em helicópteros com o motor em funcionamento, deve-se penetrar perpendicularmente em relação ao eixo do seu comprimento;
- Esta penetração deve ser feita agachado nos aparelhos que têm rotor principal baixo;
- Equipamentos carregados horizontalmente e abaixo do nível da cintura.
- Prender pedaços soltos de roupa.



Fig 50 – aproximação frontal

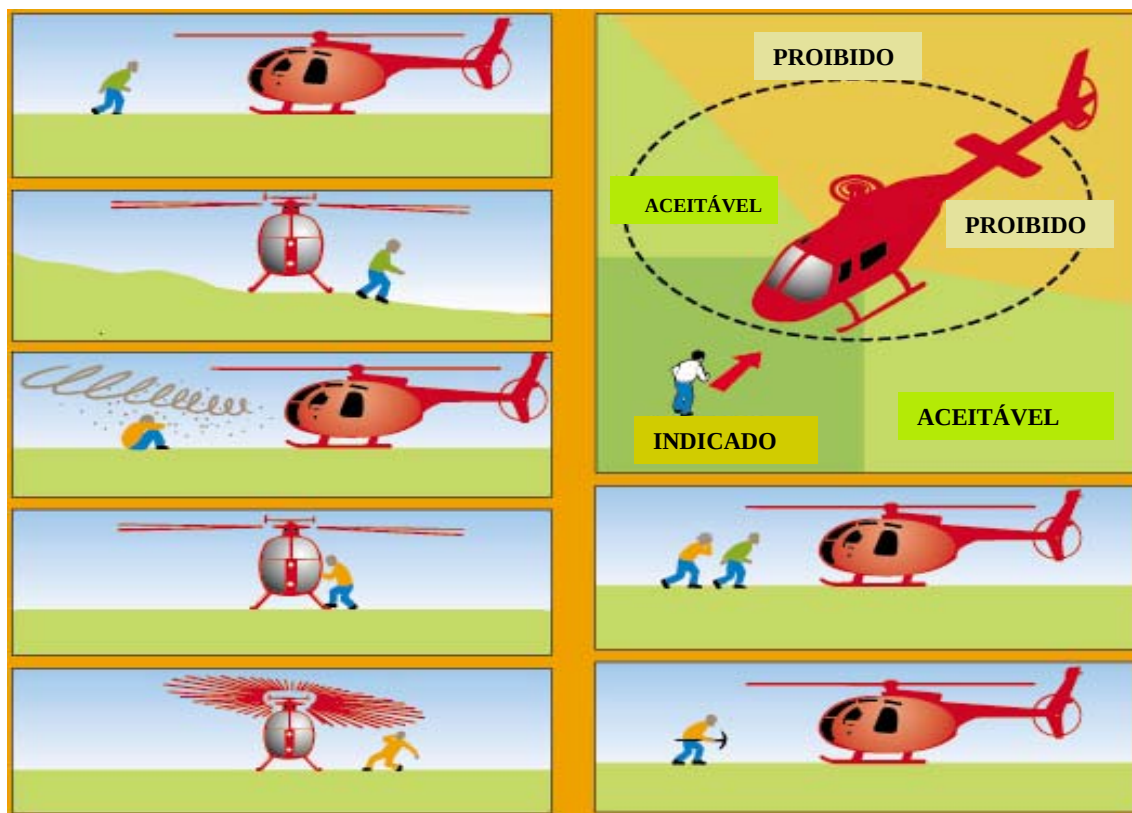


Fig 51 – procedimentos de aproximação

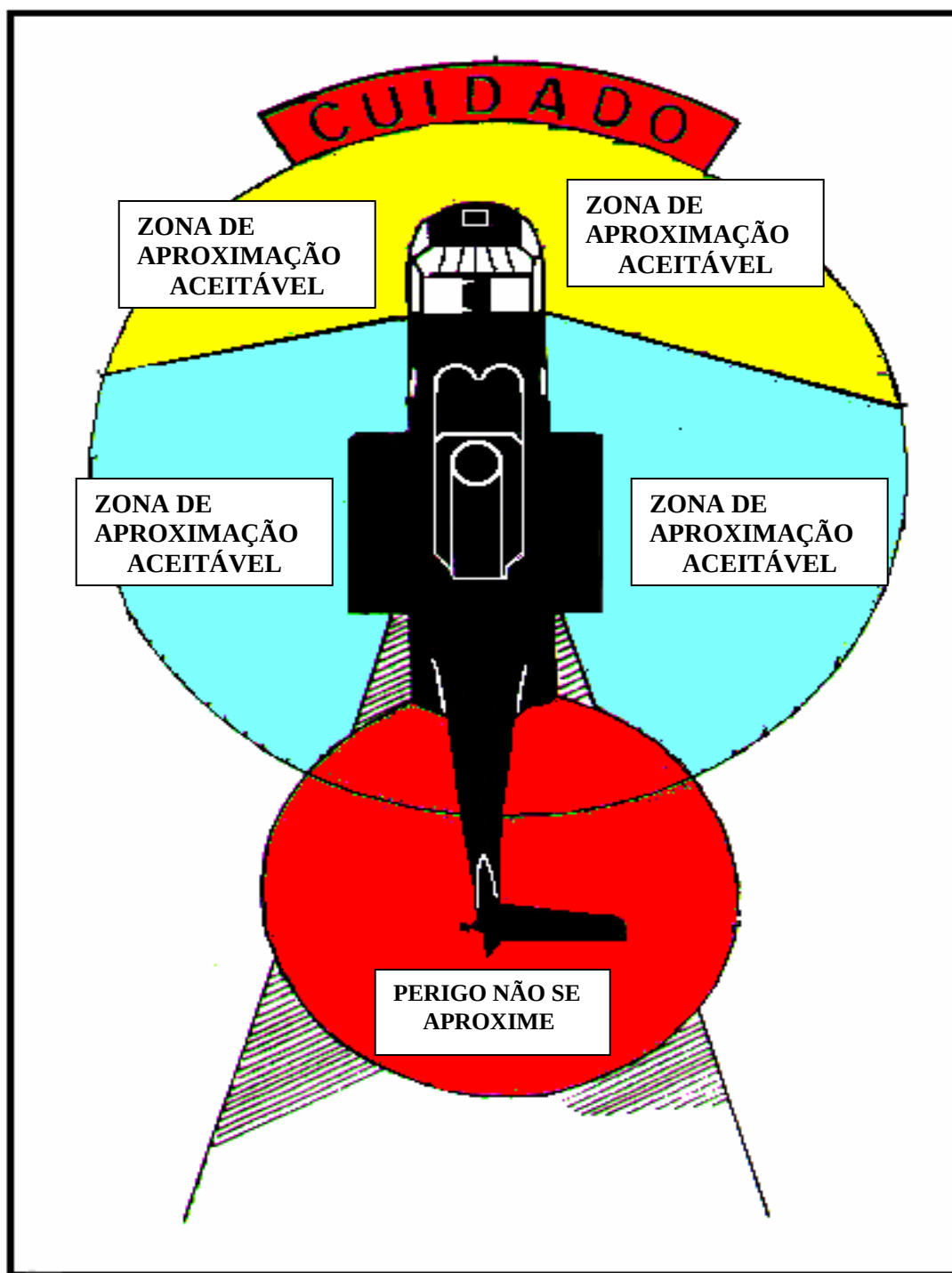


Fig 52 – zonas de aproximação

COMUNICAÇÕES E ALERTAS



• 9- COMUNICAÇÕES E ALERTAS

Muitos aspectos das operações de salvamento e combate a incêndios em aeronaves são diretamente influenciados pelos sistemas de comunicações existentes no local. Comunicações claras de ordens emanadas do escalão superior reduzem a possibilidade de confusão e auxiliam na melhora do emprego dos recursos disponíveis. Adicionalmente, uma comunicação eficiente promove um trabalho em equipe e evita atitudes individuais que possam comprometer as operações. Além disso, uma boa comunicação é essencial para estabelecer o sistema de comando e operações em emergências.

O aeroporto deve dispor de meios e procedimentos de comunicação e alarme que possibilitem, nos casos de emergência, imediato acionamento e perfeita coordenação dos recursos de salvamento e contra-incêndio, previstos nos planos de emergência do aeroporto.

Os sistemas de alarme e de comunicação previstos para serem utilizados nos casos de emergência devem oferecer confiabilidade, clareza, rapidez de emprego e integrar adequadamente o SESCINC aos demais setores participantes dos planos de emergência do aeroporto.

Os meios de comunicações, para fins operacionais do aeroporto, devem estar disponíveis obrigatoriamente nos postos e nas viaturas do SESCINC.

9.1 – Meios de Comunicação

Em regra, admitem-se como essenciais os seguintes meios:

9.1.1 – Comunicação direta ou bilateral do órgão de tráfego aéreo com a SCI e com os Setores Avançados (SACI).

As comunicações diretas ou bilaterais entre o órgão de tráfego aéreo (TWR) e a SCI devem ser estabelecidas de imediato quando da ocorrência de uma emergência aeronáutica, possibilitando dessa forma despachar os recursos disponíveis para o salvamento e combate a incêndio, mobilizando todos os meios necessários para bem atender a qualquer caso de emergência. Essas comunicações poderão ser efetuadas por

sirene, telefone ponto-a-ponto, telefone comum, radiofonia e outros meios que estiverem disponíveis no momento.

9.1.2 - Equipamento de escuta de comunicação

Deverá haver na SCI equipamentos que possibilitem a escuta das comunicações realizadas entre o órgão de controle de tráfego aéreo do aeroporto com as aeronaves que estejam tanto em vôo como no solo, para um melhor acompanhamento das rotinas do aeroporto, em especial a possibilidade da ocorrência de uma emergência aeronáutica.

9.1.3 - Comunicação dos CCI com as equipes de salvamento

As comunicações entre os veículos de salvamento e contra-incêndio e o pessoal encarregado do atendimento da ocorrência poderão ser feitas com a utilização de um megafone, que deverá ser levado pelo CCI.

9.1.4 – Comunicação entre o chefe de equipe e os demais integrantes da equipe engajada nas operações

A comunicação entre o chefe e os demais integrantes da equipe que está engajada nas operações de socorro poderá ser efetuada por meio de megafone portátil, apito, gestos ou outros que melhor se adequem ao momento.

9.1.5 - Telefone para a comunicação de ocorrência de incêndio

O telefone a ser utilizado para a comunicação de qualquer ocorrência de incêndio deverá ser de fácil memorização, facilitando o acionamento das equipes responsáveis pelo atendimento às emergências.

9.1.6 - Sinal luminoso do órgão de controle de tráfego aéreo

Como a comunicação não se restringe apenas ao contato formal com a TWR, outros setores do aeroporto, viaturas, etc., as TWR poderão utilizar pistolas de sinais

luminosos para comunicar-se com as aeronaves ou viaturas que estejam desprovidas de equipamento de rádio ou em decorrência da inoperância deste.

Estas pistolas emitem feixes luminosos na cor selecionada pelo controlador de voo (verde, vermelha ou branca) que alcançam até cinco quilômetros durante o dia e quinze quilômetros, durante a noite.

Tabela 1 - Sinais luminosos emitidos pela TWR

SINAL EMITIDO PELA TORRE	AVIÃO NO SOLO E VIATURAS	AVIÃO NO AR
VERDE CONTÍNUO	LIVRE DECOLAGEM LIVRE TRÂNSITO	LIVRE POUSO
VERDE INTERMITENTE	LIVRE TÁXI	REGRESSO E POUSO
VERMELHO CONTÍNUO	MANTENHA POSIÇÃO	DÊ PASSAGEM PARA OUTRO AVIÃO. CONTINUE NO CIRCUITO
VERMELHO INTERMITENTE	SAIA DA PISTA DE POUSO OU DE TÁXI	AERÓDROMO IMPRATICÁVEL. NÃO POUSE
BRANCO INTERMITENTE	REGRESSE AO ESTACIONAMENTO	XXX

Fonte: Comando da Aeronáutica - DIRENG

9.2 - Alfabeto Fonético da Organização de Aviação Civil Internacional (OACI)

Com o objetivo de se obter a clareza e confiabilidade necessárias à comunicação oral, os integrantes das equipes de bombeiros devem utilizar o código internacional de comunicação utilizado pelos órgãos de controle de tráfego aéreo, apresentados pelo Manual de Fundamentos do Corpo de Bombeiros.

Caso a informação de um acidente aeronáutico for passada diretamente no Posto de Bombeiros, as equipes devem tomar as providências de socorro de imediato, informando o Centro de Comunicações e os órgão de Controle de Tráfego Aéreo.

9.3 - Tipos de Alerta

A fim de que se possa reconhecer com maior precisão o grau de risco à segurança do voo em situações anormais, são convencionados os seguintes tipos de alerta:

9.3.1 - Posicionamento para Intervenção

Compreende todas as emergências nas quais a possibilidade de um acidente aeronáutico é iminente, com indicações positivas de perigo, requerendo dos integrantes do Serviço de Salvamento e Combate a Incêndio um imediato posicionamento para intervenção.

É uma condição de URGÊNCIA, as equipes deverão aguardar a aeronave em condições de emergência e acompanhá-la até a sua parada (esse acompanhamento poderá ser dispensado pelo comandante da aeronave).

9.3.2 - Intervenção Imediata

É o que caracteriza a ocorrência consumada do acidente ou a situação em que sua ocorrência é um fato irreversível e imediato, exigindo dos membros do Serviço de Salvamento e Combate a Incêndio do uma pronta intervenção.

Posicionamento das viaturas e equipes em um local, prontas para a intervenção em acidente, aguardando a aeronave em condição de SOCORRO.

10

MSCIA

PLANO DE EMERGÊNCIAS PARA AEROPORTOS



• 10 - PLANOS DE EMERGÊNCIAS PARA AEROPORTOS

Os planos de emergência recomendados pelas normas da Organização Internacional de Aviação Civil são documentos de planejamento destinados a permitir que as autoridades responsáveis pela segurança dos aeroportos possam enfrentar, com um mínimo de racionalidade, as situações imprevistas de emergências, tais como: emergência aeronáutica (acidente ou incidente), interferência ilícita (seqüestro), emergência médica e outras emergências (cargas perigosas, intempéries, etc.).

No Comando da Aeronáutica, são preconizados dois planos de procedimentos para emergências, um do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes e outro da Divisão Contra-Incêndio, da Diretoria de Engenharia da Aeronáutica, respectivamente: Plano de Emergência Aeronáutica em Aeródromo (PEAA) e Plano de Contra-Incêndio de Aeródromo (PCIA).

Esses planos incluem uma série de instruções concernentes às medidas destinadas ao atendimento de situações emergenciais, que devem estipular, de forma seqüencial, as funções concretas de cada órgão envolvido no contexto da proteção do aeroporto.

A finalidade dessa planificação consiste em reduzir ao mínimo os efeitos de uma emergência, especialmente no que se refere ao salvamento de vidas humanas, sem interromper, se possível, as operações das aeronaves.

O plano de emergência aeronáutica em aeródromo é uma planificação mais abrangente para o gerenciamento total de uma emergência, envolvendo diversos setores participativos, que atuarão conforme a classificação da situação crítica.

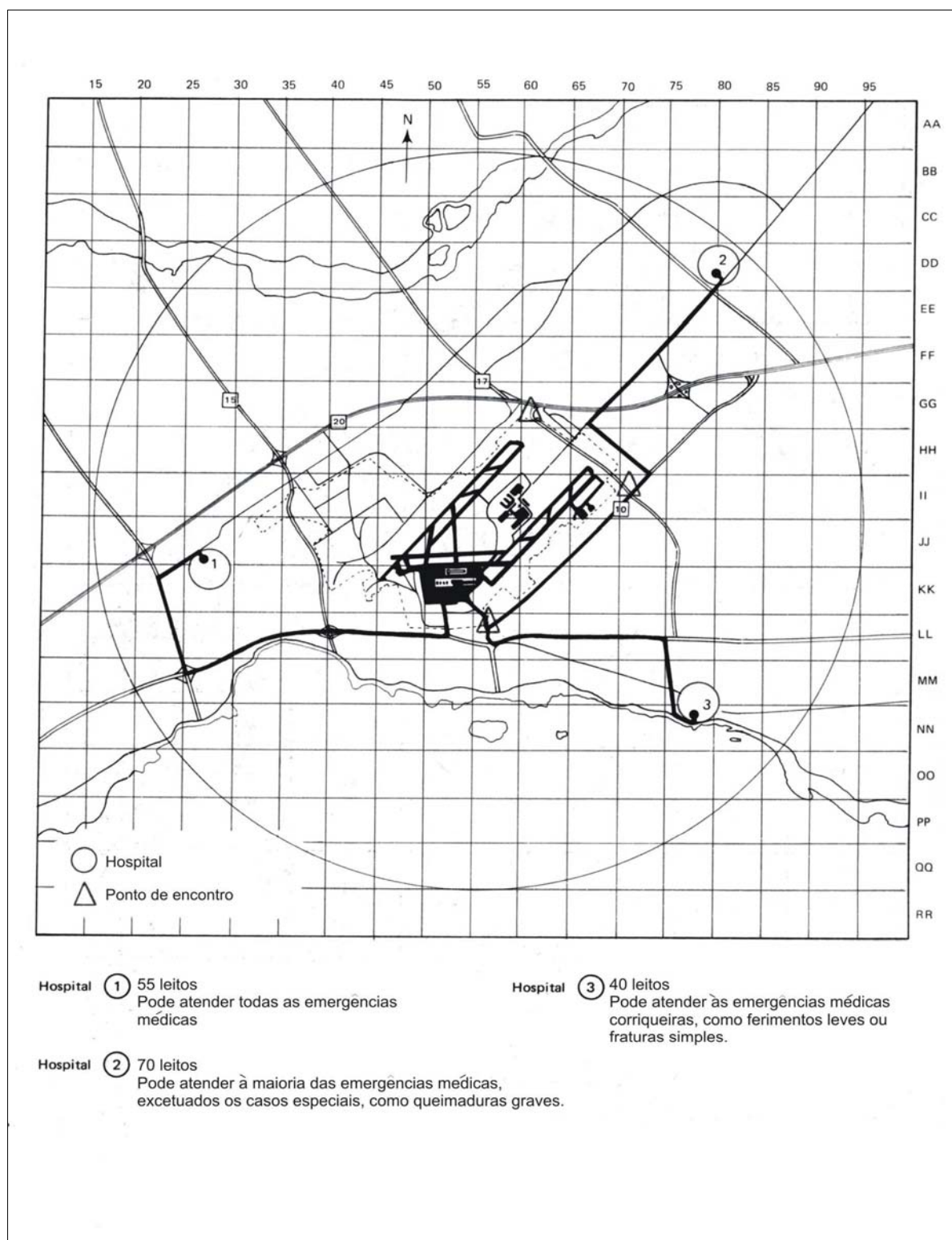
O plano de contra-incêndio de aeródromo é uma planificação específica para o gerenciamento de uma emergência que envolva incêndio, cujo combate se desenvolva por meio das ações do Serviço de Salvamento e Combate a Incêndio, bem como dos Setores de Alerta.

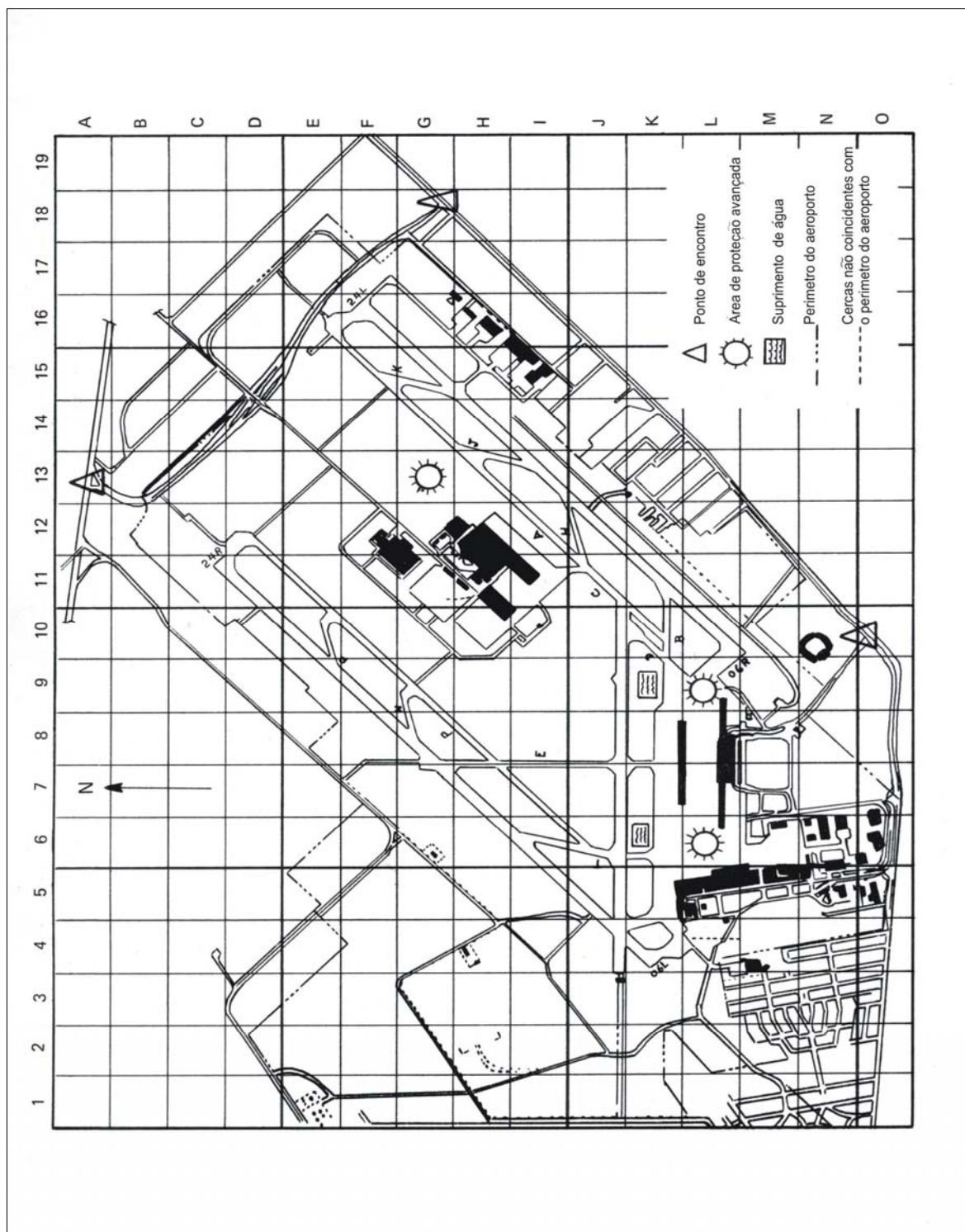
A planificação detalhada e específica de cada setor deverá ser realizada pelo próprio e formalizada em um documento preconizado pelo respectivo sistema, cabendo, assim, ao Serviço de Salvamento e Combate a Incêndio a elaboração do seu PCIA.

Independente da localidade para a qual foi elaborado, um plano deve conter ações de gerenciamento, comunicações, coordenação e controle das tarefas nele previstas,

assim como deve estipular as esferas de atribuições e responsabilidades de cada setor envolvido, desde o acionamento até o retorno à operação normal do aeroporto.

Outros órgãos podem ser incluídos no PCIA, tais como: serviços de assistência social e religiosa; serviços funerários; serviços de fornecimento de energia elétrica, água e telecomunicações; empresas de transporte urbano; empresas privadas, etc.

**Fig 53 -Mapa de grade do raio de 8 Km**

**Fig 54 - Mapa-grade de aeródromo**

10.1 - Plano de Emergência Aeronáutica em Aeródromo (PEAA)

É a planificação recomendada pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes, sendo responsável por sua confecção o Chefe da Seção de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos da organização militar, nos aeródromos de operação militar, ou o Chefe do Setor de Operações do aeroporto, nos aeródromos administrados pela INFRAERO.

O PEAA é documento que estabelece os procedimentos a serem seguidos pelos setores envolvidos e define a participação da comunidade aeroportuária nas diversas situações de emergência.

Esse plano deve conter todas as providências a serem adotadas, desde o instante em que se caracteriza a emergência até o momento em que o aeródromo é liberado para o retorno da normalidade das operações.

O plano visa basicamente a:

- Garantir a transição da atividade de rotina para as operações de emergência;
- Definir a delegação de autoridade para as operações de emergência, estabelecendo sua competência e seus limites;
- Estabelecer os diversos graus de responsabilidade e de autorizações, dentro das tarefas previstas no PEAA;
- Estabelecer os meios para uma perfeita coordenação dos esforços envolvidos;
- Garantir o retorno às operações normais e de rotina do aeroporto após o acidente.

Para a elaboração do plano, serão observados os seguintes critérios:

- Conter instruções para garantir uma pronta resposta, quando do acionamento dos meios de salvamento, contra-incêndio, segurança, serviços médicos e outros que se fizerem necessários;
- Prever as ações necessárias na fase que anteceda a emergência (organização do processo de acionamento e responsabilidades);
- Prever a avaliação e correção das falhas verificadas;

- Prever as ações a serem levadas a efeito, quando da ocorrência da emergência, considerando as várias categorias de perigo, os recursos necessários, sua localização e o possível agravamento da situação;
- Incluir todos os setores de alerta;
- Estabelecer prioridades de tarefas e sistemas de comunicação entre o local do acidente e os diversos setores envolvidos, para que as urgências sejam atendidas, prioritariamente, com todos os recursos disponíveis;
- Estabelecer um local para a prestação dos primeiros socorros e a remoção dos feridos para a hospitalização após a triagem;
- Deve ser dimensionado para atender a aeronave de maior capacidade que opera regularmente no aeródromo;
- Criar Corpos de Voluntários Especiais;
- Prever o atendimento de acidentes ocorridos fora do aeródromo, porém em locais que possam ser alcançados pelos meios médicos e de contra-incêndio da comunidade;
- Prever a liberação da aeronave somente após a certeza de não haver mais riscos de incêndio, contaminação, explosões ou desmoronamentos;
- Estabelecer as ações necessárias para a liberação do aeroporto.

A infra-estrutura para a execução do plano consiste, entre outros, de:

- Viaturas de salvamento e combate a incêndio;
- Ambulâncias;
- UTI móveis;
- Lanchas com equipamento de mergulho e resgate;
- Helicópteros equipados com guincho e material de resgate;
- Transporte para as equipes do corpo de voluntários especiais;
- Equipamentos portáteis de comunicação;
- Equipamentos de iluminação de emergência;
- Linhas telefônicas (fixas e celulares);

- Locais adequados para a concentração de sobreviventes ilesos, vítimas, veículos de apoio, etc.

11.2 - Plano de Contra-Incêndio de Aeródromo (PCIA)

É o planejamento recomendado pela Divisão Contra-Incêndio, da Diretoria de Engenharia da Aeronáutica, sendo responsável por sua confecção o Chefe do Serviço de Salvamento e Combate a Incêndio do aeroporto.

O plano de contra-incêndio de aeródromo é o documento que estabelece os procedimentos a serem seguidos pelas equipagens, nas diversas situações de emergência (graus de alerta).

Ele deve conter todas as providências a serem tomadas, desde o instante em que se caracteriza a emergência até o momento em que o aeródromo é liberado para o retorno da normalidade das operações.

O plano visa basicamente a:

- Criar condições propícias à rapidez das ações necessárias;
- Otimizar o aproveitamento dos recursos disponíveis;
- Propiciar a realização de exercícios práticos de sua aplicação;
- Criar nas equipes de serviço o necessário grau de automatismo e conscientização, que conduza ao atendimento eficiente nas situações de emergência.

Para a sua elaboração, deverão ser observados os seguintes critérios:

- Levantamento dos dados geográficos da área do aeródromo e do seu entorno;
- Levantamento dos dados sobre as aeronaves e as suas frequências de movimentos;
- Levantamento dos dados sobre os recursos disponíveis para o combate a incêndios;
- Caracterização da categoria requerida do aeródromo;
- Hipóteses mais prováveis das emergências com aeronaves e instalações;

- Resposta do Serviço de Salvamento e Combate a Incêndio, em termos de salvamento e combate a incêndio, às hipóteses de emergência;
- Instalações a serem protegidas, com seus respectivos graus de risco;
- Relação de todos as viaturas de salvamento e combate a incêndio e descrição de suas condições;
- Relação dos estoques disponíveis de extrato formador de espuma, pó químico seco, dióxido de carbono, nitrogênio e suprimento de água;
- Relação do efetivo disponível do Serviço de Salvamento e Combate a Incêndio, bem como a sua qualificação, tempo de experiência e nível de adestramento;
- Relação dos auxílios externos, tais como bombeiro urbano, polícias, corpo de voluntários especiais, etc.;
- Descrição das fontes de obtenção de água (sua localização, capacidade, características para reabastecimento);
- Descrição da forma de funcionamento das equipagens e equipe de serviço diária;
- Descrição dos sistemas de alarme e comunicação (características, tipos, processos de acionamento, etc.).

A infra-estrutura para a execução do plano consiste, entre outros, de:

- Pessoal especializado em salvamento e combate a incêndio;
- Agentes extintores;
- Viaturas contra-incêndio;
- Viaturas de resgate;
- Auxílios externos;
- Lanchas com equipamentos de mergulho e de resgate;
- Equipamentos de iluminação de emergência;
- Equipamentos portáteis de comunicação;
- Linhas telefônicas (fixas e celulares).

11

MSCIA

PERIGOS ASSOCIADOS AO TRANSPORTE AÉREO DE PRODUTOS PERIGOSOS



11 - PERIGOS ASSOCIADOS AO TRANSPORTE AÉREO DE CARGAS

PERIGOSAS

O desenvolvimento do transporte aéreo de cargas criou grandes companhias dedicadas somente a esse tipo de atividade. Mesmo que as cargas transportadas por esses aviões sejam diversificadas, as respostas às emergências originadas por acidentes ou incidentes envolvendo esses materiais seguirão um padrão, até que seja determinado com exatidão qual o produto está envolvido.

As aeronaves destinadas ao transporte aéreo de cargas conduzem diariamente grandes quantidades de produtos perigosos aos mais distantes pontos do globo terrestre. Assim, certamente, pelo menos um avião cargueiro estará transportando algum tipo de produto perigoso.

Por ocasião de um acidente aeronáutico, deve-se pressupor a presença de produtos perigosos na área do sinistro, pois a aeronave conduz, para a sua própria operação, produtos de alto grau de periculosidade, tais como: querosene ou gasolina de aviação, fluidos hidráulicos, óleos lubrificantes diversos, além de materiais altamente combustíveis utilizados na sua própria construção. Por essa razão, uma aeronave sujeita à dinâmica de um acidente seguido de um incêndio pode liberar grandes quantidades de substâncias altamente nocivas à saúde humana.

Dessa forma, entende-se por produtos perigosos todos os materiais químicos e radioativos que, de forma descontrolada ou mediante liberação acidental, venham a oferecer algum risco à saúde humana ou prejuízos ao meio ambiente.

No Brasil, os produtos perigosos estão relacionados na Portaria nº 291, de 31 de maio de 1988, do Ministério dos Transportes, bem como na NBR nº 7.502/83, da Associação Brasileira de Normas Técnicas, em seu anexo A.

Existe, no entanto, uma regulamentação internacional sobre os tipos de mercadorias perigosas que podem ser transportadas por via aérea, assim como as condições do seu transporte. Essa regulamentação está explicitada nas *Instruções Técnicas para o Transporte sem Riscos de Mercadorias Perigosas por Via Aérea*, da Organização de Aviação Civil Internacional, que, em conformidade com as disposições do Anexo 18 – *Transporte Sem Riscos de Mercadorias Perigosas por Via Aérea* -, devem ser aplicadas por

todos os Estados contratantes. Por essa razão, para maiores informações sobre o transporte de mercadorias perigosas por via aérea, deve-se remeter a essas instruções técnicas.

Em virtude das disposições das instruções acima mencionadas, existem certos tipos de mercadorias perigosas que apresentam graves perigos e cujo transporte por via aérea está terminantemente proibido, quaisquer que sejam as circunstâncias. Algumas outras mercadorias menos perigosas podem ser transportadas sob determinadas condições, conforme os termos da “*dispensa*”, mas com a aprovação expressa de todos os Estados interessados, quais sejam: o Estado de origem da mercadoria, os Estados de trânsito, os de sobrevôo e o de destino. Essas mercadorias, cujo transporte seja permitido por via aérea, somente poderão seguir em aeronaves de passageiros caso apresentem pouco perigo. Aquelas que apresentarem maior risco deverão ser transportadas, obrigatoriamente, por aviões de carga.

Para os fins do transporte aéreo de carga, diz-se que uma mercadoria é perigosa quando seja capaz de constituir um risco importante para a saúde, para a segurança ou para a propriedade, quando transportada por via aérea.

As mercadorias perigosas foram divididas em nove classes, as quais refletem o tipo de perigo potencial aos trabalhadores do transporte aéreo e àqueles que devam intervir em caso de uma emergência.

11.1 - Classificação das mercadorias perigosas

As nove classes de mercadorias perigosas são:

- **Classe 1** – Explosivos (Tabela 17);
- **Classe 2** – Gases comprimidos, liquefeitos, dissolvidos ou refrigerados a temperaturas extremamente baixas (Tabela 18);
- **Classe 3** – Líquidos inflamáveis (Tabela 19);
- **Classe 4** – Sólidos inflamáveis; substâncias que apresentam risco de combustão espontânea; substâncias que em contato com a água, emitem gases inflamáveis (Tabela 20);
- **Classe 5** – Substâncias comburentes; peróxidos orgânicos (Tabela 21);
- **Classe 6** – Substâncias venenosas (tóxicas) e substâncias infecciosas (Tabela 22);

- **Classe 7** – Materiais radioativos (Tabela 23);
- **Classe 8** – Substâncias corrosivas (Tabela 24);
- **Classe 9** – Outras mercadorias perigosas não especificadas, que ao serem transportadas por via aérea encerram algum risco, tais como: materiais magnetizados, poliestireno expansível em grãos, etc. (Tabela 25).

11.2 - Identificação dos perigos contidos nas mercadorias

Como condição precípua para o transporte de mercadorias perigosas por via aérea, as instruções baixadas pela Organização Internacional de Aviação Civil prescrevem as medidas a serem adotadas para tornar visível aos trabalhadores do transporte aéreo e ao pessoal que vai intervir no caso de ocorrer uma emergência, diante dos perigos que encerram as mercadorias perigosas transportadas, sendo comunicados freqüentemente por marcas e etiquetas colocadas nos volumes e *containers* de mercadorias perigosas, que facilitam confrontá-los com os documentos de transporte que acompanham a expedição.

11.2.1- Marcas e etiquetas dos volumes

Os volumes das mercadorias perigosas transportadas por via aérea devem estar identificados com a denominação do artigo expedido dos produtos perigosos, que figuram na lista das Instruções Técnicas da Organização Internacional de Aviação Civil, com o correspondente número do Sistema de Classificação Internacional da ONU, que consiste em um número de quatro dígitos utilizado para identificar a substância.

Além dessa identificação, também é exigido que o volume tenha uma ou mais etiquetas da classe de risco.

Esse sistema de identificação posto nos volumes e nas embalagens das mercadorias permite ao pessoal intervir no caso de uma emergência e reconhecer imediatamente a natureza dos produtos transportados e os riscos que eles representam.

11.2.2 - Documentação de transporte

Para o transporte de mercadorias perigosas, é necessária a expedição de um documento que contenha determinada informação sobre os produtos transportados. Essas informações compreendem a denominação do produto, a classe de risco a que pertence e o número da ONU. Outras informações subsidiárias poderão ser fornecidas sobre a mercadoria a ser transportada, com a finalidade de notificar a tripulação sobre os riscos à segurança do voo, bem como o local exato onde elas foram carregadas.

11.2.3 - Informações que devem ser fornecidas pelo piloto no caso de uma emergência

Caso aconteça uma emergência durante o voo, o piloto da aeronave deve comunicar o controle de tráfego aéreo sobre a presença de produtos perigosos a bordo da aeronave, com o objetivo de alertar as autoridades dos serviços de salvamento e combate a incêndios do aeroporto, para que tomem as providências relativas ao caso.

11.3 - Medidas de Emergência

11.3.1 - Generalidades

Muitos tipos de mercadorias perigosas (líquidos inflamáveis, por exemplo) se consomem nos grandes incêndios de aeronaves, sem agravá-los de forma significativa. Em termos gerais, especialmente devido às embalagens empregadas e às quantidades pequenas (especialmente a bordo de aeronaves de passageiros) de mercadorias perigosas permitidas, representando um grau de risco relativamente pequeno, a presença a bordo desses materiais não deve supor um risco consideravelmente maior para o pessoal de salvamento e combate a incêndios. No entanto, como ocorre em qualquer incêndio, os bombeiros devem utilizar o EPI apropriado, bem como os equipamentos de proteção respiratória.

11.3.2 - Explosivos

Os tipos de explosivos permitidos a bordo de aeronaves de passageiros ou de carga não apresentam riscos consideráveis no caso de uma ignição acidental durante o transporte. Os efeitos da explosão se limitam, na sua maioria, à própria embalagem. Os seus fragmentos, além de diminutos, não são projetados a distância.

Os únicos explosivos permitidos a bordo são aqueles cujos efeitos da onda explosiva e a projeção de pequenos fragmentos não interferem sensivelmente nos esforços do combate às chamas, nem forcem a adoção de outras medidas de emergência nas imediações do volume considerado, quando a sua embalagem é destruída pelo fogo. Se as circunstâncias permitirem, deve-se fazer uma averiguação de todos os explosivos que estão a bordo da aeronave, consultando-se a tripulação, pois em determinados casos aeronaves transportam explosivos fora dos limites estabelecidos pelas normas internacionais, mediante a expedição da “*dispensa*” por um dos Estados interessados.

11.3.3 - Gases

Os cilindros dos gases comprimidos ou liquefeitos podem apresentar um certo risco de explosão, se forem atingidos pelas chamas de um incêndio da aeronave que os contém. No entanto, esses cilindros, normalmente, são fabricados segundo as mesmas normas que são observadas na construção dos cilindros de oxigênio ou ar comprimido instalados nas aeronaves. Assim, o risco de rompimento dos cilindros de gás transportados como carga não deve ser maior do que o esperado pelos cilindros instalados na própria aeronave.

11.3.4 - Vazamentos e escapes de materiais perigosos

É possível encontrarem-se no local de um acidente aeronáutico *containers*, volumes e embalagens intactos, contendo materiais perigosos que não foram consumidos pelas chamas, mas que estão apresentando vazamentos e fugas de conteúdo. Esses vazamentos e escapes podem representar um risco à saúde dos ocupantes da aeronave, bem como para o pessoal encarregado do salvamento e do combate às chamas.

As etiquetas de classe de risco e demais identificações colocadas nas embalagens podem ajudar a identificar os tipos de mercadorias perigosas, assim como a natureza e a gravidade do perigo que representam. Uma vez completadas as operações iniciais de salvamento, devem-se tomar precauções especiais com esses volumes e, se for possível, reunir todo o pessoal qualificado, previamente determinado, para que se ocupe dos problemas inerentes com os produtos perigosos.

Problemas mais sérios podem ocorrer no caso de vazamentos de materiais radioativos (Classe 7), assim como nas fugas de substâncias venenosas e infecciosas (Classe 6).

11.3.5 - Materiais radioativos

Os incêndios relacionados com os materiais radioativos devem ser atendidos de forma análoga aos incêndios em materiais tóxicos. Os equipamentos de proteção individual e os de proteção respiratória proporcionam alguma defesa contra a contaminação radioativa, mas não contra alguns efeitos diretos da radiação. Os incêndios e as correntes de ar criadas, assim como o uso de espumas, água e outros produtos químicos, utilizados para extinguir-se o incêndio, podem espalhar os materiais radioativos pela área do acidente.

No caso da suspeita da presença de materiais radioativos no local do acidente, devem-se observar os seguintes procedimentos:

- Notificar imediatamente as autoridades mais próximas, responsáveis pelos assuntos de energia nuclear, bem como os organismos de defesa civil. Essas autoridades podem responder melhor a esses acidentes, pois possuem conhecimento e equipamentos apropriados para lidarem com essa emergência;
- As pessoas feridas devem ser envolvidas em mantas ou outros materiais similares, para impedir o aumento da contaminação radiológica, e transportadas imediatamente para instalações médicas. As pessoas que irão conduzi-las devem ser alertadas de que se trata de caso de contaminação radiológica e que alertem as equipes médicas desse detalhe;

- As pessoas que eventualmente tenham tido contato com o material radiológico devem ser avisadas para serem examinadas por pessoal especializado, por meio de equipamentos de detecção radiológica;
- O material suspeito de contaminação radiológica deve ser identificado, mas não manipulado, até que os equipamentos especializados de detecção radiológica os tenham examinado e liberado. Os EPIs e as ferramentas utilizadas no atendimento dessa emergência devem ser mantidos isolados até que sejam examinados pelo pessoal especializado;
- A água e os alimentos que por ventura tenham estado em contato com o material do acidente não devem ser consumidos;
- Somente o pessoal de salvamento e combate a incêndios, com o devido EPI, deve permanecer no local do acidente. Todas as demais pessoas devem manter-se afastadas o mais distante possível da área do sinistro;
- Todos os hospitais da região devem ser notificados de que o acidente esteve relacionado com materiais radioativos, de tal maneira que zonas apropriadas de descontaminação radiológica sejam estabelecidas;
- Os volumes contendo o material radioativo devem ser lacrados e protegidos, e os materiais espalhados devem ser cobertos com lonas plásticas ou impermeáveis, para reduzir ao mínimo a possibilidade de dispersão pelo vento ou pela chuva.

11.3.6 - Substâncias venenosas ou infecto-contagiosas

No caso de o acidente estar relacionado com substâncias venenosas ou infecto-contagiosas, os alimentos e a água potável que possam ter entrado em contato com o material do acidente não devem ser consumidos. As autoridades de saúde pública e veterinária devem ser informadas imediatamente, para que as demais medidas sanitárias sejam adotadas.

Todas as pessoas que tenham sido expostas a essas substâncias perigosas devem ser removidas rapidamente do local do acidente, para instalações médicas apropriadas, para a sua ulterior descontaminação.

12

MSCIA

INFORMAÇÕES SOBRE ALGUMAS AERONAVES PARA FINS DE SALVAMENTO E COMBATE A INCÊNDIO



12 - INFORMAÇÕES SOBRE AERONAVES, PARA FINS DE SALVAMENTO E COMBATE A INCÊNDIO

•

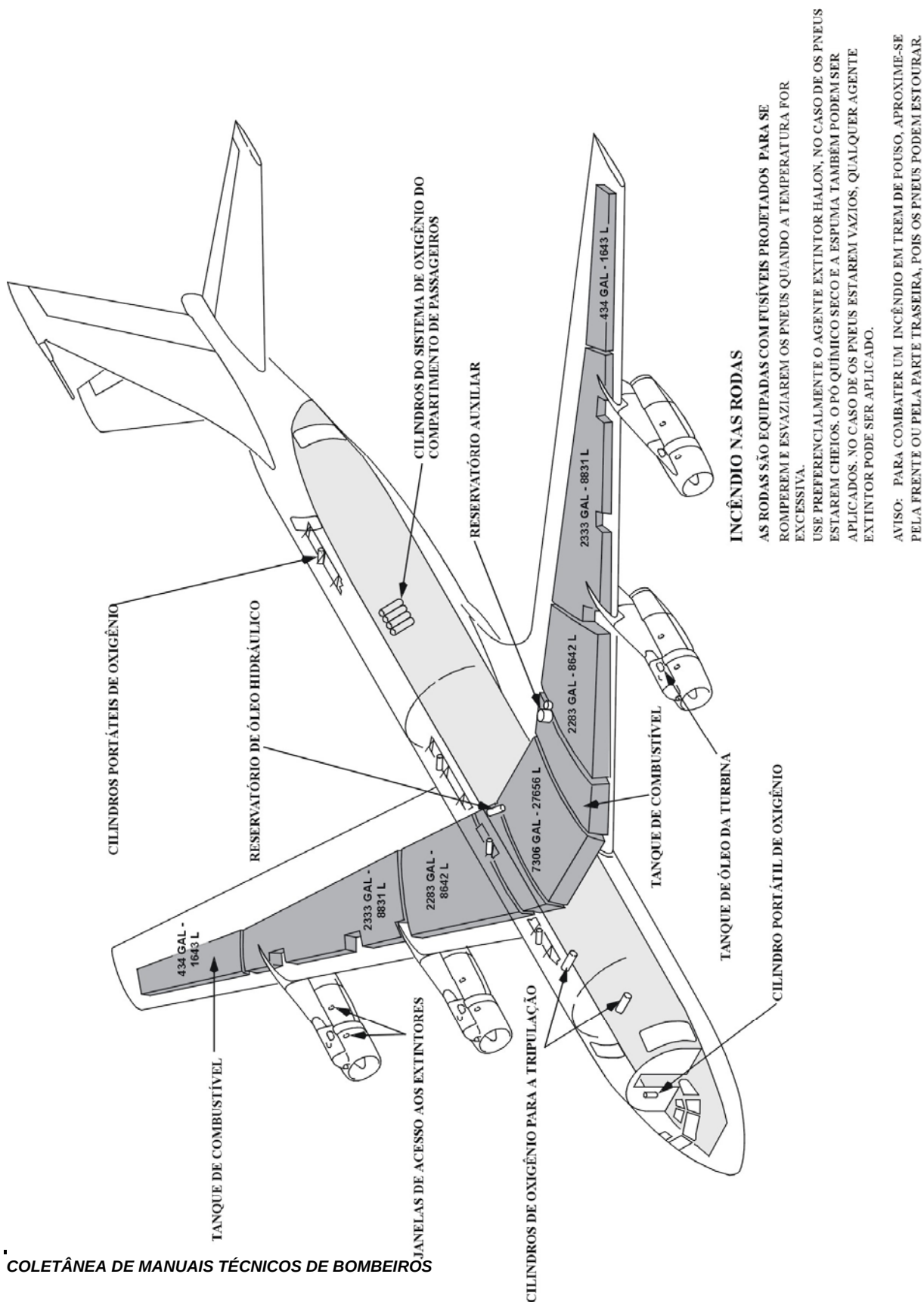
Nos Postos de Bombeiros devem existir informações técnicas sobre todas as aeronaves que operam em um aeroporto, no caso dos Postos localizados em um aeródromo, e nos Postos próximos aos aeroportos ou em rotas de aeronaves.

O objetivo é instruir as equipes de bombeiros, com informações de quantidade de líquidos inflamáveis, fluidos hidráulicos, saídas de emergência, locais e aberturas de acesso e salvamento, vasos de pressão, como cilindros de oxigênio, localização dos tanques de combustível, entre outras informações, devendo essas informações técnicas serem planilhadas e estarem a disposição em fichas e croquis, como os exemplos que seguem neste capítulo.

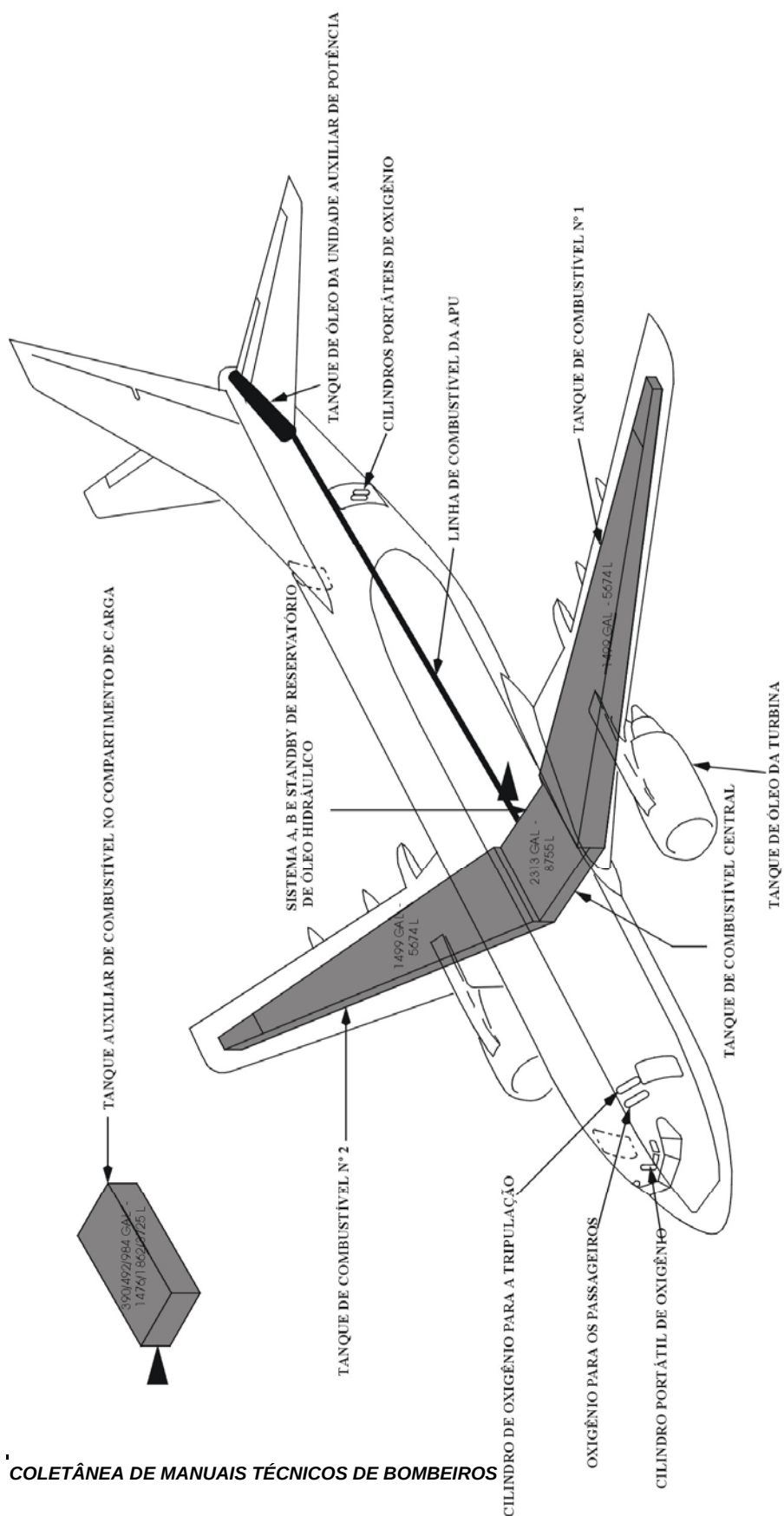
Da mesma forma, é importante manter, no Posto, tabelas com as quantidades de combustível das aeronaves que operam na sua região de atuação.

Seguem abaixo apenas alguns exemplos de Fichas com informações de aeronaves.

BOEING - 707-100 & 200
INFORMAÇÕES PARA SALVAMENTO E COMBATE A INCÊNDIOS EM AERONAVES
LOCALIZAÇÃO DOS MATERIAIS INFLAMÁVEIS



BOEING - 737-100 / 200 / 300 / 400 / 500
INFORMAÇÕES PARA SALVAMENTO E COMBATE A INCÊNDIOS EM AERONAVES
LOCALIZAÇÃO DOS MATERIAIS INFLAMÁVEIS



INCÊNDIO NAS RODAS

AS RODAS SÃO EQUIPADAS COM FUSÍVEIS PROJETADOS PARA SE ROMPEREM E ESVAZIAREM OS PNEUS QUANDO A TEMPERATURA FOR EXCESSIVA.

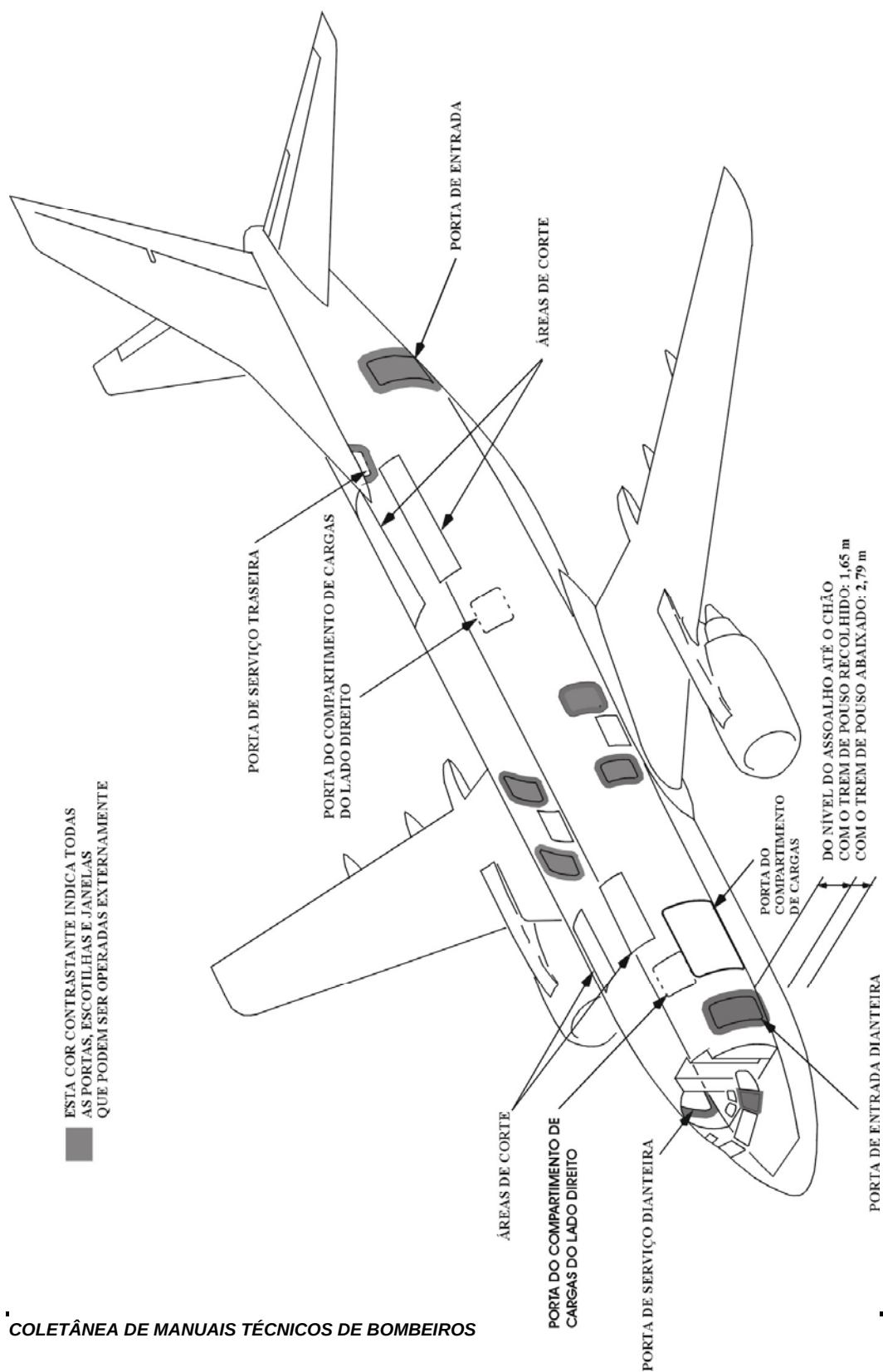
USE PREFERENCIALMENTE O AGENTE EXTINTOR HALON, NO CASO DE OS PNEUS ESTAREM CHEIOS. O PO QUÍMICO SECO E A ESPUMA TAMBÉM PODEM SER APLICADOS. NO CASO DE OS PNEUS ESTAREM VAZIOS, QUALQUER AGENTE EXTINTOR PODE SER APLICADO.

AVISO: PARA COMBATER UM INCÊNDIO EM TREM DE POUSO, APROXIME-SE PELA FRENTE OU PELA PARTE TRASEIRA, POIS OS PNEUS PODEM ESTOURAR.

BOEING - 737 - 100 / 200 / 300 / 400 / 500

INFORMAÇÕES PARA SALVAMENTO E COMBATE A INCÊNDIOS EM AERONAVES

ACESSOS PARA SALVAMENTO EM CASO DE EMERGÊNCIAS



BOEING - SÉRIE 767

INFORMAÇÕES PARA SALVAMENTO E COMBATE A INCÊNDIOS EM AERONAVES

LOCALIZAÇÃO DOS MATERIAIS INFLAMÁVEIS

UNIDADE AUXILIAR DE POTÊNCIA (APU)

LINHA DE COMBUSTÍVEL DA APU

CILINDROS PORTÁTEIS DE OXIGÊNIO

TANQUE DE SUSPIRO

TANQUE DE COMBUSTÍVEL

6070 GAL - 22977 L

RESERVATÓRIO DE ÓLEO HIDRÁULICO

ACUMULADOR HIDRÁULICO

TANQUE DE SUSPIRO

TANQUE DE COMBUSTÍVEL

6070 GAL - 22977 L

CILINDROS DE OXIGÊNIO

TANQUES DE ÓLEO DO MOTOR

CILINDROS PORTÁTEIS DE OXIGÊNIO OPCIONAIS

PAINEL DE CONTROLE DE EMERGÊNCIA DA APU LOCALIZADO NO COMPARTIMENTO DO TREM DE POUSO DO NARIZ

INCÊNDIO NAS RODAS

AS RODAS SÃO EQUIPADAS COM FUSÍVEIS PROJETADOS PARA SE ROMPEREM E ESVAZIAREM OS PNEUS QUANDO A TEMPERATURA FOR EXCESSIVA.

USE PREFERENCIALMENTE O AGENTE EXTINTOR HALON, NO CASO DE OS PNEUS ESTAREM CHEIOS. O PÓ QUÍMICO SECO E A ESPUMA TAMBÉM PODEM SER APLICADOS. NO CASO DE OS PNEUS ESTAREM VAZIOS, QUALQUER AGENTE EXTINTOR PODE SER APLICADO.

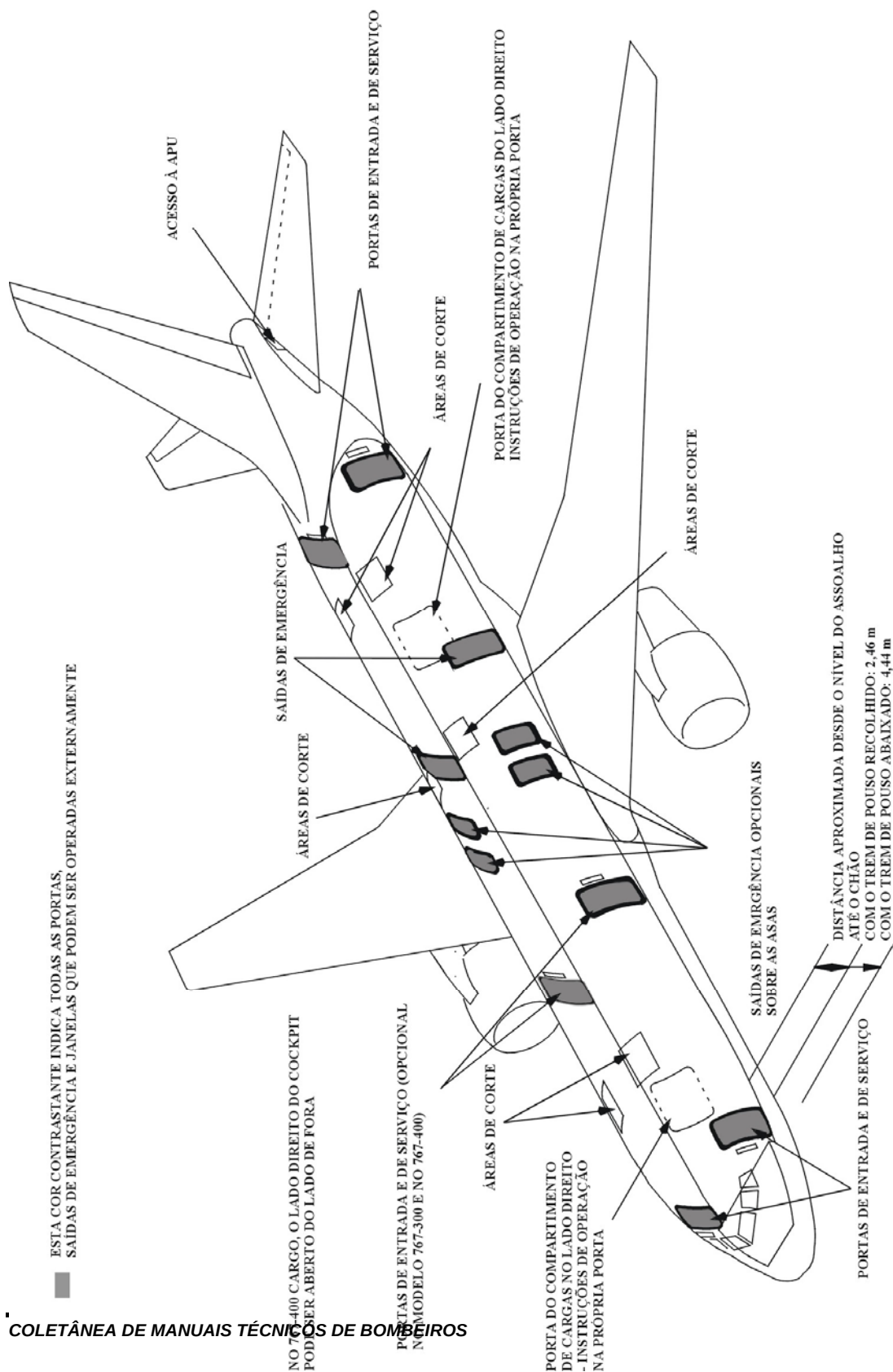
AVISO: PARA COMBATER UM INCÊNDIO EM TREM DE POUSO, APROXIME-SE PELA FRENTE OU PELA PARTE TRASEIRA, POIS OS PNEUS PODEM ESTOURAR.

CAPACIDADE DO TANQUE CENTRAL DE COMBUSTÍVEL		
MODELO	GALÕES	LITROS
STANDARD	4.560	17.261
200 ER	8.310	31.457
300 ER	12.000	45.425
400 ER	12.000	45.425

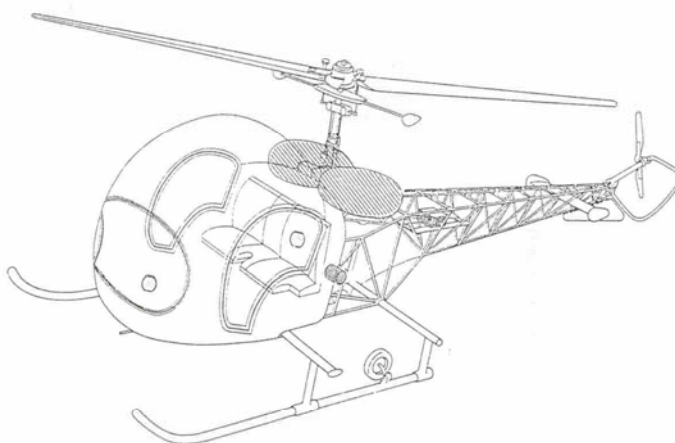
BOEING - SÉRIE 767

INFORMAÇÕES PARA SALVAMENTO E COMBATE A INCÊNDIOS EM AERONAVES

ACESSOS PARA SALVAMENTO NO CASO DE EMERGÊNCIAS



BELL 13H
UTILITY HELICOPTER - HELICÓPTEROS UTILITÁRIOS



- SAÍDAS DE EMERGÊNCIA
- TANQUES DE COMBUSTÍVEL
- TANQUES DE ÓLEO
- SISTEMA HIDRÁULICO
- BATERIAS

SIKORSKY S - 61N
COMMERCIAL HELICOPTER - HELICÓPTERO COMERCIAL



TANQUES DE COMBUSTÍVEL AUXILIARES
INSTALADOS NA PÁ DE RODA SISTEMA HIDRÁULICO

- SAÍDAS DE EMERGÊNCIA
- TANQUES DE COMBUSTÍVEL
- SISTEMA HIDRÁULICO
- TANQUES DE ÓLEO
- BATERIAS

13

MSCIA

CONSIDERAÇÕES FINAIS



13 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os atentados terroristas ocorridos nos Estados Unidos da América do Norte, no dia 11 de setembro de 2001, vitimando milhares de pessoas, foram um marco na história da aviação comercial internacional, obrigando os organismos reguladores das atividades aéreas a repensarem as medidas de segurança dos vôos em todos os continentes.

No Brasil, por força do compromisso firmado com a Convenção de Chicago sobre a Aviação Civil Internacional, adotam-se as orientações contidas no *Manual de Serviços de Aeródromos, Parte 1, Salvamento e Combate a Incêndios, Documento 9137-AN/898*, da Organização de Aviação Civil Internacional, para prover os serviços de salvamento e extinção de incêndios nos aeródromos, tanto internacionais, como nos domésticos.

A atividade de bombeiro de aeródromo é regulamentada pela Diretoria de Engenharia da Aeronáutica, órgão central do Sistema Contra-Incêndio e subordinada ao Comando da Aeronáutica, cabendo-lhe, entre outras coisas, a emissão de normas brasileiras relativas a essa atividade.

Os elos do sistema são os serviços de salvamento e combate a incêndio dos aeródromos de organizações federais, estaduais, municipais, estatais ou paraestatais e ainda de empresas públicas ou privadas. Esses elos ficam sujeitos à orientação normativa, à coordenação, ao controle, à supervisão técnica e à fiscalização do desempenho das atividades específicas do órgão central, respeitando a subordinação hierárquica e disciplinar da organização, empresa ou entidade, cuja estrutura administrativa estiver integrada.

A legislação brasileira adota parâmetros específicos para fixar a proteção contra-incêndio adequada aos aeródromos nacionais, que corresponde aos diversos graus de risco de incêndio. Estabelece, ainda, os procedimentos em situações divergentes entre o grau de risco e o nível de proteção existente.

Documentos formulados pelo Comando da Aeronáutica consolidam a estrutura do Sistema Contra-Incêndio, estabelecendo, principalmente, as responsabilidades do órgão central e de seus elos.

A responsabilidade pela implantação, operação e manutenção dos Serviços de Prevenção, Salvamento e Combate a Incêndios nos aeródromos homologados, assim como

as ações necessárias para a manutenção do nível de proteção contra-incêndio, são do órgão, entidade ou empresa que os administra.

O não-atendimento aos preceitos operacionais definidos na legislação vigente do Comando da Aeronáutica resulta em comunicação expressa aos órgãos de proteção ao voo, de homologação e de fiscalização dos aeródromos, propondo a adoção de restrições na utilização ou mesmo a interdição para operações aéreas, em face do descumprimento de normas específicas de segurança contra-incêndio.

Os profissionais que desempenham as atividades de prevenção, salvamento e combate a incêndios em aeródromos devem possuir requisitos especiais para o exercício dessas missões e estarem preparados para uma pronta intervenção, no caso de ocorrer um acidente ou incidente aeronáutico. Para isso, são desenvolvidos cursos e estágios de conhecimentos específicos, com o objetivo de formar e aperfeiçoar os profissionais que exercerão as suas funções nas Seções Contra-Incêndio dos aeroportos.

A atuação adequada do bombeiro de aeródromo depende diretamente dos equipamentos e dos agentes extintores utilizados. Esse equipamento deve ser compatível com as dimensões das aeronaves regulares que utilizam os aeródromos e a frequência com que operam nos aeroportos considerados, dentro de um período de tempo preestabelecido.

No caso de aeródromos operados exclusivamente por helicópteros, a proteção contra-incêndio está relacionada com as dimensões totais das aeronaves, independentemente da frequência de operação desses helicópteros.

Tendo em vista o grande perigo de princípios de incêndio, que podem evoluir para grandes catástrofes, devido à quantidade de combustível líquido presente em um acidente aeronáutico, é necessária uma quantidade satisfatória de agentes extintores apropriados, para debelar os pequenos focos de incêndio logo na sua fase inicial. Para isso, os agentes extintores deverão possuir características de eficiência, que ofereçam grande resistência a reignição e, assim, possibilitarem o início das operações de salvamento com relativa segurança.

Devido à grande extensão da área jurisdicionada por um aeródromo, onde existe a possibilidade de ocorrer acidentes com aeronaves, tornam-se necessários equipamentos que possam conduzir o material de salvamento e extinção de incêndios requeridos pela

categoria do aeroporto, bem como os seus operadores, para o local do acidente ou incidente aeronáutico, da maneira mais rápida possível, para pronto emprego.

Os agentes extintores são conduzidos até o local onde devam ser aplicados pelos veículos de salvamento e combate a incêndios. Esses carros contra-incêndio são classificados pelas suas características operacionais em duas categorias: agentes combinados e ataque principal. As viaturas agentes combinados têm como objetivo operacional cumprir a finalidade dos carros contra-incêndio em terrenos não preparados, de relevo e consistências irregulares, sob todas as condições meteorológicas, no menor espaço de tempo possível, para dar o primeiro combate às chamas e iniciar as operações de salvamento. As viaturas do tipo ataque principal levam grandes quantidades de agentes extintores, materiais de salvamento e pessoal especializado, adequados à operação requerida, e devem possuir características construtivas que possibilitem transitar por terrenos de relevo e consistência irregulares, bem como sob todas as condições meteorológicas locais.

Para fazer frente às situações anormais que possam ocorrer, todo aeródromo deve ter uma planificação que estabeleça procedimentos para as situações de emergência. Normalmente, recomenda-se a existência de dois planos: um de segurança e outro de emergência. O primeiro voltado para as situações excepcionais que envolvam a segurança das aeronaves e dos passageiros, como as situações de ameaça de bomba, seqüestro, etc. O segundo voltado para os acidentes ou incidentes envolvendo aeronaves ou edificações do aeroporto.

Uma das grandes preocupações durante um voo comercial é se a aeronave está transportando um produto perigoso. O transporte dessa mercadoria perigosa, substância capaz de constituir um risco importante para a saúde, a segurança ou ao patrimônio, deve obedecer às regras preconizadas pelas *Instruções Técnicas para o Transporte sem Riscos de Mercadorias Perigosas por Via Aérea*, da OACI (*Documento 9284*), que, de acordo com as disposições do *Anexo 18 – Transporte sem Riscos de Mercadorias Perigosas por Via Aérea*, devem ser observadas por todos os Estados contratantes da Organização de Aviação Civil Internacional, da qual o Brasil é signatário.

Assim, buscou-se, com este trabalho, oferecer ao Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo uma proposta de atualização do MTB-1-PM

(Manual Técnico de Bombeiros da Polícia Militar) “*INSTALAÇÕES AEROPORTUÁRIAS E AERONAVES*”, cuja 1ª Edição foi publicada no ano de 1978, como anexo ao Boletim Geral PM nº 232, de 12 de dezembro de 1978, estando, portanto, desatualizado, visto tratar-se de uma obra que contemplava os conhecimentos existentes no final do século passado, sendo superado pela natural evolução das aeronaves e de seus materiais construtivos, além da evolução dos equipamentos e das táticas de combate a incêndios e de salvamento em aeronaves e aeroportos. Passando a denominar-se: “*MANUAL DE SALVAMENTO E COMBATE A INCÊNDIOS EM AERONAVES E AEROPORTOS*”, para melhor adequar-se à linguagem internacional sobre o tema em questão.

GLOSSÁRIO

AEROBOTE - Hidroavião ou anfíbio, cuja própria fuselagem exerce as funções de flutuador.

AEROCLUBE - Clube de aviação civil, incumbido de fomentar e controlar a aviação de turismo ou desporto em um certo local.

AERONÁUTICA - Ciência ou arte de navegar no espaço em aparelhos mais leves ou mais pesados que o ar. Náutica é a arte de navegar.

AERONAVE - Designação genérica dos aparelhos que fazem a navegação aérea e têm a necessidade ou, pelo menos, possibilidade de ocupação humana. Esta definição exclui certos aeróstatos (balões-sonda, balões juninos, etc.) e certos aeródinos (aeromodelos, pipas, etc.) que não têm possibilidade de ocupação humana.

AERÓSTATOS - Categoria de aeronaves mais leves que o ar, e ao qual o empuxo arquimediano fornece a força de sustentação. Neste grupo, estão os balões e os dirigíveis.

AERÓDINOS - Categoria de aeronaves mais pesadas que o ar, sustentadas no espaço pela reação do ar. Como exemplo de aeródinos, temos os aviões, os helicópteros, os planadores e os autogiros.

AEROPLANO - O mesmo que avião.

AERÓDROMO - Área definida sobre a terra ou a água, destinada à chegada, à partida e à movimentação de aeronaves.

AERÓDROMO DE ALTERNATIVA - Aeródromo especificado no plano de vôo, para o qual uma aeronave poderá prosseguir, no caso de se tornar desaconselhável o pouso no aeródromo de destino.

AERÓDROMO IMPRATICÁVEL - Aeródromo cuja praticabilidade das pistas fica prejudicada devido à condição anormal (aeronave acidentada na pista, pista alagada, piso em mau estado, etc.), determinando a suspensão das operações de pouso e decolagem.

AERÓDROMO INTERDITADO - Aeródromo cujas condições de segurança (chegada e saída de aeronave presidencial, operações militares, ordens internas, etc.) determinam a suspensão das operações de pouso e decolagem.

AERONAVE EM EMERGÊNCIA - Toda aeronave que se encontra em situação de perigo latente ou iminente.

AERONAVE EXTRAVIADA - Toda aeronave que se desviou consideravelmente da rota prevista ou que tenha notificado o desconhecimento da sua posição.

AEROPORTO - Aeródromo público dotado de instalações e facilidades para apoio de operações de aeronaves e de embarque e desembarque de pessoas e cargas.

AEROVIA – Corredor no espaço aéreo, de largura determinada, provida de auxílios à navegação, no qual se controla a navegação aérea.

ÁREA DE MOVIMENTO - Parte do aeródromo destinada ao pouso, à decolagem e ao táxi de aeronaves. Está integrada pela área de manobras e os pátios.

ÁREA DE POUSO - Parte de uma área de movimentos que está destinada ao pouso ou à decolagem de aeronaves.

AILERON - Superfície primária de comando que integra o bordo de fuga das asas, cuja função é romper a estabilidade lateral própria do avião, em torno do eixo longitudinal.

ALCANCE - Distância máxima de vôo que a aeronave pode percorrer sem reabastecer.

ALTITUDE – Distância vertical entre um nível, um ponto ou objeto considerado como ponto e o nível médio do mar.

ALTITUDE DE TRANSIÇÃO - Altitude na qual ou abaixo da qual a posição vertical de uma aeronave é controlada por referência a altitudes.

ALTURA - Distância vertical de um nível, ponto ou objeto considerado como ponto e uma determinada referência.

AMARAGEM - Pouso na água.

AMERRISSAGEM - O mesmo que amaragem ou aquatizagem.

AMORTECEDOR - Dispositivo usado no trem de pouso para reduzir os choques transmitidos à fuselagem nas aterragens e rolagens.

ANFÍBIO - Aeronave com capacidade de decolar e pousar em superfícies sólidas e líquidas.

APROXIMAÇÃO - Fase do pouso que sucede à tomada de campo e precede o pouso propriamente dito.

ASA DOBRADIÇA - Asa que dobra a sua seção lateral. São usadas por aeronaves de porta-aviões.

ASA ELÁSTICA - Asa flexível que amortece o efeito do ar revolto, provocador de uma trepidação insuportável em asas rígidas a velocidades acima dos 800 Km/h.

ASA VOADORA - Avião sem empenagem, cujas superfícies de comando e de estabilidade são incorporadas às próprias asas.

ASTRONÁUTICA – Ciência e técnica do vôo no espaço sideral.

ATERRAGEM - Ato de pousar com uma aeronave em uma área aterrada, asfaltada, gramada, etc.

ATERRAGEM FORÇADA - Aterragem executada sob circunstâncias que exijam o retorno do avião ao solo sem delongas.

AUTONOMIA - Máximo de horas que uma aeronave pode voar sem que necessite reabastecer.

AVIAÇÃO - Ciência ou arte de navegar no espaço em aviões.

AZIMUTE - É a posição angular ou rumo, num plano horizontal medido de 0 a 360°, a partir do norte verdadeiro ou magnético, até um objetivo, no sentido horário.

BALÃO SONDA - Pequeno balão para pesquisas meteorológicas. É um aeróstato.

BEQUILHA - Roda traseira do avião que possui trem de pouso convencional. Serve para facilitar o comando direcional do avião durante a rolagem. É também a roda dianteira dos aviões com trem de pouso do tipo triciclo.

BERÇO DO MOTOR - Armação metálica de grande resistência sobre a qual é instalado o motor.

BIRUTA - Cone de pano, truncado, instalado na extremidade de um mastro para fornecer indicações sobre a direção do vento.

BORDO (estar a) - Situação de alguém ou alguma coisa que esteja no interior de uma aeronave.

BORDO DE ATAQUE - Parte dianteira da superfície de um aerofólio. Geralmente é arredondado.

BORDO DE FUGA - Parte traseira da superfície de um aerofólio. Geralmente é afilado.

CABINA - Compartimento fechado, localizado inteiramente no corpo da fuselagem, com relativa visibilidade e mais conforto que a nacele.

CABO DE COMANDO - Cabo de aço flexível que estabelece a articulação das superfícies de controle do avião, com as alavancas de comando.

CABRAR - Elevar o nariz do avião para uma posição acima da linha de vôo. Esta manobra é feita chamando o manche.

CAMUFLAGEM - Pintura que se faz em uma aeronave a fim de dificultar a sua localização em determinadas missões de guerra.

CAPOTAGEM - Acidente ocorrido com uma aeronave quando há um travamento brusco das rodas no solo durante uma corrida. O avião gira em torno do nariz, que então se apóia no terreno, acabando por ficar de dorso, com as rodas para cima.

CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS - Dados relativos a tudo o que uma aeronave pode realizar em suas operações aéreas. Relativos à carga, à velocidade, à munição, ao raio de ação, ao teto de serviço, etc.

CARACTERÍSTICAS DE FABRICAÇÃO - Dados exclusivos de fabricação de uma aeronave que permitem o seu reconhecimento. Relativos aos tipos de fuselagem, asa, empenagem, trem de pouso, etc., inclusive, quanto às dimensões (envergadura, comprimento, altura), tipos de motor e hélice, etc.

CARENAGEM - Peça, geralmente de metal, cujo feitio obedece, sempre que possível, à forma afuselada. Atenuam a resistência ao avanço, sendo de fácil remoção, para facilitar os trabalhos de manutenção.

CARGA ÚTIL - Diferença entre o peso bruto total e o peso vazio de um avião. É representada pelo peso do conjunto: combustível, óleo, tripulação, passageiros e bagagens.

CAUDA PESADA - Expressão que designa o avião cuja cauda tende a abaixar sempre que o comando longitudinal é abandonado em voo normal.

CAVALO-DE-PAU - Efeito da mudança de direção do avião no solo independente da vontade do piloto.

CÉLULA - Conjunto de todos os elementos de que se compõe um avião, exceto o grupo moto-propulsor (motor e hélice).

C.G (Centro de gravidade) - Ponto onde todo o peso de um corpo é considerado como concentrado.

CIRCUITO DE TRÁFEGO DE AERÓDROMO - Trajetória específica que deve ser seguida pelas aeronaves que evoluem nas imediações de um aeródromo.

COMANDANTE - O chefe da tripulação de uma aeronave, sob cuja responsabilidade decorre toda a atividade a bordo.

COMANDOS - Conjunto de alavancas, cabos de aço e aerofólios empregados na função de governo do avião.

COMPENSADOR - Superfície secundária, existente no bordo de fuga dos lemes, ailerons e profundor do avião, com dois objetivos distintos, de acordo com o tipo: uns aliviam os esforços do piloto para acionar os lemes e outros corrigem tendências, provocadas por causas internas e que desequilibram o avião.

CO-PILOTO - Membro da tripulação de um avião, cuja função a bordo consiste em auxiliar diretamente o comandante na condução do aparelho e substituí-lo eventualmente.

CORROSÃO - Designação genérica da decomposição dos metais, motivada pela ação de agentes exteriores (umidade, terra, pó, água, etc.).

CURVA - Mudança de direção na trajetória do avião.

CURVA BASE - Curva executada pela aeronave durante a aproximação inicial, entre o término do afastamento e o início da aproximação intermediária ou final. Os rumos não são recíprocos.

DECOLAGEM - Conjunto de operações executado pelo avião para deixar o solo.

DERIVA (Estabilizador vertical) - Aerofólio fixo, localizado na parte dianteira da empenagem vertical, cuja principal finalidade é a manutenção de duas estabilidades próprias do avião: direcional e lateral.

DERRAPAGEM - Deslocamento lateral que sofre o avião para o exterior das curvas, por efeito da ação da força centrífuga. Surge pela inclinação defeituosa nas viragens.

DESVIO DE ROTA - Distância em um dado instante, entre a rota seguida pelo avião e a rota previamente traçada.

DIRIGÍVEL (Zepellin) - Balão de forma afuselada, dotado de motores e lemes.

DORSO - Superfície superior do aerofólio. Cambra superior ou face dorsal.

DUPLO COMANDO (Avião de) – Avião cujo dispositivo de comando pode ser manobrado, indistintamente por dois indivíduos.

EMPENAGEM - Conjunto de superfícies, montadas na parte traseira da fuselagem (cauda do avião), cuja finalidade é estabilizar e governar o avião durante o voo.

ENVERGADURA - Distância de ponta a ponta da asa. Mesmo que a superfície sustentadora consista de duas partes separadas pela fuselagem, a designação permanece.

EQUIPAGEM - Tripulação de um avião militar.

ESPAÇO AÉREO CONTROLADO – Espaço aéreo de dimensões definidas, dentro do qual se presta o serviço de controle de tráfego aéreo aos vôos IFR e VFR, em conformidade com a classificação do espaço aéreo.

ESTABILIZADOR HORIZONTAL - Aerofólio localizado na parte dianteira do profundor, cuja principal finalidade é a manutenção da estabilidade longitudinal própria do avião.

FAROL DE ATERRAGEM - Foco luminoso, instalado no bordo de ataque das asas, que se destina a iluminar uma faixa de terreno, quando o avião se aproxima do solo para aterrar.

FASE DE ALERTA - Situação na qual existe apreensão quanto à segurança de uma aeronave e à de seus ocupantes.

FASE DE EMERGÊNCIA - Expressão genérica que significa, segundo o caso, fase de incerteza, fase de alerta ou fase de perigo.

FASE DE INCERTEZA - Situação na qual existe dúvida quanto à segurança de uma aeronave e à de seus ocupantes.

FASE DE PERIGO - Situação na qual existe razoável certeza de que uma aeronave e seus ocupantes estão ameaçados de grave e iminente perigo, e necessitam de assistência.

FLAPE - Superfície móvel auxiliar que integra o bordo de fuga das asas. Sua função é aumentar a curvatura do perfil da asa, aumentando assim a sustentação e a resistência ao avanço (freio aerodinâmico). Proporciona a utilização de áreas mais restritas para o pouso e decolagem.

FLUTUADOR - Peça do trem de pouso das aeronaves anfíbias e hidroaviões, semelhante ao casco de um barco, que permite as manobras de amaragem e decolagem, suportando o peso do aparelho quando sobre a água.

FORMAÇÃO DE VÔO - Maneira por que são dispostos os aviões que voam em conjunto.

FREIO - Dispositivo destinado a fazer cessar o movimento de rotação das rodas do trem de aterragem do avião. Pode ser acionado pelo piloto e funciona por um sistema mecânico simples ou hidráulico.

FREIO AERODINÂMICO - Pequenas aletas móveis instaladas na fuselagem, asas ou empenagem do avião, cuja finalidade é a de diminuir a velocidade do aparelho durante a execução do mergulho (vôo picado).

FUSELAGEM - Corpo do avião que recebe e transporta a carga útil.

GUINADA - Desvio de rota do avião, para a esquerda ou para a direita.

HANGAR - Estrutura metálica ou de madeira, construída especialmente para abrigar aeronaves.

HÉLICE - Dispositivo cujas pás são pequenos aerofólios, que, transformando seus movimentos de rotação em movimento de translação, produzem a tração que movimenta o avião através do ar.

HÉLICE CONTRA-ROTATIVAS (Coaxiais) - Duas hélices, montadas uma à frente da outra, possuindo ambas um só eixo de rotação, mas girando em sentidos opostos, eliminando assim o efeito torque do motor.

HÉLICE DE PASSO FIXO - Hélice que possui o ângulo-passo invariável.

HÉLICE DE PASSO INVARIÁVEL OU VELOCIDADE CONSTANTE - Hélice cujo passo se ajusta automaticamente, mantendo a rotação do motor constante.

HÉLICE IMPULSORA - Hélice colocada atrás do motor que age sobre a aeronave por impulsão.

HÉLICE TRATORA - Hélice colocada à frente do motor que age sobre a aeronave por tração.

HORA ESTIMADA DE APROXIMAÇÃO - Hora na qual o órgão de controle prevê que uma aeronave que chega, sujeita a espera, abandonará o ponto de espera para completar sua aproximação para pousar.

INDICADOR DE LOCALIDADE - Grupo-código de quatro letras formulado de acordo com as disposições prescritas pela ICAO e consignado a uma localidade, onde está situada uma estação fixa aeronáutica.

INSTRUMENTAL DE BORDO - Conjunto de aparelhos de precisão, utilizados para o fornecimento de indicações exatas sobre as condições de vôo, relativas ao motor e à navegação.

INTERFONE - Instalação acústica para intercomunicação dos tripulantes de uma aeronave.

JANELA DE INSPEÇÃO - Abertura existente em determinados locais do revestimento do avião, para facilitar a inspeção interna de certos sistemas. São cobertas por uma placa ou portinhola do mesmo material do revestimento.

LASTRO - Qualquer coisa a bordo de uma aeronave que possa ser descarregada para se alterar a flutuação da mesma, ou ser transportada de um lado para outro, a fim de se mudar o centro de gravidade.

LEME - Superfície primária de comando. Em aeronáutica utilizam-se três tipos de leme: o de profundidade, o de direção e o de inclinação (aileron).

LEME DE DIREÇÃO - Superfície primária de comando, localizada na parte traseira da empenagem vertical, cuja função é a de romper a estabilidade direcional própria do avião, em torno do eixo vertical.

LONGARINA - Peça alongada, de madeira ou metal, que representa a viga mestra de qualquer estrutura.

LUZ AERONÁUTICA DE SUPERFÍCIE - Toda luz, especialmente instalada, para servir de auxílio à navegação aérea, exceto as exibidas pelas aeronaves.

LUZES DE CABECEIRA - Luzes aeronáuticas de superfície, distribuídas de modo a indicar os limites longitudinais da pista.

LUZES DE OBSTÁCULOS - Luzes aeronáuticas de superfície destinadas a indicar os obstáculos à navegação aérea.

LUZES DE PISTA - Luzes aeronáuticas de superfície dispostas ao longo da pista, indicando a sua direção e os seus limites laterais.

LUZES DE PISTA DE TÁXI - Luzes aeronáuticas de superfície, distribuídas ao longo da pista de táxi.

MANCHE - Alavanca de comando, localizada à frente do piloto, que comanda os profundores com o seu deslocamento longitudinal e os ailerons com os seus deslocamentos laterais.

MANOBRA - Qualquer movimento comandado do avião.

MERGULHO (Piqué) - Vôo executado com um ângulo de descida bastante pronunciado.

MEMBROS DA TRIPULAÇÃO DE VÔO - Pessoa devidamente habilitada, que exerce função a bordo de aeronave.

NACELE - Compartimento que se sobressai acima da fuselagem, dando maior visibilidade para trás.

NACELE DO MOTOR - Corpo do avião, distinto da fuselagem ou das asas, onde são instalados os motores ou recolhidos os trens de pouso.

NARIZ DO AVIÃO - A parte anterior da fuselagem, onde, nos monomotores, fica instalado o grupo moto-propulsor.

NAVEGAÇÃO DE ÁREA - Método de navegação que permite a operação de aeronaves em qualquer trajetória de voo desejada, dentro da cobertura de auxílios à navegação ou dentro dos limites das possibilidades dos equipamentos autônomos de navegação ou de uma combinação de ambos.

NÍVEL - Termo genérico, referente à posição vertical de uma aeronave em voo, que significa, indistintamente, altura, altitude ou nível de voo.

NÍVEL DE CRUZEIRO - Nível que se mantém durante uma etapa considerável do voo.

NÍVEL DE TRANSIÇÃO - Nível de voo mais baixo disponível para uso acima da altitude de transição.

NOITE - Período compreendido entre as horas do pôr e do nascer do sol.

NOTAM (Aviso para os aeronavegantes) - Aviso que contém informação relativa ao estabelecimento, condição ou modificação de qualquer instalação aeronáutica, serviço, procedimento ou perigo, cujo pronto conhecimento seja indispensável para o pessoal encarregado das operações de voo.

OPERAÇÃO MILITAR - Operação de aeronave em missão de guerra, de segurança interna ou em manobra militar, realizada sob responsabilidade direta da autoridade militar competente.

ÓRGÃO DE CONTROLE DE TRÁFEGO AÉREO (TWR) - Expressão genérica que se aplica, segundo o caso, a um centro de controle de área, a um controle de aproximação ou a uma torre de controle de aeródromo.

ÓRGÃO DOS SERVIÇOS DE TRÁFEGO AÉREO - Expressão genérica que se aplica, segundo o caso, a um órgão de controle de tráfego aéreo ou a um órgão de informação de voo.

ÓRGÃOS DO AVIÃO - Partes essenciais que constituem o avião. A asa é um órgão sustentador.

PÁ DA HÉLICE - Cada uma das superfícies aerodinâmicas que partem do cubo da hélice. Possuem um perfil análogo ao das asas de um avião.

PAINEL DE INSTRUMENTOS - Plano situado à frente do piloto, no qual se fixam os mostradores de quase todos os instrumentos de bordo.

PALONNIER (Pedal) - Dispositivo de comando, localizado na cabina, que movimenta o leme de direção quando acionado longitudinalmente e que opera o freio do lado correspondente, quando acionado no sentido de rotação (com a ponta dos pés).

PANE - Qualquer irregularidade no funcionamento do avião ou de seu motor. Tem-se assim “*pane*” de célula e “*pane*” de motor.

PÁRA-BRISA - Anteparo transparente e protetor fixado à frente do piloto, na cabina ou na nacele.

PARAFUSO - Figura acrobática que consiste em uma descida vertical do avião, estando este dotado de um pronunciado movimento de rotação.

PÁRA-QUEDAS - Aparelho utilizado em aeronáutica para amortecer a queda de uma pessoa ou objeto, quando lançados ao espaço.

PÁTIO - Área definida, em um aeródromo terrestre, destinada a abrigar as aeronaves para fins de embarque ou desembarque de passageiros, carga ou descarga, reabastecimento, estacionamento ou manutenção.

PERNA DE FORÇA - Tubo de aço do trem de pouso que estabelece ligação entre a fuselagem (ou asa) e cada uma das rodas. Na maioria dos aviões, consta de dois cilindros, em cujas câmaras obtém-se amortecimento hidráulico.

PERNA DURA - Designa o avião cujo trem de pouso é fixo. É o mesmo que “canela dura”.

PERNA BASE - Trajetória de vôo perpendicular à pista em uso, compreendida entre a perna do vento e a reta final.

PERNA DO VENTO - Trajetória de vôo paralela à pista em uso, no sentido contrário ao do pouso.

PESO VAZIO - Representado tão-somente pelo peso do avião, sem tripulantes, combustível, etc.

PESO NORMAL - Representado pelo peso do avião carregado, dentro dos limites de segurança.

PESO BRUTO (ou máximo) - Representado pelo peso do avião carregado ao máximo.

PILONAGEM - Acidente na aterragem, no qual a fuselagem executa um giro de 90 graus em torno do nariz, que se apóia no solo. O avião fica numa posição próxima à vertical, com a cauda para cima.

PILOTO AUTOMÁTICO – Mecanismo que substitui a ação do piloto sobre os comandos de um avião em voo.

PISTA - Área retangular definida em um aeródromo terrestre, preparada para o pouso e para a decolagem de aeronaves.

PISTA DE ATERRAGEM - Parte do aeródromo destinada à decolagem e aterragem dos aviões. Pode ser gramada, asfaltada, cimentada ou simplesmente de terra batida.

PISTA DE ROLAGEM - Pista lateral destinada, exclusivamente, à rolagem dos aviões.

PISTA DE TÁXI - Via definida, em um aeródromo terrestre, estabelecida para o táxi de aeronaves e destinada a proporcionar ligação entre uma e outra parte do aeródromo.

PILOTO EM COMANDO - Piloto responsável pela aeronave durante o tempo de voo.

PLACAGEM - Manobra na qual o avião, com o nariz acima da linha de voo normal, perde continuamente altura por causa da falta de sustentação. Precede o estol.

PLANEIO - Voo de descida, com pequeno ângulo e pequena ou nenhuma tração da hélice. A tração é substituída, no todo ou em parte, por um componente do peso que surge ao longo da trajetória.

PLANO DE VÔO - Informações específicas relacionadas com um voo planejado ou com parte de um voo de uma aeronave, fornecidas aos órgãos que prestam serviços de tráfego aéreo.

POUSO - Ato de pousar. Pode ser uma aterragem ou uma amaragem.

POUSO DE EMERGÊNCIA - Pouso de conseqüências imprevisíveis que, embora não constituindo um pouso forçado, requer precauções especiais em virtude de deficiência técnica apresentada pela aeronave ou pelo piloto.

POUSO FORÇADO – Pouso ditado por uma situação de emergência, tal que a permanência da aeronave no ar não deva ser prolongada, sob pena de grave risco para os seus ocupantes.

PROA – Direção segundo a qual é ou deve ser orientado o eixo longitudinal da aeronave.

PROFUNDOR - Superfície primária de comando, localizada na parte traseira do estabilizador horizontal cuja função é a de romper a estabilidade longitudinal própria do avião.

RADAR - Aparelho que determina a presença de objetos a distância. Um órgão emite ondas de rádio e um outro, receptor, detecta essas mesmas ondas refletidas, sob a forma de eco.

RADAR DE APROXIMAÇÃO DE PRECISÃO - Equipamento radar primário, usado para determinar a posição de uma aeronave durante a aproximação final em azimuth e elevação, com relação à trajetória nominal de aproximação e, em distância, com relação ao ponto de toque.

RADAR PRIMÁRIO - Sistema radar que utiliza sinais de rádio refletidos.

RADAR SECUNDÁRIO - Sistema radar, no qual um sinal de rádio emitido por uma estação radar provoca a transmissão de um sinal rádio de outra estação.

RADAR SECUNDÁRIO DE VIGILÂNCIA - Sistema radar secundário que utiliza transmissores-receptores (interrogadores de solo e respondedores de bordo) e que se ajusta às especificações preconizadas pela OACI.

RADAR DE VIGILÂNCIA - Equipamento radar utilizado para determinar a posição das aeronaves em distância e azimuth.

RAIO DE AÇÃO - Distância máxima que pode voar uma aeronave sem reabastecer, com regresso assegurado. Representa metade do alcance.

REABASTECIMENTO DO AVIÃO - Ato de suprir o avião da quantidade de combustível e óleo necessários ao voo.

REVESTIMENTO - Material com que é revestida a estrutura da fuselagem, da asa ou de outro órgão do avião. Pode ser de tela, madeira compensada ou alumínio laminado.

RETA FINAL - Trajetória de voo, no sentido do pouso e no prolongamento do eixo da pista, compreendida entre a perna base e a cabeceira da pista em uso.

RETA FINAL LONGA - Trajetória de voo, no sentido do pouso e no prolongamento do eixo da pista, quando a aeronave inicia o segmento de aproximação final, a uma distância superior a 75 Km do ponto de toque ou quando a aeronave, numa aproximação direta, estiver a 15 Km do ponto de toque.

RODA - Conjunto de forma circular pertencente ao trem de aterragem, que compreende a roda propriamente dita, o pneu e a câmara de ar.

ROLAGEM (Táxi) - Movimento do avião sobre o terreno, em direção à cabeceira da pista, a fim de iniciar a decolagem.

ROTA - Projeção sobre a superfície terrestre da trajetória de uma aeronave, cuja direção, em qualquer ponto, é expressa geralmente em graus a partir do Norte (verdadeiro ou magnético).

RUMO - Direção da rota desejada ou percorrida, no momento considerado, expressa em graus, de 000° a 360° a partir do Norte (verdadeiro ou magnético), no sentido do movimento dos ponteiros do relógio.

SALA DE INFORMAÇÕES AERONÁUTICAS DE AERÓDROMOS – Órgão estabelecido em um aeroporto, com o objetivo de prestar o serviço de informação prévia ao voo e receber os planos de voo apresentados antes da partida.

SERVIÇO DE TRÁFEGO AÉREO - Expressão genérica que se aplica, segundo o caso, aos serviços de informação de voo, alerta, assessoramento de tráfego aéreo, controle de tráfego aéreo, (controle de área, controle de aproximação ou controle de aeródromo).

TÁXI - Movimento autopropulsado de uma aeronave, sobre a superfície de um aeródromo, excluídos o pouso e a decolagem, mas, no caso de helicópteros, incluído o movimento sobre a superfície de um aeródromo, à baixa altura e à baixa velocidade.

TETO - Altura, acima do solo ou da água, da base da mais baixa camada de nuvens, abaixo de seis mil metros (20.000 pés), que cobre mais da metade do céu.

TORRE DE CONTROLE DE AERÓDROMO (TWR) – Órgão estabelecido para proporcionar o serviço de controle de tráfego aéreo ao tráfego de aeródromo.

TRÁFEGO AÉREO - Todas as aeronaves em voo ou operando na área de manobras de um aeródromo.

TRÁFEGO DE AERÓDROMO – Todo o tráfego na área de manobras de um aeródromo e todas as aeronaves em voo nas imediações.

TRANSPONDER - Transmissor-receptor de radar secundário de bordo que, automaticamente, recebe sinais de rádio dos interrogadores de solo e, seletivamente, responde, com um pulso ou grupo de pulsos, somente àquelas interrogações realizadas no modo e código para os quais estiver ajustado.

TREM DE POUSO - Designação genérica do órgão do avião destinado a permitir as manobras de decolagem e pouso e suportar o peso do aparelho, quando em repouso.

TREM DE ATERRAGEM - Órgão do avião, munido de rodas, que permite as manobras de decolagem e aterrissagem e sustenta o peso do avião, quando em repouso.

TREM DE AMERRISSAGEM - Órgão do avião, munido de flutuadores ou esquis, que permite as manobras de decolagem e amarragem. O flutuador ainda suporta o peso do avião, quando em repouso.

VELOCIDADE ASCENSIONAL - Número de metros que o avião ganha em altura, em um minuto. Esta velocidade decresce, até que o avião atinja uma altitude em que a potência do motor apenas será utilizada para manter a aeronave em vôo horizontal.

VELOCIDADE SUPERSÔNICA - Velocidade superior à velocidade do som. Sabe-se que, no ar, a velocidade do som está próxima de trezentos e quarenta metros por segundo ou mil duzentos e vinte e quatro quilômetros por hora. “*MACH 1*” é igual à velocidade do som. Os números “*Mach*” subsônicos são menores que um e os supersônicos são maiores que um.

VELOCIDADE MÁXIMA - Velocidade que corresponde à maior tração que possa ser produzida pelo motor. Para manter o vôo horizontal e atingir a velocidade máxima (regime rápido do avião), é necessário: ângulo de ataque mínimo e potência máxima.

VELOCIDADE DE CRUZEIRO - Velocidade que corresponde ao rendimento ideal do avião e do motor, com eficiência e economia.

VELOCIDADE MÍNIMA - Menor velocidade que produz sustentação. Corresponde à velocidade mínima de decolagem e pouso. Para manter o vôo horizontal e atingir a velocidade mínima (regime lento do avião), são necessários: ângulo de ataque máximo e potência máxima (para vencer a crescente resistência ao avanço).

VISIBILIDADE - Capacidade de se avistar e identificar, de dia, objetos proeminentes não iluminados e, à noite, objetos proeminentes iluminados, de acordo com as condições atmosféricas e expressa em unidade de distância.

VISIBILIDADE EM VÔO – Visibilidade à frente da cabina de pilotagem de uma aeronave em vôo.

VISIBILIDADE NO SOLO - Visibilidade em um aeródromo, indicada por um observador credenciado.

VÔO À VELA - O vôo específico dos planadores, isto é, vôo sem motor.

VÔO CEGO - É aquele executado tão-somente nas indicações fornecidas pelos instrumentos de bordo, sem nenhuma referência ótica com o exterior.

VÔO IFR – Vôo efetuado de acordo com as regras de vôo por instrumentos.

VÔO VFR – Vôo efetuado de acordo com as regras de vôo visual.

ZONA DE TRÁFEGO DE AERÓDROMO – Espaço aéreo de dimensões definidas, estabelecido em torno de um aeródromo para proteção do tráfego de aeronaves.

BIBLIOGRAFIA

AIRLINERS. NET. <http://www.airliners.net>, 13Out2003.

APOIO de solo em helipontos. Apostila (Estágio de Adaptação de Pessoal para Apoio em Helipontos) – H.R. Assessoria Aeronáutica, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9.719 – *Aeroportos – parque de abastecimento de aeronaves*. 1997.

Coletânea de normas de transporte de produtos perigosos. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.

NBR 10.720 – *Prevenção e proteção contra-incêndio em instalações aeroportuárias*. 1989.

NBR 12.252 – *Tática de salvamento e combate a incêndios em aeroportos*. 1992.

NBR 12.285 – *Proteção contra-incêndio em depósitos de combustíveis de aviação*. 1992.

NBR 13.436 – *Líquido gerador de espuma de película aquosa a três por cento para uso aeronáutico*. 1995.

BOEING COMPANY. <http://www.boeing.com>, 13Out2003.

BRASIL. Ministério da Aeronáutica. Portaria nº 547/GM4, de 12 de setembro de 1991. Delega competência ao Exmo. Sr. Comandante-Geral de Apoio, para aprovar o plano de absorção dos encargos, operação e manutenção dos serviços de salvamento e combate a incêndio pela INFRAERO, nos aeroportos compartilhados. *Diário Oficial* [da República Federativa do Brasil], n. 178, 13Set91. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Aeronáutica. Portaria nº 549/GM4, de 12 de setembro de 1991. Dispõe sobre a instalação, manutenção e operação de serviços de contra-incêndio nos aeródromos civis e militares, homologados pelo ministério da aeronáutica. *Diário Oficial* [da República Federativa do Brasil], n. 178, 13Set91. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Aeronáutica. Portaria nº 549/GM4, de 12 de setembro de 1991. Dispõe sobre a instalação, manutenção e operação de serviços de contra-incêndio nos aeródromos civis e militares, homologados pelo ministério da aeronáutica. *Diário Oficial* [da República Federativa do Brasil], n. 178, 13Set91. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Aeronáutica. Portaria DAC nº 766/DGAC, de 24 de setembro de 1997. Insere modificações na instrução de aviação civil – IAC 2328-0790. *Diário Oficial* [da República Federativa do Brasil], n. 201, p. 23518, 17Out97. Seção 1.

COMANDO DA AERONÁUTICA. Portaria COMGAP nº 002/CMDO. Aprova a ICA referente à determinação do nível de proteção contra-incêndio em aeródromos, ICA 92-1. *Bol. Ext. Ost. do COMGAP* nº 003, 24Jan00.

DIRETRIZES do sistema de contra-incêndio do ministério da aeronáutica. Apostila (Curso de Especialização para Oficiais em Contra-incêndio e Salvamento) – Instituto de Logística da Aeronáutica, 1998.

ESPUMA para combate a incêndio. Apostila – Wormald Resmat Parsch, 1993.

HOMA, Jorge M. *Aeronaves e motores*. 23. ed. São Paulo: ASA, 2002.

HOPKA, Stefan. *Conhecimentos gerais de aviação*. Apostila (Curso de Formação de Sargentos) – Escola de Especialistas de Aeronáutica, 1978.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. *Airport services manual, Part 7, airport emergency planning*. 2. ed. Montreal: ICAO, 1991.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. <http://www.icao.int>, 15Out2003.

INTERNATIONAL FIRE SERVICE TRAINING ASSOCIATION. *Aircraft rescue and fire fighting*. 3th. ed. Stillwater: Oklahoma State University, 1992.

Aircraft rescue and fire fighting. 4th. ed. Stillwater: Oklahoma State University, 2001.

INTRODUÇÃO ao direito aeronáutico. Apostila (Curso de Especialização para Oficiais em Contra-incêndio e Salvamento) – Instituto de Logística da Aeronáutica, 1998.

LIMA, Jair Paca de. *Proposta de aperfeiçoamento do sistema de comando e operações em emergências do corpo de bombeiros da pmesp*. Monografia (Curso Superior de Polícia) – Centro de Aperfeiçoamento e Estudos Superiores, Polícia Militar do Estado de São Paulo, 1998.

MARSHALL, Ray. *O avião – veja como funciona*. Cali: Cavajal, 1990.

MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA, IMA 92-04 *Plano de contra-incêndio de aeródromo*. Diretoria de Engenharia da Aeronáutica, 1987.

MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA, NSMA 3-4 *Plano de emergência aeronáutica em aeródromo*. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, 1989.

MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA. Portaria DEPV nº 46/DIRPV. Aprova a instrução disciplinando as regras do ar e os serviços de tráfego aéreo, IMA 100-12. *Boletim Interno da DEPV* nº 119, 25Jun99.

MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA. Portaria nº 005/DIRENG. Aprova a instrução referente a consumo de agentes extintores (IMA 92-06), do sistema de contra-incêndio do ministério da aeronáutica. *Bol. Ext. Ost. da DIRENG* nº 001, 26Maio87.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. NFPA – *Aircraft familiarization charts manual*. 1996.

NFPA – *Fire protection handbook*. 1997.

NFPA 402 – *Guide for aircraft rescue and fire fighting operations*. 1996.

NFPA 403 – *Standard for aircraft rescue and fire fighting services at airports*. 1998.

NFPA 407 – *Standard for aircraft fuel servicing*. 1996.

NFPA 412 – *Standard for evaluating aircraft rescue and fire fighting foam equipment*. 1998.

NFPA 414 – *Standard for aircraft rescue and fire fighting vehicles*. 1995.

NFPA 422 – *Guide for aircraft accident response*. 1999.

NFPA 424 – *Guide for airport/community emergency planning*. 1996.

NFPA 1003 – *Standard for airport fire fighter professional qualifications*. 1994.

NTSB, FAA. http://www.nts.gov/aviation/CVR_FDR.htm, 21Maio2003.

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL. *Manual de servicios de aeropuertos, Parte 1, salvamento y extinción de incendios*. 3. ed. Montreal: ICAO, 1990.

Normas y métodos recomendados internacionales, aeródromos, Anexo 14 al convenio sobre aviación civil internacional, volumen II, helipuertos. 2. ed. Montreal: ICAO, 1995.

PALHARINI, Marcos J. A. *Motores a reação*. 4. ed. São Paulo: ASA, 2000.

PESSOA, Lenildo Tabosa. *Não faça vôo cego*. São Paulo: Bestseller, 1978.

POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Manual de fundamentos do Corpo de Bombeiros*. São Paulo:CBPMESP, 1996.

POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. *MTB-1-PM – Instalações aeroportuárias e aeronaves*. São Paulo: CSM/Int,1978.

SEGURANÇA de aeródromos – I Apostila (Estágio de Adaptação de Bombeiros para Aeródromos) – Diretoria de Engenharia da Aeronáutica, 1994.

SEGURANÇA de aeródromos – II Apostila (Estágio de Adaptação de Bombeiros para Aeródromos) – Diretoria de Engenharia da Aeronáutica, 1994.

SILVA, Adir. *Aeroportos e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Instituto Histórico Cultural da Aeronáutica, 1991.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Departamento de Engenharia Mecânica. *Gasolina para aviação*. <http://www.demec.ufmg.br>, 22Maio2003.

O CONTEÚDO DESTE MANUAL TÉCNICO ENCONTRA-
SE SUJEITO À REVISÃO, DEVENDO SER DADO AMPLO
CONHECIMENTO A TODOS OS INTEGRANTES DO
CORPO DE BOMBEIROS, PARA APRESENTAÇÃO DE
SUGESTÕES POR MEIO DO ENDEREÇO ELETRÔNICO
CCBSSECINC@POLMIL.SP.GOV.BR

