

A infraestrutura de solo nas operações de helicópteros.

1. APRESENTAÇÃO

Uma característica essencial e distintiva da sociedade pós-industrial, nos dias de hoje, é a ênfase dada à prestação de serviços, que está presente de forma cada vez mais significativa na vida econômica social e no entretenimento das pessoas. O setor de prestação de serviços desempenha o papel de um dos líderes da nova onda de expansão econômica e tornou-se peça fundamental no processo de crescimento global.

Essa atividade econômica proporciona, atualmente, ocupação para uma parcela cada vez maior da população mundial. Com isso, a estrutura industrial da sociedade vem mudando aceleradamente nas últimas décadas.

As implicações da mudança de uma economia suportada pela produção industrial para uma economia baseada na prestação de serviços são surpreendentes. Ganha destaque, nesse novo cenário, a ênfase em qualidade que, embora seja importante no setor industrial, é ainda mais relevante no setor de serviços, fazendo com que surja, assim, a necessidade de as empresas desenvolverem um entendimento apurado sobre qualidade na prestação de serviços, buscando alcançar a satisfação dos clientes, conscientes de que assim procedendo terão possibilidades maiores de obterem bons resultados.

Preconiza a doutrina aplicada à aviação que “tudo que pretende subir e pairar no ar deve partir de uma boa base terrestre.” Sem uma base terrestre adequadamente estruturada, torna-se impossível a consecução de objetivos, seja em ações ou operações de polícia, meio ambiente, socorro, dentre outras. Entende-se por base terrestre toda a infra-estrutura de apoio necessária para que se faça um voo com segurança, aqui se inclui a área de recursos humanos, logística e operações.

Dentro do contexto de base terrestre, está inserida a equipe de solo que têm como objetivo prestar serviços de apoio terrestre às aeronaves em voo, dentro dos padrões de segurança de voo, uma vez que a infra-estrutura aeroportuária no Brasil encontra-se ainda em desenvolvimento. Assim, procura-se conceber alternativas que permitam a operacionalização de recursos aéreos em toda a nação.

Desta forma, as equipes de solo têm como finalidade a preparação de locais de pouso eventual, mormente conhecido como Zona de Pouso de Helicópteros (ZPH); o transporte de combustível; o abastecimento de aeronaves, mantendo a ininterrupção das operações aéreas; bem como o

transporte de equipamentos a serem utilizados durante as operações aéreas, quais sejam, os de uso na aeronave e/ou em solo.

2. ÁREA DE POUSO OCASIONAL

Diz a Portaria nº. 18/GM5, de 14fev74, que aprova Instruções para Operação de Helicópteros e para Construção e Utilização de Helipontos ou Heliportos, na parte I, item 1.0, alínea d, *in verbis*:

d - Área de Pouso Ocasional

Área de dimensões definidas, que poderá ser usada em caráter temporário para pousos e decolagens de helicópteros mediante autorização prévia, específica e por prazo limitado, do Comando Aéreo Regional respectivo. Deverá obedecer às normas de segurança exigidas para os helipontos em geral.

O Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica (RBHA) nº. 91, de 20 de março de 2003, que estabelece regras governando a operação de qualquer aeronave civil dentro do Brasil, traz em sua subparte K, item 91.961 o seguinte, *in verbis*:

91.961 - DESVIOS AUTORIZADOS

(a) A Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), "a priori", autoriza os seguintes desvios das disposições deste regulamento em operações aéreas policiais e/ou de defesa civil, desde que o objetivo seja o de salvar vidas humanas e desde que a chefia da organização envolvida assuma inteira responsabilidade por eventuais conseqüências provenientes de tais desvios:

[...]

(3) operação para pousos e decolagens em locais não homologados ou registrados [...].

(4) embarque ou desembarque de pessoas da aeronave, com os motores da mesma em funcionamento [...].

(5) operação de helicópteros em áreas de pouso eventual [...].

[...]

(b) O desvio de regras relativas ao controle de tráfego aéreo emitidas pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), deve ser coordenado entre a organização envolvida e os órgãos locais do referido departamento.

Aspectos relevantes na escolha de uma área de pouso ocasional:

- tipo de aeronave a ser empregada;
- limpeza relativa da área;
- tipo de cargas a serem embarcadas e desembarcadas;
- número de aeronaves;
- controle de tráfego através de rádio;
- fornecer a direção de vento (biruta tango);
- painéis devem ficar fixos no solo (tango, quadrado);
- restringir a movimentação de pessoas e veículos;
- evitar solos poeirentos e alagados;
- evitar terrenos inclinados (ver envelope da aeronave);
- evitar locais próximos a fios de alta tensão (difícil visualização);
- evitar locais onde possuem torres, teleféricos, dentre outros;
- sinalização noturna com lâmpadas de mesma potência e cor;
- balizar obstáculos com lâmpadas vermelhas durante período noturno;
- utilizar lanternas luminosas pelos sinalizadores;
- observar distâncias mínimas entre as áreas de toque;
- observar eixo de aproximação e decolagem (área livre);
- realizar *briefing* com toda a equipe antes da operação.

3. COMBUSTÍVEIS DE AVIAÇÃO¹

Desde o início do século XX, quando os pioneiros da aviação conquistaram o espaço com aparelhos mais pesados do que o ar, a indústria aeronáutica tem progredido a passos largos. Motores são postos a girar, com potência cada vez maior.

Combustíveis de aviação, graxas, óleos lubrificantes e hidráulicos são fabricadas dentro das mais rígidas especificações, para que possam atender dentro dos padrões de qualidade.

Por trás de toda esta gigantesca atividade, estão os acidentes, esperando pela falha ou omissão que desencadeará a seqüência de eventos cujo resultado, invariavelmente, é a perda de materiais valiosos e de vidas humanas. Em alguns acidentes, os combustíveis e os óleos são considerados como fatores contribuintes. Assim, o objetivo é apresentar alguns aspectos relacionados com o transporte, abastecimento e armazenamento de combustíveis, de maneira a fornecer subsídios às equipes de solo, no exercício de suas funções.

3.1 Querosene de Aviação

O querosene para aviação é produzido através do processo de destilação², seguido de tratamentos e acabamentos que conferem ao

¹ Consulte a ficha de segurança do produto químico disponível nos sites das companhias distribuidoras.

produto a qualidade adequada ao seu bom desempenho. A faixa de destilação é entre 150°C e 300°C, sendo adequada à geração de energia por combustão em motores a turbina³

O produto deve apresentar requisitos como permanecer líquido e homogêneo até a zona de combustão das aeronaves. O poder calorífico⁴ tem de ser o mais elevado possível. O produto deve apresentar resistência física e química às variações de temperatura e pressão e ter boas características lubrificantes. Todos esses requisitos são cobertos por itens de especificação.

No Brasil, são produzidos três tipos de querosene de aviação: Querosene de Aviação Especial para a Marinha do Brasil, Querosene de Aviação de Uso Geral (QAV-1) ou (Jet A-1) e querosenes aditivados. Estes dois últimos têm a mesma especificação técnica do QAV-1, porém podem conter um ou mais dos seguintes aditivos: anticongelantes, antioxidantes, fungicidas, dissipadores de cargas eletrostáticas e inibidores de corrosão.

3.2 Gasolina de Aviação

Combustível para aeronaves com motores convencionais⁵ Apresenta propriedades, requisitos de desempenho e cuidados diferenciados das demais gasolinas. Por conter chumbo tetra-etila⁶ em sua composição, o seu uso é proibido em veículos automotivos.

No Brasil, temos a especificação de dois tipos de gasolina para aviação: GAV 100/130 é destinada para uso civil, e é também conhecida como GAV 100, GAV 130 e avgas 100 e a GAV 115/145, cuja utilização é para fins militares, e é também conhecida como GAV 115 e GAV 145.

² Processo em que se vaporiza uma substância líquida e, em seguida, se condensam os vapores resultantes, para obter-se de novo um líquido, geralmente mais puro.

³ Motor aeronáutico cujo funcionamento se dá através de uma turbina a gases. Os motores a turbina dividem-se, basicamente, em três diferentes tipos:

(i) motor turboélice é um motor projetado para acionar uma hélice responsável pela propulsão do avião; a participação dos gases de escapamento nessa propulsão, quando existe, é meramente residual;

(ii) motor turboeixo é um motor projetado para acionar o rotor de uma aeronave de asas rotativas; os gases de escapamento não têm nenhuma participação no processo; e

(iii) motor a reação ou motor turbojato é um motor projetado para aviões que, pela aplicação das Leis de Newton (ação e reação) utiliza os gases de escapamento para propulsionar o avião. Os motores denominados turbofan, qualquer que seja a razão de diluição dos mesmos, são motores a reação, pois a participação do *fan* na propulsão, agindo como uma hélice, é pequena se comparada com o empuxo do motor.

⁴ É a capacidade que tem um combustível de gerar calor ao realizar a sua combustão.

⁵ Motor aeronáutico no qual pistões, que se movem dentro de cilindros, acionam um eixo de manivelas que, diretamente ou através de uma caixa de redução, aciona uma hélice (aviões) ou um rotor (aeronave de asas rotativas).

⁶ Aditivo utilizado para aumentar a octanagem do combustível. Octanagem ou número de octanas é um número atribuído a cada tipo de gasolina, servindo para indicar o seu poder antidetonante.

A gasolina de aviação possui um alto número de octanas a fim de que um motor de alta compressão desenvolva sua força máxima sem detonação prematura, comumente chamada "batida de pino". Isso permite que sejam reduzidos o peso do motor da aeronave e o consumo de combustível por *horse power* (HP) produzido.

Embora a gasolina de aviação seja altamente inflamável, seu armazenamento e manuseio não apresentam mais perigo do que a gasolina comum. As gasolinas recebidas em perfeitas condições podem permanecer inalteradas, em nosso clima, por mais de 01 ano.

4. ACIDENTES ATRIBUÍDOS AOS COMBUSTÍVEIS

Durante a estocagem, transporte, manuseio e os abastecimentos podem ocorrer acidentes cuja causa contribuinte esteja direta ou indiretamente relacionada com combustíveis.

Considerando-se que os combustíveis para aviação são produzidos dentro de normas rígidas e que são cumpridas pelas companhias distribuidoras as normas de controle de qualidade, as eventuais causas de acidentes, estarão na maioria das vezes dentro dos setores de manutenção ou operação.

4.1 Fogo

O fogo é conhecido desde a pré-história e desde aquele tempo tem trazido inúmeros benefícios ao homem, ele nos aquece e serve para preparar alimentos, mas o fogo quando foge ao controle do homem recebe o nome de incêndio, e causa inúmeros danos para as pessoas, o incêndio exige pessoal e material especializado para extingui-los, por isso simultaneamente com as primeiras medidas de combate e salvamento, chame os bombeiros com rapidez.

4.4.1 Tetraedro do fogo:

- O Calor: é o elemento que serve para dar início a um incêndio, mantém e aumenta a propagação.
- O oxigênio: é necessário para a combustão e está presente no ar que nos envolve.
- O combustível: é o elemento que serve de propagação do fogo, pode ser sólido, líquido ou gasoso.
- Reação em Cadeia: A reação em cadeia torna a queima auto-sustentável. O calor irradiado das chamas atinge o combustível e este é decomposto em partículas menores, que se combinam com o oxigênio e

queimam, irradiando outra vez calor para o combustível, formando um ciclo constante.

4.4.2 Métodos de extinção:

- Abafamento: o abafamento ocorre com a retirada do oxigênio, é o mais difícil, a não ser em pequenos incêndios.
- Resfriamento: o resfriamento é o método de extinção mais usado, consiste em retirar o calor do material incendiado.
- Interrupção da reação química em cadeia: é caracterizada pela ação do pó químico seco que interrompe a reação da combustão.

4.4.3 Transmissão do calor:

Há três formas de transmissão de calor:

- Condução: pelo contato direto de molécula a molécula. Por exemplo: uma barra de ferro levada ao fogo.
- Convecção: é a transmissão do calor por ondas caloríficas.
- Irradiação: é a transmissão do calor por raios caloríficos.

4.4.4 Classes de incêndio:

- Classe A: fogo em combustíveis comuns que deixam resíduos, o resfriamento é o melhor método de extinção. Exemplo: Fogo em papel, madeira, tecidos, etc.
- Classe B: fogo em líquidos inflamáveis, o abafamento é o melhor método de extinção. Exemplo: Fogo em gasolina, óleo e querosene, etc.
- Classe C: fogo em equipamentos elétricos energizados, agente extintor ideal é o pó químico e o gás carbônico. Exemplo: Fogo em motores transformadores, geradores, etc.
- Classe D: fogo em metais combustíveis, agente extintor ideal é o pó químico especial. Exemplo: Fogo em zinco, alumínio, magnésio, etc.

4.4.5 Tipos de extintores de incêndio:

- Extintor de pó químico seco: o agente extintor pode ser o bicarbonato de sódio ou de potássio. O agente propulsor pode ser o gás carbônico ou nitrogênio e o agente extintor forma uma nuvem de pó sobre a chama que visa à exclusão do oxigênio.

- Extintor de gás carbônico (CO₂): o gás carbônico é material não condutor de energia elétrica, o mesmo atua sobre o fogo onde este elemento (eletricidade) esta presente, ao ser acionado o extintor, o gás é liberado formando uma nuvem que abafa e resfria. É empregado para extinguir pequenos focos de fogo em líquidos inflamáveis (classe b) e em pequenos equipamentos energizados (classe c).

- Extintor de água pressurizada: o cilindro contém água e um gás inerte que dá pressão necessária ao seu funcionamento. É utilizado para a prática de resfriamento.

- Extintor ABC: Utiliza como agente extintor o pó químico à base de monofosfato de amônia e sulfato de monoamônio no lugar do pó químico seco à base de bicarbonato de sódio. Além disso, o cilindro passa a ter validade para cinco anos e não é reciclável, uma vez utilizado o motorista deve descartá-lo e adquirir um novo.

No caso dos combustíveis de aviação os extintores recomendados são de água neblina, CO₂, Espuma para hidrocarboneto e pó químico. Devem-se resfriar com neblina de água, os recipientes expostos e não usar água diretamente sobre a superfície em chamas, pois pode aumentar a intensidade do fogo. Recipientes podem explodir com o calor do fogo.

Outro fator importante é a eletricidade estática. A energia elétrica é produzida por diversas formas, por reações químicas, atrito, dentre outras. A principal delas no Brasil é por meio hidrelétrico, esta geração transforma energia mecânica em energia elétrica. Esta energia pode ser conduzida, por diversos tipos de materiais, chamados condutores, como por exemplo, ferro, cobre, dentre outros, por outro lado, alguns materiais, não conduzem a eletricidade, chamados de isolantes elétricos, como o plástico e certas tintas.

Uma aeronave quando em vôo acumula energia estática. Durante o abastecimento, o tanque da aeronave entrará em contato com o bico de abastecimento, que ficará mergulhado no tanque, em contato com vapores do combustível. O caminhão também acumula uma carga de eletricidade estática, porém de potencial diferente da aeronave. Então o bico abastecedor que está eletrizado entra em contato com o bocal de abastecimento, também eletrizado, porém com carga diferente, existindo assim o perigo de uma centelha elétrica ser criada, porque o contato entre duas correntes de potencial diferente pode gerar faíscas, causando um incêndio ou explosão. Daí a necessidade de se equalizar as cargas elétricas entre a aeronave e o caminhão abastecedor.

4.2 Contaminação

4.2.1 Por outro tipo de combustível

Nunca devem ser misturadas gasolinas de tipos diferentes, tais como 100/130 com automotiva ou 115/145 octanas. Próximo aos locais de enchimento dos tanques deve ser pintado, em cores vivas e contrastantes, o tipo de combustível recomendado pelo fabricante e um membro da tripulação ou pessoa qualificada deve estar presente, observando todo o abastecimento.

4.2.2 Por tempo de estocagem excessivo

Após período prolongado, os combustíveis podem modificar suas características físico-químicas, tornando-se imprestáveis. As gasolinas podem permanecer inalteradas por mais de um ano. Para o caso de estoques pouco movimentados ou em tambores, este período tende a diminuir consideravelmente.

É recomendável que os estoques pouco movimentados ou em tambores sejam analisados, pelo menos, de seis em seis meses.

Em caso de dúvida quanto à integridade do combustível, antes do reabastecimento, devem-se fazer os testes de qualidade do produto. Os combustíveis quando deteriorados tendem a modificar sua cor, perdem a limpidez, podendo apresentar depósitos sólidos e modificação de odor.

4.2.3 Pela presença de água

A presença de água nos tanques de aeronaves, em muitos casos, é aquela proveniente de condensação da umidade atmosférica aspirada pelos suspiros dos tanques ou pela tampa dos tambores de abastecimento, resultante das chuvas; resultante da lavagem externa dos carros abastecedores; deposição de orvalho e desgaseificação de veículos.

O querosene de aviação seja por sua maior sensibilidade aos contaminantes, seja pela elevada quantidade abastecida a altas vazões, requerem maiores cuidados que as gasolinas, em virtude de decantarem mais lentamente a água existente.

Existem duas maneiras da água se apresentar nos combustíveis, de maneira depositada, em que a quantidade de água presente no combustível forma uma mistura heterogênea, devido à diferença de densidade, podendo ser eliminada através de drenagens e, em suspensão, que é a mais comum no combustível de grande densidade, o que resulta em menor diferença de peso entre a água e o combustível, podendo ser eliminada por filtragem (recirculação).

A água dispersa, ou seja, em suspensão, no combustível, é responsável pela insuficiência de alimentação ao motor, assim como pelo congelamento parcial do combustível, elevando seu ponto de fluidez⁷ e restringindo assim a vazão às turbinas, entupimento de filtros, injetores, etc.

A água decantada no fundo dos tanques de aeronaves cria condições à proliferação de microorganismos (fungos e bactérias) responsáveis pela corrosão das paredes desses tanques, assim como dos componentes de bombeamento. Desta forma, os tanques das aeronaves devem ser drenados antes do primeiro vôo do dia, assim como o combustível estocado em tanques fixos e carros abastecedores deve ser drenado antes do primeiro reabastecimento do dia, quando é maior a ocorrência de água decantada, que inevitavelmente se misturará com a injeção de combustível a alta pressão durante o abastecimento, bem como deve evitar o abastecimento de aeronaves debaixo de chuva. A utilização de filtros é recomendada nos abastecimentos por meios de tambores, devido à possibilidade da mistura de água decantada no fundo destes.

4.2.4 Pela presença de sedimentos

A presença de partículas sólidas nos combustíveis são responsáveis pelo entupimento de filtros, carburadores, e outros elementos do sistema de combustível da aeronave. Tais sedimentos, normalmente, podem ser atribuídos à poeira aspirada pelo respiro dos tanques, quando a aeronave opera em pátios ou pistas de terra. Estoques de tambores antigos ou inadequados podem concorrer para ocorrência de precipitação⁸ de sedimentos.

Estas impurezas podem ser abrasivas que quando em contato com o combustível podem produzir desgaste nas bombas, válvulas, mecanismos de controle, orifícios e bocais. Seu acúmulo danifica os elementos dos filtros, corrói peças do sistema de combustíveis, permitindo a livre passagem de contaminantes.

Para evitar este tipo de contaminação devem-se drenar os tanques antes do abastecimento, possibilitando a eliminação dos sedimentos de partículas sólidas existentes em seu interior e evitar o abastecimento de aeronaves em locais empoeirados, bem como manter as tampas contra poeira dos bicos das válvulas de reabastecimento colocadas, quando não estiverem em uso.

⁷ Menor temperatura na qual um líquido ainda flui.

⁸ Processo em que se forma um sólido insolúvel numa solução.

4.2.5 Microorganismos

Os microorganismos (bactérias e fungos) originam-se de uma célula denominada esporo⁹, que é uma forma de vida latente. Os esporos de microorganismos podem estar presentes no ar, na água, e no próprio QAV-1; somente germinam transformando-se em organismos danosos ao combustível, em ambientes propícios ao seu desenvolvimento.

Não há filtragem que retire os esporos dos combustíveis, pois os mesmos medem aproximadamente de duas a seis micras. Admitindo-se que seja possível retirá-los, eles seriam introduzidos novamente no combustível através do contato com o ar atmosférico. Podemos deduzir que todo querosene de aviação possui esporos.

Sua fonte de energia real é o hidrocarboneto existente em infinitas quantidades no combustível. Depois de ingerido pelo metabolismo das bactérias, irão resultar numa variedade de produtos finais, alguns dos quais são responsáveis pela corrosão das ligas (nas fezes há ácidos orgânicos corrosivos).

Os microorganismos somente se desenvolvem se houver basicamente, a presença de três fatores: nutrientes (hidrocarbonetos), temperatura entre 25°C e 35°C e a água (sais minerais e oxigênio). Sem a existência de um dos três fatores acima, não haverá atividade biológica. Assim, o fator que merece maior atenção e controle será a água. Portanto, sem presença de água, não haverá atividade biológica.

Drenagens constantes poderão significar um produto isento de água. A detecção da contaminação do QAV-1 por microorganismos somente pode ser realizada mediante testes e ensaios conduzidos em laboratório. No campo utiliza-se o teste denominado "Microb Monitor Test Kit", em que o utilizador se limita à coleta de amostras para envio ao laboratório, para que o mesmo evidencie ou não a existência de atividade.

4.2.6 Surfactantes

São moléculas que produzem uma marcante redução de tensão interfacial da água com o querosene de aviação. Os surfactantes são considerados como fator de crescimento de microorganismo no combustível. A corrosão dos sistemas de combustível também está ligada a este tipo de contaminante.

Os surfactantes originam-se nos combustíveis devido a produtos utilizados durante o processo de refinação e fracionamento do óleo cru. O uso de aditivos inadequados e detergentes tem causado o aparecimento destas substâncias.

Os surfactantes envolvem a membrana interfacial da água e querosene e, se a mesma se emulsionar¹⁰ formando gotas, estas poderão

⁹ Corpúsculo reprodutivo de fungos e algumas bactérias.

¹⁰ Divisão dum corpo líquido ou mole em finos glóbulos, no seio dum veículo também líquido.

não mais se assentar devido a baixa densidade dos surfactantes em relação a água, ou seja, forma uma mistura homogênea.

Uma concentração mínima de 0,5 ppm produz efeitos perigosos, com a falha dos elementos captadores de água nos filtros separadores. Os surfactantes depositam-se rapidamente nos elementos dos filtros e os mesmos passam a não filtrar mais as partículas finas de sólidos dispersos, que assim penetram nas demais partes do sistema de combustível da aeronave.

Não existe, até o momento, meio rápido e prático que inspire confiança na detecção dos surfactantes. Isto ocorre devido à imensa variedade desses agentes de superfície. Somente através de análises de laboratório será possível detectá-lo e identificá-lo com precisão. Podem apenas serem vistos através da aparição de um lodo marrom presente nos elementos dos filtros e no fundo do tanque.

4.3 Intoxicação

Os combustíveis de aviação sob a forma de vapores ou no estado líquido podem ser agentes causadores de danos físicos, a quem lida de perto com eles.

A presença de chumbo tetra-etila nas gasolinas de alta octanagem é responsável por inúmeros casos de envenenamento, quer por inalação do vapor ou pelo contato direto com a pele. O querosene de aviação pode apresentar, quando inalado, sintomas de narcose¹¹, podendo também causar irritação quando em contato com a pele.

Os principais riscos estão ligados à ingestão devido à eventual aspiração para os pulmões provocando pneumonia química, podendo causar náusea, vômitos, diarreia e dores abdominais, pois aspiração aos pulmões pode ocorrer diretamente ou após a ingestão. Em caso de ingestão, se o acidentado estiver consciente, lave a sua boca abundantemente com água limpa, não provoque vômito e procure socorro médico imediato, com indicação do produto ingerido.

Em caso de contato com os olhos, pode causar uma leve irritação das conjuntivas, assim lave os olhos abundantemente com água limpa, por um período mínimo de 15 minutos, separando as pálpebras com os dedos. Use de preferência um chuveiro para os olhos.

Em caso de contato com a pele, retire imediatamente roupas e sapatos que tiverem sido atingidos pelo produto químico, lave a pele afetada abundantemente com água e sabão. O contato prolongado e repetido com a pele pode provocar ressecamento com dermatite.

¹¹ Depressão reversível e inespecífica do sistema nervoso central, produzida por droga.

Em caso de inalação, pode causar irritação das vias aéreas superiores com sensação de ardência, remova o paciente imediatamente do local e leve-o para ambiente de ar fresco. A inalação prolongada pode provocar dor de cabeça, náuseas, tonteados, alucinações visuais, embriaguez, perda de consciência até o óbito¹².

5. TESTES DE QUALIDADE

5.1 Shell Water Detector

É um teste usado para determinar a presença, em querosene de aviação, de resíduos mínimos de água em suspensão. Faça o teste sempre que tiver dúvidas quanto à presença de água no querosene que está abastecendo. Para fazer o teste são necessários uma seringa de vidro, com capacidade de 5 ml e com um tipo de bico de encaixe padrão e uma cápsula detectora de plástico na qual se ajusta um disco de papel de filtragem tratado com químicos sensíveis à água.

Antes de ser usada, a cápsula detectora deve ser examinada para assegurar-se de que o papel é de uma cor amarela uniforme. A cápsula detectora é ajustada à seringa, e então a cápsula e aproximadamente metade da seringa são imersas na amostra de combustível. O êmbolo é puxado até que o combustível alcance a marca de 5 ml. A cápsula deve ser examinada por qualquer diferença de cor entre a parte interior molhada e a porção exterior que está protegida pelo molde de plástico.

É importante notar que a tampa de enroscar deve ser recolocada no recipiente da cápsula imediatamente depois que a cápsula tenha sido removida, para evitar descoloração das cápsulas restantes por causa da umidade atmosférica. As cápsulas não usadas não devem ser deixadas espalhadas ou soltas no bolso deve ser usada somente uma vez e então descartada.

A presença de água não dissolvida é indicada por uma mudança de cor na parte central do filtro de papel. O Shell Water Detector começa a reagir em níveis muito baixos de contaminação de água, até mesmo abaixo de 10 ppm (partes por milhão). A mudança de cor resultante se torna progressivamente mais evidente com o aumento do conteúdo de água até aproximadamente 30ppm, quando então se obtém uma cor verde nítida que é uma indicação positiva de contaminação de água. Em níveis mais baixos de contaminação se obtém uma cor amarela/ verde que muda para azul/ verde e finalmente para azul/ preta em níveis muito altos de contaminação de água.

¹² Em todos os casos acima procure assistência médica imediatamente.

O prazo de validade para o Shell Water Detector é de nove meses a partir da data de fabricação. Esta data está marcada no fundo de cada tubo de cápsulas e impressa em cada caixa de 10 tubos.

5.2 Hydrokit

É também um teste para detecção de água livre em querosene de aviação. Para proceder ao teste, inspecione o vidro de amostra e assegure que esteja limpo e seco. Após, encha a metade de um recipiente de vidro com uma amostra de combustível. Retire-a na saída do filtro ou diretamente no bico de abastecimento tomando cuidado para nenhuma água externa contamine a amostra e siga os seguintes:

1) Insira o suporte de agulha na amostra imediatamente mantendo a seção branca na parte inferior.

2) Imediatamente insira o tubo de ensaio no suporte com a borracha na parte de baixo para que penetre na agulha. Aperte o tubo firmemente até que a agulha penetre a borracha e líquido flua para dentro do tubo de ensaio. Segure o tubo de ensaio nesta posição até que pare o fluxo de produto.¹³

3) Remova o tubo do suporte plástico. (Nível de produto contido no mesmo deve exceder a linha "Min. Fill" impressa no tubo)

4) Agite o tubo por 15 segundos com o tubo orientado horizontalmente. Coloque o tubo na vertical e aguarde que o pó precipite por 2 minutos. Examine a mudança de cor do pó. Compare com a tabela de cor padrão incluída no kit.

5.3 Pasta d'água ou delatora

É utilizada para detectar a água separada do QAV-1, uma vez que, sob determinadas condições de iluminação, não é possível distinguir a interfase água/QAV-1. A indicação da presença de água ocorre pela alteração da cor da pasta, contudo ela não detecta água em suspensão.

Na execução do teste utiliza-se uma vareta seca, de comprimento adequado para atingir o fundo do vasilhame que contem o QAV-1 a ser testado. No caso de amostra contida no balde, a vareta poderá ter comprimento ligeiramente superior a altura do balde. É comum também realizar o teste diretamente em tanques de armazenamento. Neste caso, utiliza-se régua de medição ou a trena de medição.

¹³ Se o combustível não penetrar no tubo ou enchê-lo a um nível inferior a linha demarcada no tubo, descarte e retire nova amostra com outro tubo.

Aplica-se a pasta delatora de água na extremidade da vareta, régua ou na extremidade do prumo da trena de medição cobrindo o intervalo suficiente para atingir a interface água/QAV-1. Em seguida, a vareta, régua ou trena é introduzida na massa líquida até atingir o fundo do vasilhame ou tanque. A pasta muda de cor quando em contato com a água, caso seja desejável determinar a quantidade de água contida em um tanque, a introdução da trena ou da régua deve ser feita cuidadosamente, de maneira que permaneça na vertical e não provoque agitação da massa líquida que venha comprometer a interface e, portanto, a marca cromática na pasta aplicada.

Previamente à utilização da pasta, a mesma deve ser testada quanto à sua reatividade. Para isto basta submeter a água uma pequena quantidade da pasta retirada de sua embalagem; a mesma deve reagir, mudando de cor. A pasta delatora de água deve ser mantida em sua embalagem, sempre protegida da umidade.

6. LIMPEZA E REPAROS DE TANQUES DE COMBUSTÍVEIS

O tanque depois de esvaziado deve ser limpo com vapor para a remoção residual do inflamável e de seus vapores. O fluxo e temperatura do vapor devem ser suficientes para elevar a temperatura do tanque acima da temperatura de ebulição do inflamável e a vaporização deverá ser continuada até que os vapores do inflamável tenham sido removidos. O tanque depois de limpo com ar fresco deve ser testado quando à presença de vapores do inflamável, por um método aprovado, antes de se permitir a entrada do pessoal. As linhas de vapor devem estar aterradas para evitar-se o acúmulo de eletricidade estática.

Ninguém deve estar no tanque ou em espaço confinado até que uma permissão para o trabalho tenha sido assinada por pessoas autorizadas, indicando que a área foi testada e julgada segura. Além do mais, nenhum operador deve entrar num tanque ou recipiente que não tenha uma abertura de saída suficientemente larga para passar uma pessoa usando equipamento de segurança.

Os reparos externos do tanque, como corte, rebitagem e solda, deverão ser permitidos somente após perfeita limpeza e testes do tanque para se certificar de que o mesmo está livre de vapores e após ter sido emitida uma permissão de trabalho por pessoa autorizada. Devem ser feitos testes repetidos através de indicadores de gás adequados, quanto à presença de vapores inflamáveis e conteúdo de oxigênio, para a inteira proteção dos operários. Toda solda realizada em Unidades Abastecedoras de Aeronaves (UAA) que tenham contido um inflamável, deverá ser feito somente após tais recipientes terem sido completamente limpos com vapor.

7. FILTROS DE COMBUSTÍVEIS DE AVIAÇÃO

Como os combustíveis de aviação precisam estar sempre dentro das especificações, bem como livre de água e isento de impurezas, estes são analisados rigorosamente em laboratórios especializados para que suas características originais sejam comprovadas. Além disso, os combustíveis são também submetidos a uma série de testes, para verificação da presença de água, bem como para comparação de densidades quando recebidos nos aeroportos. Porém, durante o seu manuseio, transporte, estocagem ou bombeio, podem vir a ser contaminados. Daí, a importância dos filtros desenvolvidos tanto para trabalhar com JET A1 como AVGAS. Os filtros servem para reter as impurezas, separar e reter água, e ainda impedir a permanência de contaminantes no produto. Existem quatro tipos de filtros, cada um com função, localização e operação específicas. São eles:

Filtros de Tela: servem para reter partículas sólidas como pedaços de borracha das mangueiras que tenham se desprendido, bem como impurezas que indiquem falhas de filtração, evitando que entrem nos tanques e impeçam o bom funcionamento dos sistemas da aeronave. Ficam em todas as válvulas e bicos de abastecimento, nas instalações fixas, na descarga de JET A1 e AVGAS. A filtração acontece com o combustível fluindo de dentro para fora da tela, onde as impurezas ficam retidas. Por isso, sempre que necessário, a tela deve ser removida para inspeção e limpeza.

Microfiltros: servem para remover as impurezas menores que podem estar presentes no combustível. Ficam nas tubulações dos tanques fixos. O combustível flui para dentro do vaso, passando através dos elementos filtrantes, de fora para dentro. Os elementos micrônicos devem ser trocados de 5 em 5 anos ou ao atingir 22 PSI no diferencial de pressão, o que ocorrer primeiro.

Filtros separadores: servem para remover as impurezas e a água que podem estar presente no JET A1. Ficam tanto nas instalações fixas como nos servidores. O produto flui para dentro do vaso em duas etapas de filtração. Na primeira etapa, o combustível flui de dentro para fora, através do elemento coalescente do filtro, ou seja, aquele responsável pela retenção das impurezas e formação de gotículas d'água. Na segunda etapa, as gotículas que não depositaram no fundo do filtro, durante a passagem pelos elementos coalescentes seguem com o combustível até os elementos separadores, com fluxo de fora para dentro, em que a passagem da água para o sistema é impedida e as gotículas são transformadas em gotas que decantam para o fundo do filtro. Os elementos coalescentes do filtro separador devem ser trocados de 3 em 3 anos ou ao atingir 15 PSI no diferencial de pressão, o que ocorrer primeiro. Os elementos separadores são semi-permanentes, ou seja em caso de dano.

Filtros monitores: servem para remover as pequenas quantidades de impurezas que podem estar no combustível e evitar a passagem do produto que contenha água. Ficam nas unidades móveis, tais como servidores, carros abastecedores. O combustível flui para dentro do vaso, passando através dos elementos filtrantes de fora para dentro. As impurezas são retidas por esses elementos e as partículas maiores decantam para o fundo do vaso, onde podem ser eliminadas pelo dreno. A principal função do filtro monitor é interromper o fluxo de produto caso seja detectada a presença de água no combustível. Essa interrupção, acontece em função de uma reação química entre o elemento filtrante e a água, formando um gel semelhante a uma gelatina na superfície. Os elementos monitores devem ser trocados de 1 em 1 ano ou 22 psi, o que ocorrer primeiro.

8. ABASTECIMENTO DE AERONAVES

Abastecer uma aeronave requer certos cuidados e procedimentos que devem ser seguidos sempre. Os combustíveis mais utilizados são a gasolina de aviação e o querosene de aviação, ambos com características específicas. As aeronaves movidas por motores convencionais utilizam AVGAS e as aeronaves com motores a turbina utilizam QAV-1.

Durante o abastecimento, deve-se observar a unidade de medida, tais como, litro, decalitro, galão, libra e percentual, a fim de abastecer a quantidade necessária. Erros de interpretação e entendimento são responsáveis por acidentes devido à pane seca. Deve-se também ter uma atenção maior para o produto que está sendo abastecido, pois acidentes também têm acontecido por abastecimentos de produtos incorretos.

A eliminação do risco de acontecer estes erros, tantas vezes fatais, é uma tarefa dos pilotos e dos responsáveis pelo abastecimento. Na hora do abastecimento confirme e reconfirme o combustível necessário, verifique se o caminhão abastecedor está identificado com o adesivo do combustível certo, providencie para que a boca do tanque tenha a tarja de identificação do combustível requerido.

9. ARMAZENAMENTO DE COMBUSTÍVEL

Os cuidados no armazenamento de combustível que abastecerá uma aeronave são de fundamental importância para a sua qualidade. Nas várias fases do processo que o leva, desde a refinaria até a aeronave, ele é estocado em tanques variáveis, tais como, tanques das refinarias, tanques dos caminhões de transporte, tanques de estocagem no aeroporto, tanques de caminhões abastecedores, tanques dos usuários ou recipientes de armazenamento, e em cada um deles existe a possibilidade de haver contaminações e absorção de água por condensação da umidade do ar ou quaisquer outros meios. Desta forma mantenha o combustível

estocado por um período máximo de seis meses e utilize sempre filtros durante o abastecimento.

Todos estes tanques devem ter revestimentos apropriados para combustíveis de aviação, estar limpos e, sobretudo totalmente isentos de umidade. Mesmo assim, faça os testes de controle de qualidade na hora do abastecimento. Mas o controle não termina nesta fase, como também os tanques das aeronaves estão sujeitos a chuvas, lavagem, condensação de água no tanque por diferença de temperatura, levando assim umidade para o combustível, desta forma faça antes do primeiro vôo do dia a drenagem do tanque de combustível da aeronave.

10. ASPECTOS RELEVANTES NO MANUSEIO DE COMBUSTÍVEL DE AVIAÇÃO

- Evitar o abastecimento com os rotores girando;
- nunca permitir a existência de fogo, como cigarro aceso, próximos aos locais de abastecimento;
- nunca permitir o uso de celulares, rádio e equipamentos eletrônicos próximo ao local de abastecimento;
- prioritariamente abasteça as aeronaves em postos credenciados nos aeroportos;
- evite o máximo o contato dos tambores de combustível com água e poeira;
- evite o abastecimento sob chuva;
- nunca se afaste do local de abastecimento e cientifique-se antes com o comandante da aeronave da quantidade a ser abastecida;
- cientifique-se da procedência e da qualidade do combustível, em caso dúvidas realize teste de qualidade ou não abasteça;
- não abasteça com combustível armazenado com data de validade vencida;
- ao introduzir a mangueira de sucção no interior do tambor, verifique primeiramente o seu estado de limpeza e mantenha afastada um pouco do fundo, evitando assim a sucção do combustível em sua totalidade;
- antes de encher os recipientes deve observar se a sua área interna está limpa, sem água ou partículas sólidas;
- verifique se os bocais dos tambores permitam uma perfeita vedação;
- sempre deixar um espaço vazio, a fim de permitir a dilatação do produto;
- o armazenamento de combustíveis deve ser feito em tambores metálicos (aço inox ou alumínio) ou se for de outra liga metálica deve possuir pintura interna a base de epóxi;
- devem-se evitar recipientes plásticos, pois estes não permitem a dissipação da eletricidade estática;
- armazenar tambores em locais arejados e cobertos;
- evitar que a presença de material combustível próximo a locais de armazenamento de combustível;
- evitar a contaminação de rios, lagos, mares e solo;

- reportar sempre que ocorrer derramamento ou vazamento de combustível superior a 1 litro;
- fazer a ligação anti-estática entre o ponto de descarga e o carro-tanque, para equalizar o potencial elétrico;
- drenar pelo menos 5 litros do caminhão, no primeiro abastecimento do dia, antes de movimentá-lo;
- verificar antes de serem usados se todo o material está seco e limpo;
- use somente baldes metálicos, na drenagem de combustível, a fim de dissipar a eletricidade estática;
- verifique a cor, o cheiro e certifique-se da ausência de impurezas e água antes de abastecer o tanque da aeronave, para assegurar que o produto esteja dentro dos padrões de qualidade;
- sempre que houver dúvida quanto a qualidade do combustível, faça os testes das companhias distribuidoras;
- use fios fortes, de preferência com capa de tubo de plástico transparente para fazer a equalização da eletricidade estática. Esses fios devem ser conservados em boas condições e substituídos logo que se apresentarem gastos;
- conserve limpas as garras do fio antiestática, nunca permitindo que os mesmos enferrujem ou fiquem cobertos por tintas. Essas conexões devem ser exclusivamente de latão, cobre ou bronze;
- faça teste de continuidade do fio antiestática, periodicamente, pois a eletricidade estática pode gerar faíscas que em contato com o combustível podem causar incêndio e explosão.
- não permita reparo dos equipamentos elétricos, tais como rádio, baterias, durante as operações de abastecimento;
- não efetue reabastecimento se houver tempestade com descargas elétricas nas proximidades;
- o combustível derramado deve ser enxugado imediatamente, ou o local deve ser lavado ou coberto com areia;
- não reabastecer ou destanquear aeronaves, nem manusear combustível, no interior de hangares ou de quaisquer outros recintos fechados.
- conservar os combustíveis em vasilhames fechados, a fim de eliminar o desnecessário contato com o ar.
- guarde o combustível num lugar tão frio quanto possível.
- evite derrames durante o reabastecimento.
- usar sapatos a prova de centelhas (de sola de borracha, de corda ou couro costurado), assim como evitar que objetos metálicos atrem entre si e com o piso pavimentado;
- evite qualquer contato de combustíveis com a pele;
- mantenha uma adequada ventilação quando a concentração de vapores de combustível for observada, notadamente durante os serviços que requeiram prolongada exposição e utilize equipamentos de proteção individual, como luvas impermeáveis, máscaras contra gases, roupas especiais e óculos;
- os tanques das aeronaves devem ser drenados antes do primeiro vôo do dia, assim como o combustível estocado em tanques fixos e carros

abastecedores deve ser drenado antes do primeiro reabastecimento do dia;

- utilizar filtros nos abastecimentos por meios de tambores, devido à possibilidade da mistura de água decantada no fundo destes.

11. TRANSPORTE DE COMBUSTÍVEIS

O transporte de combustíveis é composto por um sistema amplo e complexo. Inúmeros profissionais são envolvidos neste processo, exigindo conhecimentos técnicos sobre o assunto, por ser uma área de atuação bem específica.

11.1 Definições básicas

Para facilitar o entendimento, é importante definir corretamente termos utilizados no âmbito do transporte terrestre de cargas perigosas, dentre eles:

- Carga: é toda mercadoria ou produto que será transportado de um determinado local para outro;

- Carga a granel: é a carga transportada sem qualquer embalagem, contida apenas pelo equipamento de transporte, seja ele um tanque, caçamba ou contêiner-tanque.

- Carga com produtos perigosos: são cargas que contêm parcial ou integralmente, produtos que possam representar algum risco à saúde de seres humanos, animais, e/ou danos ao meio ambiente.

- Carga perigosa: é qualquer tipo de carga que possa apresentar riscos. Não precisa necessariamente conter produtos perigosos. Exemplificando: o transporte de carga viva ou de produtos de grande porte. Seriam considerados cargas perigosas, mas não contêm produtos perigosos.

- Condutor: motorista devidamente habilitado para o transporte de produtos perigosos. Esse item será analisado de forma mais ampla em capítulo posterior.

- Destinatário: é o ente que recebe a carga de produtos perigosos.

- Emergência: é uma ocorrência caracterizada por um ou mais dos seguintes fatos: vazamento; incêndio ou princípio de incêndio; explosões; colisões; abalroamentos; capotamento e eventos que venham a provocar as ocorrências citadas ou causem, de qualquer modo, a perda de confinamento dos produtos transportados.

- Expedidor: ente que despacha produtos perigosos (cargas), o expedidor é quem emite a nota fiscal do produto perigoso.

- Fabricante: ente que fabrica ou importa produtos, no caso específico produtos perigosos.

- Infração de transporte: é a inobservância das disposições do Regulamento de Transporte de Produtos Perigosos (RTPP) e instruções complementares referente ao transporte de produtos perigosos, sujeitando o infrator a multa (artigo 43 do RTPP).

- Infração de transporte: é a inobservância das disposições do Regulamento de Transporte de Produtos Perigosos (RTPP) e instruções complementares referente ao transporte de produtos perigosos, sujeitando o infrator a multa (artigo 43 do RTPP).

- Normas ABNT: conjunto de especificações que normalizam procedimento, terminologia, etc., que tem por objetivo padronizar as exigências para o transporte de produtos perigosos, tais como equipamentos de proteção individual para avaliação e fuga (EPI), conjunto de equipamentos para situações de emergência, emprego da identificação do produto, construção da ficha de emergência, envelope para o transporte, dentre outros.

- Produto perigoso: é todo produto relacionado na Resolução nº. 420/2004 da Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT), ou que represente risco para a saúde das pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente. A Resolução esclarece, além das informações gerais, os números da ONU e de Risco, bem como a classe de risco e o risco subsidiário dos produtos.

- Regulamentos técnicos do Inmetro: normas regulamentadoras do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), que especifica procedimentos e critérios para o certificado de capacitação de tanques conforme a sua destinação de utilização, pára-choques traseiros, dentre outros.

- Transportador: é o ente que presta serviço de transporte, pode ser autônomo, empresa jurídica ou cooperativa, no caso, transportador de produtos perigosos.

11.2 Legislação pertinente

A Regulamentação é complexa e possui vários instrumentos legais que são publicados com o propósito de aperfeiçoar e melhorar as práticas operacionais deste transporte. Normalmente os instrumentos técnicos são atualizados tomando como referências as recomendações das Nações Unidas, para esse tipo de transporte, que é revisada a cada dois anos, devido à dinâmica de novas formulações e fabricação de produtos que constantemente são comercializados para atender a demanda de uma

população cada vez mais dependente de tecnologias novas e de produtos industrializados.

11.2.1 Decretos, Resoluções e Portarias institucionais.

Decreto-lei nº. 2.063, de 06 de outubro de 1983

Dispõe sobre multas a serem aplicadas por infrações à regulamentação para a execução do serviço de transporte rodoviário de cargas ou produtos perigosos, e dá outras providências.

Decreto nº. 96.044, de 18 de maio de 1988

Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos (RTRPP) e dá outras providências. O artigo 7º foi alterado pelo Decreto nº. 4.097, de 23 de janeiro de 2002.

Decreto nº 98.973 de 21 de fevereiro de 1990

Aprova o Regulamento do Transporte Ferroviário de Produtos Perigosos.

Decreto nº 4097, de 23 de janeiro de 2002.

Altera os art. 7º e 19 dos Regulamentos para o transporte rodoviário (Decreto 96.044/88) e ferroviário (Decreto 98.973/02) de produtos perigosos; Fonte: DOU 24/1/02 p.1/2;

Resolução nº. 420, de 12 de fevereiro de 2004, da ANTT

Aprova instruções complementares e estabelece um rol de produtos perigosos. Essa resolução entrou em vigor no dia 28fev2005 e revogou expressamente as Portarias do Ministério dos Transportes de nº. 261, 204, 409, 402, 490, 342, 170 e 254. Resolução que consta com mais de 300 páginas, em que especifica de mais de três mil produtos perigosos, com o seu respectivo número da ONU, classe de risco, além de outras informações sobre produtos perigosos. Alguns itens foram alterados pela Resolução nº. 701, de 25 de agosto de 2004.

Resolução CONTRAN nº. 168, de 14 de dezembro de 2004

Estabelece normas e procedimentos para a formação de condutores de veículos automotores e elétricos, a realização dos exames, a expedição de documentos de habilitação, os cursos de formação, especializados, de reciclagem, alterada pela Resolução CONTRAN nº 169 de 17 de março de 2005.

Portaria MT nº 349, de 10 de junho de 2002.

Aprova as Instruções para Fiscalização de Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos no Âmbito Nacional. Fonte: DOU de 4/06/02. (Em processo de revisão);

Portaria DENATRAN nº. 38, de 10 de dezembro de 1998

Acrescenta ao Anexo IV da Portaria nº. 01/98 - DENATRAN, os códigos das infrações referentes ao Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.

11.2.2 Regulamentos Técnicos

Portaria INMETRO nº. 172, de 29 de julho de 1991

Aprova o Regulamento Técnico para "Equipamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos à Granel (RT-7)".

Portaria INMETRO nº. 221, de 30 de setembro 1991

Aprova o Regulamento Técnico "Inspeção em Equipamentos destinados ao Transporte de Produtos Perigosos à Granel não incluídos em outros Regulamentos" - RT-27.

Portaria INMETRO nº. 277, de 27 de novembro de 1991

Aprova o Regulamento Técnico "Veículo Rodoviário destinado ao Transporte de Produtos Perigosos - Construção, Instalação e Inspeção de Pára-Choque Traseiro" - RTQ-32.

Portaria INMETRO nº. 275, de 16 de dezembro de 1993

Aprova o Regulamento Técnico da Qualidade - RTQ-36 Revestimento interno de tanque rodoviário de produtos perigosos com resina éster vinílica reforçada com fibra de vidro - aplicação e inspeção.

Portaria INMETRO nº. 276, de 16 de dezembro de 1993

Aprova os Regulamentos Técnicos da Qualidade, RTQ-2 - Revisão 01 - Equipamentos para o Transporte Rodoviário de Produtos à Granel - Construção e Inspeção Inicial e RTQ-34 - Equipamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos à Granel - Geral - Construção.

Portaria INMETRO nº. 199, de 6 de outubro de 1994

Aprova o "Regulamento Técnico da Qualidade nº. 5 (RTQ-5) - Veículo destinado ao Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos - Inspeção".

11.2.3 Normas Técnicas

Sobre o transporte terrestre de líquidos inflamáveis, destacam-se as seguintes normas técnicas:

TABELA 11.1 - NORMAS RELATIVAS AO TRANSPORTE DE LÍQUIDOS INFLAMAVÉIS

NORMA	TÍTULO	EDIÇÃO	REVISÃO
NBR 7500	SÍMBOLOS DE RISCO E MANUSEIO PARA O TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS	JAN/1994	Março 2003
NBR 7501	TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS - TERMINOLOGIA	JUN/1989	Março 2003
NBR 7503	FICHA DE EMERGÊNCIA PARA O TRANSPORTE DE PRODUTO PERIGOSO - CARACTERÍSTICAS E DIMENSÕES	DEZ/1996	Março 2003
NBR 7504	ENVELOPE PARA TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS - CARACTERÍSTICAS E DIMENSÕES	ABR/1998	
NBR 7505	ARMAZENAGEM EM TANQUES ESTACIONÁRIOS	AGO/2000	
NBR 8285	PREENCHIMENTO DA FICHA DE EMERGÊNCIA PARA O TRANSPORTE DE PRODUTO PERIGOSO	DEZ/1996	
NBR 8286	EMPREGO DA SINALIZAÇÃO NAS UNIDADES DE TRANSPORTE E DE RÓTULOS NAS EMBALAGENS DE PRODUTOS PERIGOSOS	OUT/1994	
NBR 9734	CONJUNTO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL PARA AVALIAÇÃO DE EMERGÊNCIA E FUGA NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS	ABR/1998	
NBR 9735	CONJUNTO DE EQUIPAMENTOS PARA EMERGÊNCIAS NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS	SET/1997	Março 2003

NBR1027	CONJUNTO DE EQUIPAMENTOS PARA EMERGÊNCIAS NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE ÁCIDO FLUORÍDRICO	ABR/1988	Março 2003
NBR12710	PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO POR EXTINTORES NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS	MAR/1998	
NBR 12227	INSPEÇÃO PERIÓDICA DOS TANQUES DE CARGA UTILIZADOS NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO	ABR/1984	
NBR12982	DESGASEIFICAÇÃO DE TANQUE RODOVIÁRIO PARA TRANSPORTE DE PRODUTO PERIGOSO - CLASSE DE RISCO 3 - LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS	OUT/1993	Março 2003
NBR 13221	TRANSPORTE TERRESTRE DE RESÍDUOS	JUN/2005	Agosto 2005
NBR13095	INSTALAÇÃO E FIXAÇÃO DE EXTINTORES DE INCÊNDIO PARA CARGA, NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS	MAR/1998	
NBR14095	ÁREA DE ESTACIONAMENTO PARA VEÍCULOS RODOVIÁRIOS DE TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS	MAI/1998	Março 2003
NBR14064	ATENDIMENTO A EMERGÊNCIA NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS	ABR/1998	Março 2003

Fonte: ABNT

11.3 Identificação de produtos

Todos os veículos que estiverem transportando produtos perigosos ou que apesar de não estarem mais transportando, mas ainda não foram descontaminados, deve obrigatoriamente portar adesivo ou placas de sinalização.

11.3.1 Painel de Segurança

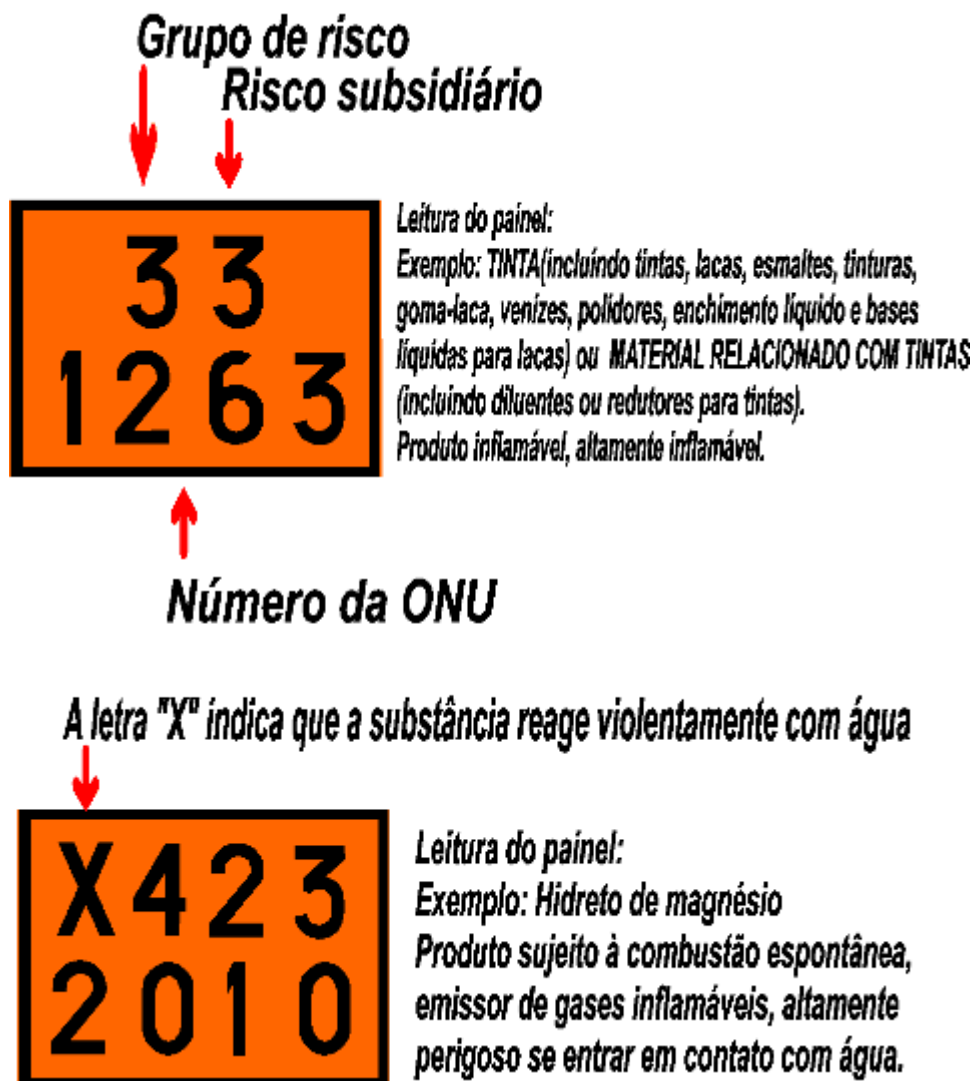
Painel medindo 30x40 cm, na cor laranja, com tarja preta e números indicativos do risco e número da Organização das Nações Unidas (ONU) numeração pelo qual o produto é registrado internacionalmente.

TABELA 11.2 - GRUPOS DE RISCO

Grupo de risco	Risco principal	Risco secundário ou terciário*
1	Explosivo	explosivo
2	Gás	que libera gás
3	Líquido inflamável	inflamável
4	Sólido inflamável	fundido
5	Oxidante	oxidante
6	Tóxicos e Infectantes	tóxico
7	Radioativo	radioativo
8	Corrosivo	corrosivo
9	Diversos	com perigo de reação violenta
0	-	com ausência de outro risco
X	-	que reage perigosamente com a água

Fonte: Resolução 420 da ANTT, de 12fev2004.

Figura 11.1 - Painel de Segurança



O primeiro e o segundo número indicativo da parte superior referem-se à indicação do risco do produto. O código é formado por, pelo menos, dois ou, no máximo, três algarismos, indicando a intensidade do risco. A importância do risco é registrada da esquerda para a direita. A repetição de um número indica, em geral, aumento da intensidade daquele risco específico. Quando o risco associado a uma substância puder ser adequadamente indicado por um único número, isto é, na ausência de risco subsidiário, este será seguido por zero.

11.3.2 Rótulo de Risco

Seguindo as regras de padronização de veículos temos os rótulos de risco. São painéis pictográficos¹⁴, com desenhos estilizados que simbolizam o grupo (reações) que os produtos podem ocasionar. O rótulo

¹⁴ Sistema de escrita de natureza icônica, baseada em representações bastante simplificadas dos objetos da realidade.

de risco acompanha o painel de segurança, tem como finalidade a imediata identificação do tipo de reação que pode provocar. Tem o formato quadrado, medindo 30 x 30 cm e é aplicado na diagonal.

TABELA 11.3 - SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DE RISCO

NÚMERO	TIPO DE CLASSE QUE PERTENCE
1	Explosivos 1.1 Substâncias e artigos com risco de explosão em massa; 1.2 Substâncias e artigos com risco de projeção, mas sem risco de explosão em massa; 1.3 Substâncias e artigos com risco predominante de fogo; 1.4 Substâncias e artigos que não apresentam risco significativo; 1.5 Substâncias muito insensíveis, mas com risco de explosão em massa; 1.6 Artigos extremamente insensíveis, sem risco de explosão em massa.
2	Gases – Podendo ser: 2.1 - Gás inflamável 2.2 - Gás não inflamável – não tóxico 2.3 - Gás tóxico
3	Líquidos inflamáveis
4	Sólidos inflamáveis – Podendo ser: 4.1 - Sólido inflamável 4.2 - Combustão espontânea 4.3 - Perigoso quando molhado
5	Substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos 5.1 - Substâncias oxidantes 5.2 - Peróxidos orgânicos
6	Substâncias tóxicas e substâncias infectantes 6.1 - Tóxico 6.1A - Nocivo 6.2 – Substância Infectante
7	Materiais Radioativos, podendo ser: 7A - Categoria I - branco 7B - Categoria II - amarela 7C - Categoria III - amarela
8	Corrosivos
9	Substâncias Perigosas Diversas

Fonte: Resolução 420 da ANTT, de 12fev2004.

Figura 11.2 - Classe 1: Explosivos



Figura 11.3 - Classe 2: Gases

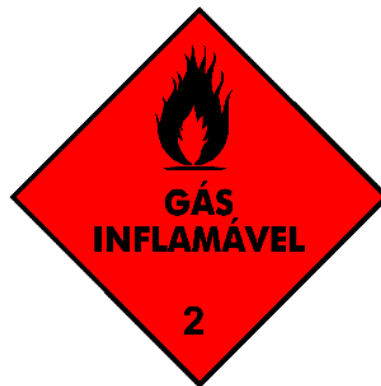


Figura 11.4 - Classe 3: Líquidos inflamáveis



Figura 11.5 - Classe 4: Sólidos inflamáveis



Figura 11.6 - Classe 5: Oxidantes e peróxidos orgânicos



Figura 11.7 - Classe 6: Tóxicos e substância infectantes



Figura 11.8 - Classe 7: Materiais Radioativos



Figura 11.9 - Classe 8: Corrosivos



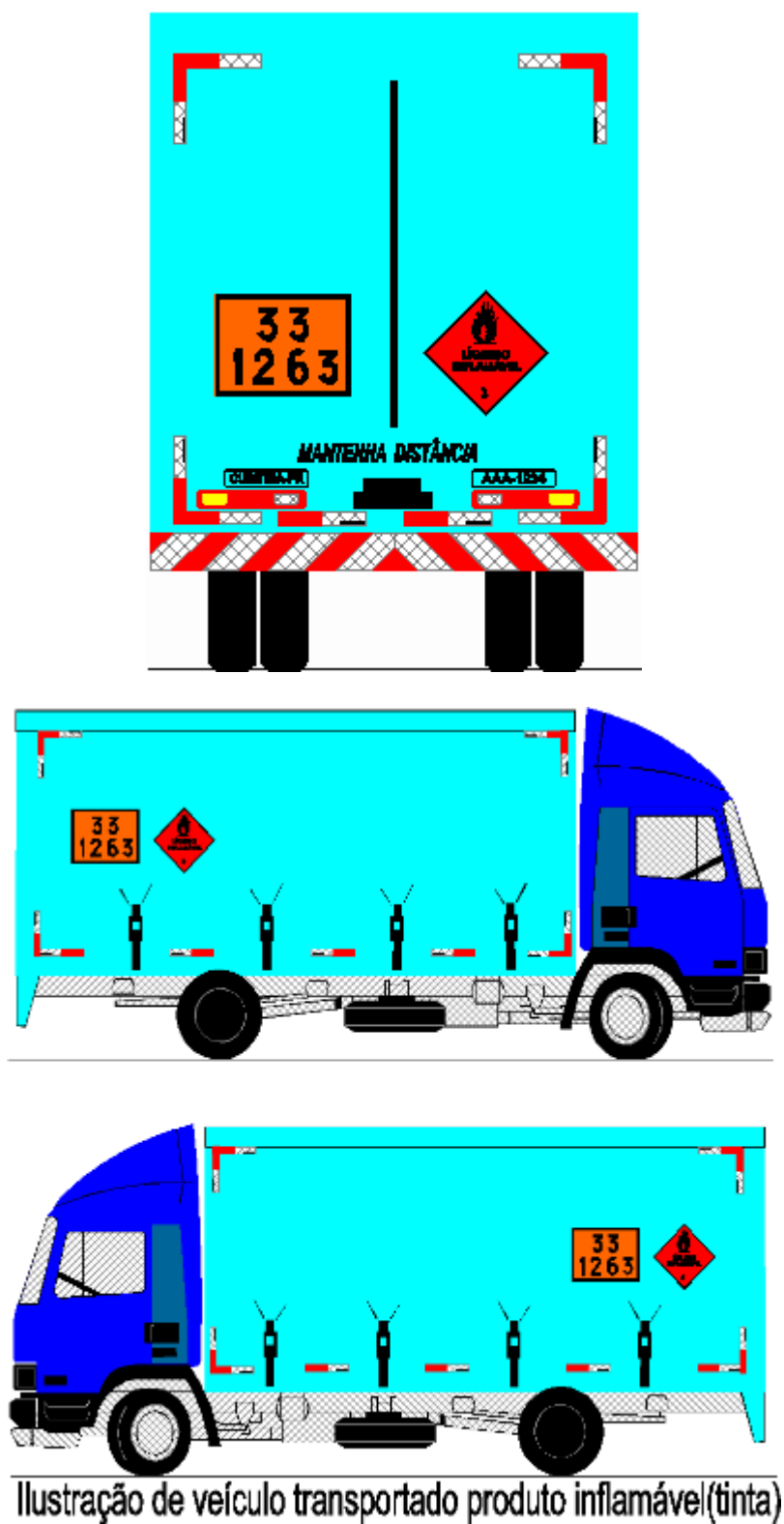
Figura 11.10 - Classe 9: Substâncias perigosas diversas



Classe 9 - Substâncias perigosas diversas

11.3.3 Sinalização em Veículos

Figura 11.11 – Caminhão baú transportando líquido inflamável



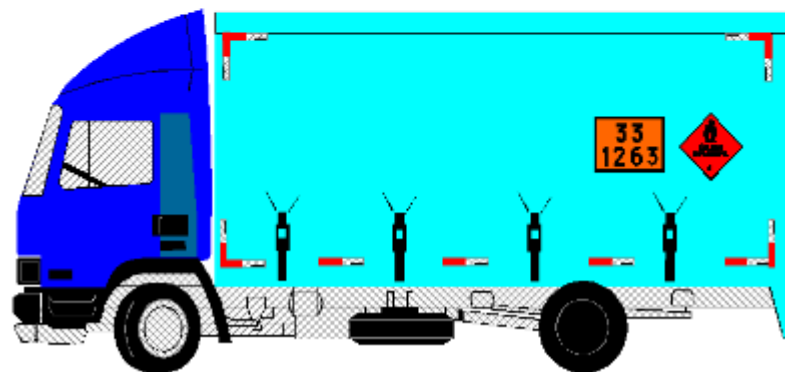
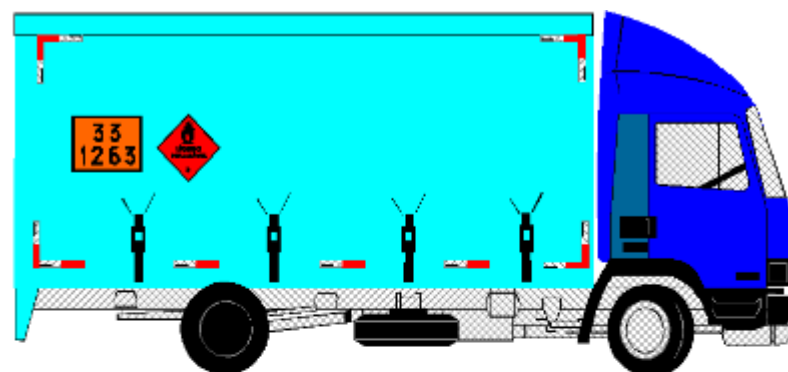
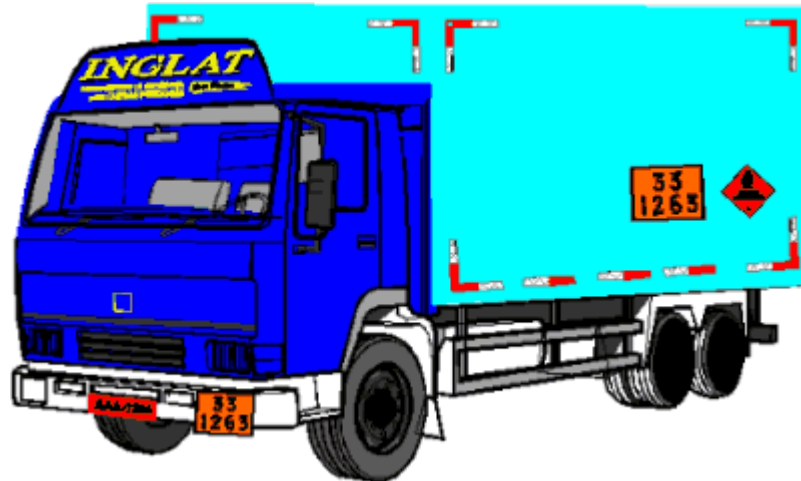


Ilustração de veículo transportado produto inflamável(tinta)

11.4 Infrações e Penalidades

O objetivo da legislação é tornar o transporte rodoviário de produtos perigosos o mais seguro possível, delegando uma série de responsabilidades a todos os envolvidos (fabricantes, expedidores e transportadores).

**TABELA 11.4 - INFRAÇÕES REFERENTES AO TRANSPORTE
RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS**

CÓDIGO DA INFRAÇÃO	DESCRIÇÃO DA INFRAÇÃO	AMPARO LEGAL DECRETO Nº. 96.044	INFRATOR	VALOR EM UFIR
901-6	Transportar produto cujo deslocamento rodoviário seja proibido pelo Ministério dos Transportes.	45*1a	Transportador	617,0
902-4	Transportar produto perigoso a granel que não conste do Certificado de Capacitação.	45*1b	Transportador	617,0
903-2	Transportar produto perigoso a granel em veículo desprovido de Certificado de Capacitação válido.	45*1c	Transportador	617,0
904-0	Transportar, juntamente com produto perigoso, pessoas, animais, alimentos ou medicamentos destinados ao consumo humano ou animal, ou ainda, embalagens destinadas a estes bens.	45*1d	Transportador	617,0
905-9	Transportar produtos incompatíveis entre si, apesar de advertido pelo expedidor.	45*1e	Transportador	617,0
906-7	Não dar manutenção ao veículo ou ao seu equipamento.	45*IIa	Transportador	308,50
907.5	Estacionar ou parar com inobservância ao preceituado no artigo 14.	45*IIb	Transportador	308,50
908.3	Transportar produtos cujas embalagens se encontrem em más condições.	45*IIc	Transportador	308,50
909.1	Não adotar, em caso de acidente ou avaria, as providências constantes da Ficha de Emergência e do Envelope para o Transporte.	45*IIId	Transportador	308,50
910.5	Transportar produto a granel sem utilizar o tacógrafo ou não apresentar o disco à autoridade competente, quando solicitado.	45*IIe	Transportador	308,50
911.3	Transportar carga mal estivada.	45*IIIa	Transportador	123,40
912.1	Transportar produto perigoso em veículo desprovido de equipamento para situação de emergência e proteção individual.	45*IIIb	Transportador	123,40
913.0	Transportar produto perigoso desacompanhado de Certificado de Capacitação para o Transporte de Produtos Perigosos a Granel.	45*IIIc	Transportador	123,40
914.8	Transportar produto perigoso desacompanhado de declaração de responsabilidade do expedidor, aposta no Documento Final.	45*IIId	Transportador	123,40
915.6	Transportar produto perigoso desacompanhado de Ficha de Emergência e Envelope para o Transporte.	45*IIIe	Transportador	123,40
916.4	Transportar produto perigoso sem utilizar, nas embalagens e no veículo, rótulos de risco e painéis de segurança em bom estado e correspondentes ao produto transportado.	45*IIIf	Transportador	123,40
917.2	Circular em vias públicas nas quais não seja permitido o trânsito de veículos transportando produto perigoso.	45*IIIg	Transportador	123,40

918.0	Não dar imediata ciência da imobilização do veículo em caso de emergência, acidente ou avaria.	45*IIIh	Transportador	123,40
919.9	Embarcar no veículo produtos incompatíveis entre si.	46*Ia	Expedidor	617,00
920.2	Embarcar produto perigoso não constante do Certificado de Capacitação do veículo ou equipamento ou estando esse Certificado vencido.	46*Ib	Expedidor	617,00
921.0	Não lançar no Documento Fiscal as informações de que trata o item II do artigo 22.	46*Ic	Expedidor	617,00
922.9	Expedir produto perigoso mal acondicionado ou com embalagens em más condições.	46*Id	Expedidor	617,00
923.7	Não comparecer ao local do acidente quando expressamente convocado pela autoridade competente.	46*Ie	Expedidor	617,00
924.5	Embarcar produto perigoso em veículo que não disponha do conjunto de equipamentos para situação de emergência e proteção individual.	46*IIa	Expedidor	308,50
925.3	Não fornecer ao transportador a Ficha de Emergência e o Envelope para o Transporte.	46*IIb	Expedidor	308,50
926.1	Embarcar produto perigoso em veículo que não esteja utilizando rótulos de risco e painéis de segurança, afixados nos locais adequados.	46*IIc	Expedidor	308,50
927.0	Expedir carga fracionada com embalagem externa desprovida dos rótulos de risco específicos.	46*II d	Expedidor	308,50
928.8	Embarcar produto perigoso em veículo ou equipamento que não apresente adequadas condições de manutenção.	46*IIe	Expedidor	308,50
929.6	Não prestar os necessários esclarecimentos técnicos em situações de emergência ou acidentes, quando solicitado pelas autoridades.	46*II f	Expedidor	308,50

Fonte: Portaria nº. 38 do DENATRAN, de 10dez98.

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIQUIM, Departamento Técnico. Comissão de Transportes. **Manual para atendimento de emergências com produtos perigosos**. 4. ed. São Paulo, 2002.

ABNT. **Normas Técnicas Brasileiras**. [Rio de Janeiro, 2006] Disponível em <www.abnt.org.br>. Acesso em 29 jan. 2006.

BR. **Aviação**. [Rio de Janeiro, 2006] Disponível em <www.br.com.br>. Acesso em 29 jun. 2006.

BRASIL. **Código Brasileiro de Aeronáutica**. Rio de Janeiro: EAPAC, 1986.

_____. **Código de Trânsito Brasileiro**. Rio de Janeiro: Saraiva, 2005.

_____. Ministério da Defesa. Agência Nacional de Aviação Civil. **Legislação**. [Rio de Janeiro, 2006]. Disponível em: <www.dac.gov.br>. Acesso em: 10 dez. 2003

_____. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. **Legislação**. [Brasília, 2006]. Disponível em: <www.inmetro.gov.br>. Acesso: 29 jun. 2006.

_____. Ministério das Cidades. Departamento Nacional de Trânsito. **Legislação** [Brasília, 2006]. Disponível em: <www.denatran.gov.br>. Acesso em: 29 jun2006.

_____. Ministério dos Transportes. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Legislação**. [Brasília, 2006]. Disponível em: <www.antt.gov.br>. Acesso em: 29 jun. 2006.

SHELL. **Aviation**. [Rio de Janeiro, 2006]. Disponível em <www.shell.com.br> Acesso em 29 jun. 2006.