



Federação das Indústrias do Estado da Bahia

Serviço Social da Indústria
Departamento Regional da Bahia

Legislação Comentada:

NR 20 - Líquidos Combustíveis e Inflamáveis

Salvador-Bahia
2008

Legislação Comentada:

NR 20 - Líquidos Combustíveis e Inflamáveis

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DA BAHIA

Presidente

Jorge Lins Freire

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA. DEPARTAMENTO REGIONAL DA BAHIA

Diretor Regional

José Cabral Ferreira

Superintendente

Manoelito dos Santos Souza

Coordenador da Assessoria de Desenvolvimento

Aroldo Valente Barbosa

Assessora de Saúde

Lívia Maria Aragão de Almeida Lacerda

Gerente do Núcleo de Saúde e Segurança no Trabalho - NSST

George Batista Câmara

Coordenadora de Projetos NSST

Kari McMillan Campos

Consultor Técnico

Giovanni Moraes

Coordenação da Revisão Técnica

Maria Fernanda Torres Lins

Revisão Técnica

Renata Lopes de Brito

Ana Cristina Fachine

Revisão de Texto

Arlete Castro

Apoio

José Arlindo Lima da Silva Júnior



Federação das Indústrias do Estado da Bahia

Serviço Social da Indústria
Departamento Regional da Bahia

Legislação Comentada:

NR 20 - Líquidos Combustíveis e Inflamáveis

Salvador-Bahia
2008

©2008 SESI. Departamento Regional da Bahia

É autorizada a reprodução total ou parcial desta publicação, desde que citada a fonte.

Publicação em versão eletrônica disponível para download no Centro de Documentação dos Serviços Virtuais de SST do SESI no: www.fieb.org.br/sesi/sv

Normalização

Biblioteca Sede/ Sistema FIEB

biblioteca@fieb.org.br

Ficha Catalográfica

363.11

S493l Serviço Social da Indústria - SESI. Departamento Regional da Bahia.

Legislação comentada: NR 20 - Líquidos Combustíveis e Inflamáveis/ Serviço Social da Indústria - SESI. Departamento Regional da Bahia. _ Salvador, 2008.

16 p.

1. Saúde - legislação. 2. Segurança do trabalho - legislação. 3. Medicina do trabalho - legislação. 4. Brasil. I. Título.

SESI. Departamento Regional da Bahia

Rua Edístio Pondé, 342 (Stiep)

Salvador/BA CEP: 41770-395

Telefone: (71) 3205-1893

Fax: (71) 3205-1885

Homepage: <http://www.fieb.org.br/sesi>

E-mail: kari@fieb.org.br

SUMÁRIO

	APRESENTAÇÃO	
1	NR 20 - LÍQUIDOS COMBUSTÍVEIS E INFLAMÁVEIS	9
1.1	DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	9
1.2	PERGUNTAS E RESPOSTAS COMENTADAS	10
1.3	COMENTÁRIOS	
	REFERÊNCIAS	

APRESENTAÇÃO

Com o objetivo de identificar necessidades de informação sobre Segurança do Trabalho e Saúde do Trabalhador (SST), o Serviço Social da Indústria - Departamento Regional da Bahia (SESI-DR/BA) realizou um estudo com empresários de pequenas e médias empresas industriais dos setores de Construção Civil, Metal Mecânico, Alimentos e Bebidas. Neste estudo, os empresários baianos participantes apontaram a informação em relação às exigências legais em SST como sua maior necessidade, destacando as dificuldades enfrentadas em relação à legislação que vão do seu acesso à interpretação da mesma.

Com vistas a facilitar o entendimento da legislação em SST, e conseqüentemente sua aplicação em empresas industriais, o SESI-DR/BA elaborou o presente documento que apresenta numa linguagem comentada algumas das principais questões da Norma Regulamentadora (NR) 20 - Líquidos Combustíveis e Inflamáveis. Além de apresentar esta norma no formato de perguntas e respostas, o texto inclui uma lista de documentos complementares e comentários gerais em relação a sua aplicação. Vale destacar que o presente texto é um capítulo de outra publicação que aborda diversas NRs de forma comentada. A publicação original pode ser localizada em www.fieb.org.br/sesi/sv.

1 NR 20 - LÍQUIDOS COMBUSTÍVEIS E INFLAMÁVEIS

A NR 20, cujo título é **Líquidos Combustíveis e Inflamáveis**, trata das definições e dos aspectos de segurança envolvendo as atividades com líquidos inflamáveis e combustíveis, Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) e outros gases inflamáveis.

1.1 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- **ABNT NBR 5418** - Instalações elétricas em atmosfera explosivas.
- **ABNT NBR 6493** - Emprego das cores para identificação de tubulações.
- **ABNT NBR 7505-1** - Armazenagem de líquidos inflamáveis e combustíveis - Parte 1 - Armazenagem em tanques estacionários.
- **ABNT NBR 7505-4** - Armazenagem de líquidos inflamáveis e combustíveis - Parte 4 - Proteção contra incêndio.
- **CLT - Título II - Capítulo V - Seção XIII** - Das Atividades Insalubres ou Perigosas.
- **Decreto nº 1.797**, de 25/01/96 - Acordo para Facilitação do Transporte de Produtos Perigosos no Âmbito do Mercosul.
- **Decreto nº 2.998**, de 23/03/99 - Apresenta nova redação ao Regulamento para Fiscalização de Produtos Perigosos Controlados pelo Ministério do Exército.
- **Decreto nº 4.097**, de 23/01/02 - Altera a redação dos Arts. 7º e 19 dos Regulamentos para os Transportes Rodoviário e Ferroviário de Produtos Perigosos, aprovados pelos decretos nº 96.044/88 e nº 98.973/90.
- **Decreto nº 96.044**, de 18/05/88 - Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, e dá outras providências.
- **Decreto nº 98.973**, de 21/02/90 - Aprova o Regulamento de Transporte Ferroviário de Produtos Perigosos, e dá outras providências.

- **Decreto Municipal SP nº 32.329**, de 23/09/92 - Regulamenta a Lei 11.228, de 25 de junho de 1992 - Código de Obras e Edificações, e dá outras providências.
- **Resolução ANTT nº 420**, de 12/02/04 - Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos (substitui a Portaria nº 204/97 do Ministério do Trabalho).
- **Resolução ANTT nº 701**, de 25/08/04 - Altera a Resolução nº 420, de 12 de fevereiro de 2004, que aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos e seu anexo.

1.2 PERGUNTAS E RESPOSTAS COMENTADAS

1.2.1 - Quais os conceitos importantes quando se trabalha com gases e líquidos inflamáveis e combustíveis?

Quando se trabalha com gases, líquidos e sólidos inflamáveis, é importante fixar alguns conceitos para entender as peculiaridades, entre eles:

- **Combustão:** reação química de oxidação, exotérmica, favorecida por uma energia de iniciação, quando os componentes, combustível e oxidante (geralmente o oxigênio do ar) se encontram em concentrações apropriadas.
- **Faixa de inflamabilidade (faixa de explosividade):** concentração do gás ou vapor inflamável, em mistura com o ar, situada entre o Limite Inferior de Explosividade (LIE) e o Limite Superior de Explosividade (LSE).
- **Mistura pobre:** mistura de gás ou vapor inflamável com o ar abaixo do LIE.
- **Mistura rica:** mistura de gás ou vapor inflamável com o ar acima do LSE.
- **Pressão de vapor:** a pressão a uma temperatura na qual um líquido que ocupa, parcialmente, um recipiente fechado tem interrompida a passagem de suas moléculas para a fase de vapor. É a pressão que o vapor exerce sobre seu líquido, de modo a não haver mais evaporação.

- Ponto de fulgor: menor temperatura de um líquido ou sólido, na qual os vapores misturados ao ar atmosférico, e na presença de uma fonte de ignição, iniciam a reação de combustão.
- Ponto de combustão: é a menor temperatura, poucos graus acima do ponto de fulgor, na qual a quantidade de vapores é suficiente para iniciar e manter a combustão (somente para líquidos e sólidos).
- Ponto de auto-ignição: é a menor temperatura na qual os gases ou vapores entram em combustão pela energia térmica acumulada (ondas de calor).
- Temperatura crítica: temperatura, característica de cada gás, acima da qual não existe fase líquida dentro do cilindro.

1.2.2 - Qual a diferença entre líquido inflamável e combustível?

A definição de líquido inflamável e a de líquido combustível dependem do aspecto legal em questão. Sob o ponto de vista legal da periculosidade, vale somente a definição dada pela NR 20. O ponto de fulgor (PF) é a referência principal para se caracterizar um determinado líquido como inflamável ou combustível.

Existem três definições distintas previstas na NR 20, Norma ABNT NBR 7505 e a Resolução ANTT nº 420/04 da Agência Nacional de Transportes Terrestres. A aplicação de cada uma das definições vai depender do objetivo.

- Segundo a NR 20, líquidos combustíveis e inflamáveis são definidos como:
 1. Líquido inflamável: todo produto que possua ponto de fulgor inferior a 70°C e pressão de vapor absoluta que não exceda a 2,8 kgf/cm², a 37,7°C;
 2. Líquido combustível: todo produto que possua ponto de fulgor igual ou superior a 70°C e inferior a 93,3°C.
- A norma ABNT NBR 7505, por exemplo, considera como líquido inflamável todo aquele que possuir ponto de fulgor inferior a 37,8°C e pressão de vapor absoluta igual ou inferior a 2,8 kgf/cm².

- O Decreto nº 96.044/88 e a Resolução ANTT nº 420/04, que regulamentam o transporte de produtos perigosos, definem como líquido inflamável toda substância com ponto de fulgor acima de 60,5°C (teste em vaso fechado) ou 65,5°C (teste em vaso aberto).

1.2.3 - Quais os requisitos técnicos que devem ser atendidos para uma estocagem de líquidos inflamáveis e combustíveis?

De acordo com a NBR 7505, as instalações projetadas e construídas devem obedecer às boas práticas de engenharia, aos procedimentos internos e controles de qualidade inerentes e devem estar documentadas adequadamente para viabilizar a aprovação, vistoria e fiscalização dos órgãos competentes. Esta documentação deve incluir, sem se limitar a estes itens:

- Projeto completo, englobando as disciplinas arquitetura/civil, segurança, mecânica e elétrica/instrumentação;
- Anotações de responsabilidade técnica dos projetos civis, segurança, mecânicos e elétricos, da construção e montagem eletromecânica, dos testes e ensaios;
- Laudos dos ensaios hidrostáticos dos tanques (NBR 7821) e das linhas (ASME B 31.1 e ASME B 31.4);
- Laudos das soldas dos tanques (tetos e costados) e das linhas;
- Laudos das soldas do fundo dos tanques (NBR 7821) e da resistência da malha de aterramento (NBR 7824).

1.2.4 - Quais os cuidados que se deve tomar ao se projetar um sistema de estocagem de líquidos inflamáveis e combustíveis?

Para realizar o levantamento visando à elaboração de um projeto, devem ser coletadas as informações referentes às características físico-químicas dos produtos armazenados, características construtivas dos tanques de armazenagem, área disponível para posicionar os tanques.

Após coletar as informações, devem-se identificar as distâncias mínimas estabelecidas pela Norma, considerando as propriedades físico-químicas dos produtos a serem estocados nos tanques. Os seguintes documentos devem estar disponíveis:

- Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) dos produtos que se deseja estocar no parque de tanques;
- Planta de situação onde seja possível identificar as distâncias entre os tanques, para a área de processo, limites da fábrica, presença de rodovias, local de passagem de pessoas, escritório, vestiários, acesso de caminhões de carregamento ou descarregamento, trânsito de empilhadeiras, painéis de comandos, sistema de transferência, entre outros.

Em paralelo ao projeto do parque de tanques, deve ser feito um estudo de área classificada (NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade) para garantir que o posicionamento do painel de comando das bombas atenda à classificação elétrica da área prevista na Norma ABNT NBR 5418 ou norma internacionalmente aceita desde que atenda aos requisitos mínimos da legislação e normas brasileiras.

1.2.5 - Quais os aspectos técnicos a serem observados ao se projetar um pátio de tancagem para líquidos inflamáveis e combustíveis?

Conforme a Norma ABNT NBR 7505, as distâncias de segurança a serem consideradas para elaborar o projeto são aquelas compreendidas entre o costado dos tanques. As seguintes distâncias devem ser consideradas:

- Posição entre o costado dos tanques;
- Parede externa mais próxima e altura do dique;
- Parte externa mais próxima do equipamento fixo ou circulação de pessoas;
- Limite da propriedade e rodovias;

- Tamanho da base interna do dique.

Vale ressaltar que, além das distâncias entre os tanques, deve ser calculado o volume útil do dique, que, segundo a Norma, deve ser capaz de conter todo o volume do tanque nele contido.

1.2.6 - Quais as distâncias de segurança que devem ser adotadas ao se projetar uma área de armazenagem de líquidos inflamáveis e combustíveis?

A NBR 7505 determina que a distância mínima é de 1/6 da soma dos diâmetros dos dois tanques adjacentes limitado a, no mínimo, um metro sem, no entanto, fazer referência se os líquidos são iguais ou diferentes. Nesta questão, existe a diferença entre a NR 20 que fala que a distância entre dois tanques de líquidos diferentes é de 6 metros, neste caso vale a NR 20 que é mais restritiva.

A NBR 7505 também não apresenta citação se a construção de uma parede à prova de fogo/explosão pode eliminar as distâncias de segurança. Entretanto devem ser consultadas normas internas da companhia, desde que fundamentadas em normas internacionais reconhecidas e que não estejam em desacordo com as normas brasileiras.

1.2.7 - Como podem ser identificados tanques de produtos perigosos?

É obrigatório identificar qualquer tanque contendo produto perigoso colocando o nome do produto existente. Em complemento, os tanques podem ser sinalizados através de cores que permitem identificar os riscos dos produtos contidos. A identificação pelo nome e cores contribui para que a equipe de emergência identifique rapidamente os riscos do produto armazenado.

Uma forma adicional de sinalização por cores pode ser feita através do Diamante de Hommel, previsto na Norma NFPA 704. Vale ressaltar que este tipo de identificação não é obrigatório pela legislação brasileira, tampouco pode ser utilizado nos tanques rodoviários e ferroviários.

1.2.8 - Quais os riscos envolvendo manuseio de produtos perigosos inflamáveis?

O risco mais significativo diz respeito à possibilidade de vazamento na presença de fontes de ignição. As fontes de ignição podem ser as mais variadas possíveis e podem gerar temperaturas suficientes para iniciar o processo de combustão da maioria das substâncias inflamáveis conhecidas:

- Eletricidade estática: Como exemplo de cargas acumuladas nos materiais, citamos a energia necessária para dar início ao processo de decomposição do acetileno puro (1 atm e 21°C), na ordem de 100 J. Esta energia decai rapidamente com o aumento da pressão, pois misturas de acetileno com o ar são muito sensíveis exigindo apenas 2×10^{-5} J. Para se ter uma idéia de valor, a energia gerada pelo atrito do sapato no carpete é de 3×10^{-2} J (ver NR 10);
- Faíscas: O impacto de uma ferramenta contra uma superfície sólida pode gerar uma alta temperatura, em função do atrito, capaz de ionizar os átomos presentes nas moléculas do ar, permitindo que a luz se torne visível. Normalmente chamada de faísca, esta temperatura gerada é estimada em torno de 700°C;
- Brasa de cigarro: Pode alcançar temperaturas em torno de 1.000°C;
- Compressão adiabática: Toda vez que um gás ou vapor é comprimido em um sistema fechado, ocorre um aquecimento natural. Quando esta compressão acontece de forma muito rápida, (dependendo da diferença entre a pressão inicial (P0) e final (P1), e o calor não sendo trocado devidamente entre os sistemas envolvidos, ocorre o que chamamos tecnicamente de compressão adiabática. Esta compressão pode gerar picos de temperatura que podem chegar, dependendo da substância envolvida, a mais de 1.000°C. Isto pode acontecer, por exemplo, quando o oxigênio puro é comprimido, rapidamente passando, de 1 atm para 200 atm, em uma tubulação ou outro sistema sem a presença de um regulador de pressão;

- Chama direta: É a fonte de energia mais fácil de ser identificada. Algumas chamas oxcombustíveis, por exemplo, podem atingir temperaturas variando de 1.800°C (hidrogênio ou GLP com oxigênio) a 3.100°C (acetileno / oxigênio).

Vale ressaltar que, em todos os casos citados acima, as temperaturas geradas são muito maiores que a temperatura de auto-ignição da maioria das substâncias inflamáveis existentes, como, por exemplo: graxas comuns (500°C), gasolina (400°C), metanol (385°C), etanol (380°C) e querosene (210°C).

1.2.9 - Quais os cuidados a serem tomados com as embalagens para transporte fracionado de líquidos inflamáveis?

Líquidos inflamáveis e combustíveis devem ser acondicionados em embalagens que sejam construídas conforme técnicas oficiais vigentes, ou seja, construídas e fechadas de forma a evitar que, por falta de estanqueidade, venham a permitir qualquer vazamento provocado por variações de temperatura, umidade ou pressão (resultantes de variações climáticas ou geográficas), em condições normais de transporte.

A parte externa das embalagens não deve estar contaminada com qualquer quantidade de produtos perigosos, sejam elas novas ou reutilizadas. Numa embalagem reutilizada, devem ser tomadas todas as medidas necessárias para prevenir contaminação.

As partes da embalagem que entram em contato direto com os produtos não devem ser afetadas por ação química, ou outras ações daqueles produtos (se necessário, as embalagens devem ser providas de revestimento ou tratamento interno adequado), nem incorporar componentes que possam reagir com o conteúdo, formando com este combinações nocivas ou perigosas, ou enfraquecendo significativamente a embalagem.

Exceto quando haja prescrição específica em contrário, os líquidos não devem encher completamente uma embalagem à temperatura de 55°C, para prevenir vazamento ou deformação permanente da embalagem, em decorrência de uma

expansão do líquido, provocada por temperaturas que podem ser observadas durante o transporte.

Embalagens internas devem ser acondicionadas e calçadas de forma a prevenir quebra, puncionamento ou vazamento dentro da embalagem externa, em condições normais de transporte. Além disso, embalagens frágeis (cerâmica, porcelana, vidro, alguns plásticos etc.) devem ser calçadas, nas embalagens externas, com materiais que absorvam os choques.

1.2.10 - Quais os aspectos de qualidade a serem seguidos com relação às embalagens para carregamento fracionado de produtos perigosos?

Toda embalagem nova ou recondicionada deve ser devidamente ensaiada, conforme Regulamentos Técnicos do INMETRO.

1.2.11 - O que é o GLP (Gás Liquefeito de Petróleo)?

O GLP é conhecido como “gás de cozinha”, devido à sua principal aplicação doméstica, estimada em torno de 90% da demanda brasileira.

A especificação do gás deve atender aos requisitos da Agência Nacional de Petróleo (ANP), conforme Norma CNP-02/Rev.3/75 e Resolução CNP nº 02/75 que estabelece os seguintes tipos de GLP:

- Propano Comercial: Mistura de hidrocarbonetos contendo predominantemente propano e/ou propeno. É indicado para sistemas que necessitem de alta volatilidade e composição/pressão de vapor estáveis;
- Butano Comercial: Mistura de hidrocarbonetos contendo predominantemente butanos e/ou butenos. É indicado para sistemas de combustão com pré-vaporizadores e que necessitem de composição/pressão de vapor estáveis;
- Misturas Propano/Butano: Mistura de hidrocarbonetos com percentuais variáveis de propano/propeno e butanos/butenos. Este é o produto

conhecido por GLP ou gás de cozinha. É recomendado para o uso residencial. Pode ser utilizado em sistemas de combustão industrial que não necessitem de composição do produto estável;

- Propano Especial: Mistura de hidrocarbonetos contendo, no mínimo, 90% de propano e, no máximo, 5% de propeno por volume. Este é o produto recomendado para aplicações cujo teor de olefinas é fator limitante.

1.2.12 - Quais as características do GLP?

O GLP é composto por gases incolores (propano e butano) e tem odor característico devido à presença da mercaptana. De uma forma geral, o GLP é considerado um asfixiante simples, embora o butano puro tenha um Limites de Tolerância (LT) de 470 ppm e grau de insalubridade médio.

1.2.13 - Qual a diferença entre GLP e GNV?

Nunca confundir o GLP com GNV (Gás Natural Veicular). A confusão entre GLP e GNV tem ocasionado diversos acidentes.

O GLP é um gás liquefeito armazenado em cilindros de baixa pressão (5 a 8 atm), enquanto o GNV é um gás permanente à base de metano comprimido apenas em fase gasosa a pressões elevadas, em torno de 200 a 220 atm.

Devido a essas diferenças, os cilindros de GLP não são capazes de suportar o enchimento de GNV em altas pressões, o que fatalmente resultará na explosão do cilindro de GLP com possibilidade real de lesão grave ou morte.

1.2.14 - A NR 20 se aplica apenas ao GLP?

Não. Aplica-se também a outros gases inflamáveis nos aspectos técnicos pertinentes. Para fins de caracterização de atividades ou operações perigosas conforme a NR 16 - Atividades e Operações Perigosas, devem ser considerados apenas os gases e líquidos inflamáveis.

1.2.15 - Quais são os cuidados a serem tomados na armazenagem de cilindros de gás?

O armazenamento de gases comprimidos deve ser feito em local separado dos demais. Os gases inflamáveis (acetileno e GLP) devem ser separados dos outros gases por uma distância mínima de 6 metros com placas de sinalização do tipo: “Proibido Fumar”, “Cilindros Cheios” e “Cilindros Vazios”.

O local de estocagem de gases comprimidos não deverá conter produtos inflamáveis líquidos, como gasolina e álcool, e não pode estar em subsolo e depressões sujeitas a inundações.

Preferencialmente, as áreas de armazenagem devem ser protegidas do sol e intempéries localizadas em áreas ventiladas.

Todos os cilindros devem ser armazenados e transportados com capacete de proteção da válvula e fixados com corrente ou outro dispositivo que impeça seu tombamento.

1.2.16 - Qual é a legislação complementar que deva ser consultada pelas empresas que trabalham com atividades de armazenagem, manuseio de gases e líquidos inflamáveis e combustíveis?

Para as empresas que trabalham com qualquer atividade envolvendo gases e líquidos inflamáveis e combustíveis, deverão ser consultados os seguintes documentos:

- **Decreto nº 96.044**, de 18/05/88 - Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.
- **Resolução ANTT nº 420**, de 12/02/04 - Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos em substituição à Portaria nº 204/97 do Ministério do Trabalho.

1.3 COMENTÁRIOS

- Líquidos inflamáveis e combustíveis devem ser acondicionados em embalagens de boa qualidade, construídas e fechadas de forma a evitar que, por falta de estanqueidade, venham a permitir qualquer vazamento provocado por variações de temperatura, umidade ou pressão (resultantes de variações climáticas ou geográficas), em condições normais de transporte.
- A parte externa das embalagens não deve estar contaminada com qualquer quantidade de produtos perigosos, sejam elas novas ou reutilizadas. Numa embalagem reutilizada, devem ser tomadas todas as medidas necessárias para prevenir contaminação.
- As partes da embalagem que entram em contato direto com os produtos não devem ser afetadas por ação química, ou outras ações daqueles produtos (se necessário, as embalagens devem ser providas de revestimento ou tratamento interno adequado), nem incorporar componentes que possa reagir com o conteúdo, formando com este combinações nocivas ou perigosas, ou enfraquecendo significativamente a embalagem.
- Toda embalagem nova ou recondicionada, exceto as internas de embalagens combinadas, deve adequar-se a um projeto-tipo devidamente ensaiado conforme Regulamentos Técnicos do INMETRO.
- Exceto quando haja prescrição específica em contrário, os líquidos não devem encher completamente uma embalagem à temperatura de 55°C, para prevenir vazamento ou deformação permanente da embalagem, em decorrência de uma expansão do líquido, provocada por temperaturas que podem ser observadas durante o transporte.
- Embalagens internas devem ser acondicionadas e calçadas de forma a prevenir quebra, puncionamento ou vazamento dentro da embalagem externa, em condições normais de transporte. Além disso, embalagens frágeis (cerâmica, porcelana, vidro, alguns plásticos etc.) devem ser calçadas, nas embalagens externas, com materiais que absorvam os choques.
- Qualquer vazamento do conteúdo não deve prejudicar significativamente as propriedades do material de acolchoamento, nem a embalagem externa.

Produtos incompatíveis entre si não podem ser acondicionados em uma mesma embalagem externa.

- Embalagens contendo substâncias umedecidas ou diluídas devem ser fechadas de forma que o teor de líquido (água, solvente ou dessensibilizante) não caia, durante o transporte, abaixo dos limites prescritos.
 - Quando houver possibilidade de desenvolvimento de uma pressão interna significativa devido à liberação de gás do conteúdo (provocada por aumento de temperatura ou outra causa), a embalagem pode ser equipada com um respiro, desde que o gás desprendido não seja perigoso, levando-se em conta sua toxicidade, inflamabilidade, quantidade liberada etc.
 - O respiro deve ser projetado de forma que, quando a embalagem estiver na posição em que deve ser transportada, sejam evitados vazamentos ou penetração de substâncias estranhas, em condições normais de transporte.
 - Antes do seu enchimento e expedição, toda embalagem deve ser inspecionada para se verificar se ela está isenta de corrosão, contaminação ou outro dano. Qualquer embalagem que apresente sinais de diminuição de sua resistência, em comparação com o projeto-tipo aprovado, deve ser descartada ou recondicionada de modo que seja capaz de suportar os ensaios prescritos.
-

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. Resolução nº 420, de 12 de fevereiro de 2004. Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 maio 2004. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/resolucoes/00500/resolucao420_2004.htm>. Acesso em: 19 set. 2007.

_____. Resolução nº 701, de 25 de agosto de 2004. Altera a Resolução nº 420, de 12 de fevereiro de 2004, que aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos e seu anexo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 agosto 2004. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/resolucoes/00800/resolucao701_2004.htm>. Acesso em: 19 set. 2007.

AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS. **Liquid transportation systems for hydrocarbons, liquid petroleum gas, anhydrous ammonia, and alcohols B31.4-2002**. New York, 2003. 85 p.

_____. **Power piping**: ASME B31.1-2004. New York, 2004. 292 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 2007. Disponível em: <<http://www.abntnet.com.br>>. Acesso em: 12 set. 2007.

_____. **NBR 5418**: instalações elétricas em atmosferas explosivas. Rio de Janeiro, 1995. 13 p.

_____. **NBR 6493**: emprego das cores para identificação de tubulações. Rio de Janeiro, 1994. 5 p.

_____. **NBR 7505**: armazenagem de líquidos inflamáveis e combustíveis: parte 1: armazenagem em tanques estacionários. Rio de Janeiro, 2006. 16 p.

_____. **NBR 7505-1**: armazenagem de líquidos inflamáveis e combustíveis: parte 1: armazenagem em tanques estacionários. Rio de Janeiro, 2000. 8 p.

_____. **NBR 7505-4**: armazenagem de líquidos inflamáveis e combustíveis: parte 4: proteção contra incêndio. Rio de Janeiro, 2000. 4 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7821**: tanques soldados para armazenamento de petróleo e derivados. Rio de Janeiro, 1993. 118 p.

_____. **NBR 7824**: sistemas de revestimentos protetores com finalidade anticorrosiva: procedimento. Rio de Janeiro, 1983. 6 p.

BRASIL. Decreto nº 1.797, de 25 de janeiro de 1996. Dispõe sobre a execução do acordo de Alcance Parcial para Facilitação do Transporte de Produtos Perigosos, entre Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai, de 30 de dezembro de 1994. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 jan. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1996/D1797.htm>. Acesso em: 18 set. 2007.

_____. Decreto nº 2.998, de 23 de março de 1999. Dá nova redação ao Regulamento para a Fiscalização de Produtos Controlados (R-105). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 mar. 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2998.htm>. Acesso em: 19 set. 2007.

_____. Decreto nº 4.097, de 23 de janeiro de 2002. Altera a redação dos arts. 7º e 19 dos Regulamentos para os transportes rodoviário e ferroviário de produtos perigosos, aprovados pelos Decretos nºs 96.044, de 18 de maio de 1988, e 98.973, de 21 de fevereiro de 1990, respectivamente. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 jan. 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4097.htm>. Acesso em: 18 set. 2007.

_____. Decreto nº 96.044, de 18 de maio de 1988. Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 maio 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D96044.htm>. Acesso em: 17 set. 2007.

_____. Decreto nº 98.973, de 21 de fevereiro de 1990. Aprova o Regulamento para o Transporte Ferroviário de Produtos Perigosos e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 fev. 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D98973.htm>. Acesso em: 10 set. 2007.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. 2007. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br>>. Acesso em: 17 set. 2007.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade**. Disponível em:
<http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_10.pdf>. Acesso em: 11 set. 2007.

_____. **NR 16 - Atividades e Operações Perigosas (116.000-1)**. Disponível em:
<http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_16.asp>. Acesso em: 17 set. 2007.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 20 - Líquidos Combustíveis e Inflamáveis (120.000-3)**. Disponível em:
<http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_20.asp>. Acesso em: 19 set. 2007.

BRASIL. Tribunal Regional do Trabalho (2ª. Região). **CLT Dinâmica**: Consolidação das Leis do Trabalho. Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943. Desenvolvimento e atualização realizados pelo Serviço de Jurisprudência e Divulgação do Tribunal Regional do Trabalho da 2ª Região. Disponível em:
<<http://www.trtsp.jus.br/geral/tribunal2/legis/CLT/INDICE.html>>. Acesso em: 10 set. 2007.

CONSELHO NACIONAL DO PETRÓLEO (Brasília, DF). **Norma CNP- 02/REV.3**. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/doc/petroleo/RC0275.doc>>. Acesso em: 19 set. 2007.

_____. **Resolução 02, de 07 de janeiro de 1975**. Dispõe sobre a revisão da norma relativa ao gás liquefeito de petróleo. Disponível em:
<<http://www.anp.gov.br/doc/petroleo/RC0275.doc>>. Acesso em: 19 set. 2007.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. **NFPA 704**: standard for the identification of the fire hazards of materials for emergency response. Quincy, Massachusetts, 2007.

SÃO PAULO (Município). **Decreto nº 32.329, de setembro de 1992**. Regulamenta a Lei 11.228, de 25 de junho de 1992 - Código de Obras e Edificações, e dá outras providências. Disponível em:
<http://barreiros.arq.br/legislacao/leg_municipal/DECRETO32329_COE_pref_Sao_paulo.PDF>. Acesso em: 13 set. 2007.