

SECRETARIA DE ESTADO DOS NEGÓCIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA



POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO



Corpo de Bombeiros

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº. 25/2011

Segurança contra incêndio para líquidos combustíveis e inflamáveis

Parte 4 – Manipulação

SUMÁRIO

- 16** Plataformas de carregamento
- 17** Destilarias
- 18** Refinarias
- 19** Processos industriais
- 20** Operações em *cais/pier*

16 PLATAFORMAS DE CARREGAMENTO

Esta parte da Instrução técnica (IT) aplica-se às operações que envolvam o carregamento ou descarregamento de líquidos combustíveis ou inflamáveis, tais como: vagões-tanques, caminhões-tanques e similares e às áreas das instalações onde tais operações são realizadas.

16.1 Arranjo físico e controle de vazamentos

16.1.1 As plataformas para carregamento e descarregamento de vagões-tanques e caminhões-tanques devem ser localizadas distantes dos tanques de superfície, dos depósitos, de outras edificações ou do limite da propriedade, desde que na área adjacente haja ou possa haver construção a uma distância mínima de 7,5 m para líquidos de classe I e no mínimo de 4,5 m para líquidos de classe II e classe III, medidos a partir do ponto de carga/descarga ou da conexão de transferência mais próxima.

16.1.2 As edificações destinadas às bombas (casa de bombas) e aos abrigos de operadores (casa dos operadores) são consideradas parte da instalação, não necessitando cumprir as distâncias acima estabelecidas.

16.1.3 As instalações de carregamento e descarregamento devem ser providas de um sistema de drenagem ou outros meios adequados para conter vazamentos.

16.1.3.1 O sistema de controle de vazamento por bacia de contenção à distância, previsto em 6.1.7.1 da Parte 2 desta IT é o mais recomendável neste caso.

16.1.4 Uma instalação de carregamento ou descarregamento com cobertura ou com um toldo que não limite a dispersão de calor ou de vapores inflamáveis e que permita o acesso e o controle do combate a incêndio deve ser tratada como instalação descoberta.

16.1.5 As instalações de carregamento e descarregamento usadas para transferir líquidos de vagões-tanques ou caminhões-tanques com seus domos abertos (bocas de carregamento) devem ter meios que permitam o aterramento.

16.1.6 Os requisitos de aterramento citados no item anterior deixam de ser exigidos nas seguintes situações:

16.1.6.1 Onde os vagões-tanques e caminhões-tanques são carregados exclusivamente com produtos que não possuam propriedades cumulativas de eletricidade estática, como asfaltos (incluindo-se as aparas de asfalto),

a maioria dos óleos crus, óleos residuais e líquidos solúveis com água.

16.1.6.2 Onde não forem manuseados líquidos de classe I e classe II na instalação de carga, e os vagões-tanques e os caminhões-tanques forem carregados exclusivamente com líquidos de classe III.

16.2 Sistema de proteção por espuma

16.2.1 Nas instalações (tancagem) onde for exigido sistema de proteção por espuma, as plataformas de carregamento devem ser protegidas por linhas manuais, canhões monitores ou chuveiros automáticos.

16.2.1.1 No caso de ser adotada proteção por chuveiros automáticos, esta deve ser por sistema do tipo dilúvio, sendo um controle manual de operação para cada baía de até 2 caminhões.

16.2.2 Taxa e tempo de aplicação de solução de espuma para a proteção da área deve ser conforme a tabela 22.

16.2.3 A área a ser considerada para o cálculo do volume de espuma deve ser aquela delimitada pela canaleta para a captação de derrames de produto na área de carregamento e descarregamento.

16.3 Sistema de proteção por resfriamento

Nas instalações (tancagem) onde for exigido sistema de proteção por resfriamento, as plataformas de carregamento devem ser protegidas de acordo com a Tabela 19, por linhas manuais, canhões monitores ou sistema fixo de aspersores.

Tabela 19 – Capacidade da plataforma

	Capacidade da plataforma	
	Até 2 caminhões/vagões- tanques	Acima de 2 caminhões/vagões- tanques
PROTEÇÃO	LM ou CM ou Aspersor	Aspersor
Legenda: LM/CM = Linha manual / Canhão monitor.		
<i>Nota:</i> 1) Para a adoção de linhas manuais ou canhões monitores fixos ou portáteis, devem ser considerados o desempenho dos equipamentos, as pressões e vazões disponíveis e a operacionalidade com a Brigada de Incêndio.		

16.3.1 Linhas manuais e canhões monitores

16.3.1.1 Cada caminhão-tanque pode ser resfriado tanto por linhas manuais como por canhões monitores, desde que atendam às seguintes características mínimas de operação:

- a. vazão de 400 l/min;
- b. alcance de 20 m do jato d'água.

16.3.2 Sistema de aspersores

16.3.2.1 O projeto do sistema de resfriamento por aspersores deve atender aos requisitos da NBR 10897, correspondente a risco extraordinário, grupo II, com os seguintes parâmetros:

- a. ser do tipo dilúvio;
- b. tempo de operação de 60 min.

16.3.2.1.1 Neste caso o acionamento do sistema deve ser manual, evitando-se o comprometimento do sistema de espuma quando este estiver em uso.

16.3.2.1.2 Também pode ser adotada a NFPA 15– *Water spray fixed systems for fire protection*.

17 PROTEÇÃO DE DESTILARIAS

As destilarias são classificadas em 3 categorias:

- a. Tipo 1: no interior de edificações fechadas;
- b. Tipo 2: no interior de edificações abertas lateralmente;
- c. Tipo 3: em áreas abertas.

17.1 Arranjo físico e controle de vazamentos

17.1.1 O controle de vazamentos deve seguir o disposto em 6.1.7.1 da Parte 2 desta IT.

17.2 Sistema de proteção por espuma

17.2.1 As instalações de destilarias estão dispensadas da adoção de sistema de proteção por espuma. Este somente será exigido para a proteção de tanques conforme Parte 2 desta IT.

17.3 Sistema de proteção por resfriamento

17.3.1 As destilarias devem ser protegidas por sistema de resfriamento, adotando-se a combinação dos seguintes métodos:

- a. sistema fixo de chuveiros automáticos e aspersores;
- b. canhões monitores fixos ou móveis;
- c. hidrantes duplos com linhas manuais.

17.3.2 Sistema fixo de chuveiros automáticos e aspersores

17.3.2.1 As destilarias do tipo 1 (fechadas) devem ser protegidas de acordo com os seguintes parâmetros:

- a. sistema de chuveiros automáticos do tipo dilúvio;
- b. classificação como risco extraordinário do grupo II para determinação da área de operação;
- c. adoção de projetores de média velocidade;
- d. densidade de aplicação de 12 mm/min no teto e nos níveis sólidos e 6 mm/min nos níveis intermediários vazados;
- e. pressão mínima de descarga dos projetores de 20 psi (138 kPa).

17.3.2.2 As destilarias dos tipos 2 e 3 (lateralmente abertas e em áreas abertas) devem ser protegidas de acordo com os seguintes parâmetros:

- a. as colunas de destilação e desidratação destes tipos de ocupação devem ser protegidas contra exposição, através de anéis de projetores instalados a partir do topo da coluna;
- b. a distância máxima entre os anéis de projetores deve ser de 4 m, e a taxa de aplicação mínima de 6 L/min/m² do costado das colunas;
- c. o espaçamento entre os bicos projetores no anel deve ser dimensionado de acordo com o desempenho do equipamento e especificação do fabricante, prevendo 10% de sobreposição nos jatos;
- d. a reserva de água deve ser suficiente para a operação do sistema pelo tempo mínimo de 60 min.

17.3.3 Canhões monitores

17.3.3.1 Deve haver pelo menos um canhão monitor com vazão mínima de 800 L/min para resfriamento nas destilarias do tipo 2 e 3.

17.3.3.2 As destilarias do tipo 1 estão isentas dessa exigência, uma vez que possuem sistema fixo de chuveiros automáticos do tipo dilúvio.

17.3.4 Linhas manuais

17.3.4.1 Deve haver para todos os tipos de destilarias, pelo menos um hidrante duplo externo, com duas linhas manuais, dotadas de esguichos reguláveis, com vazão mínima de 300 L/min cada, dispostas de tal forma que o pavimento térreo seja totalmente atendido, considerando o comprimento de 60 m de mangueiras através de seu trajeto real.

17.3.4.2 As válvulas de controle do sistema e os hidrantes devem estar localizados a uma distância mínima de 15 m do perímetro da destilarias.

18 PROTEÇÃO DE REFINARIAS

18.1 Arranjo físico e controle de vazamentos

18.1.1 O controle de vazamentos deve seguir o disposto em 6.1.7.1 da Parte 2 desta IT.

18.1.2 As unidades de processo devem ser localizadas a uma distância mínima de 8 m das ruas que contornam as quadras, contando-se esta distância da margem mais próxima.

18.1.3 Nas áreas compreendidas entre as unidades de processo e as ruas adjacentes, não pode haver qualquer tipo de construção, exceto as casas de controle, subestações, entradas de tubulações, hidrantes, postes de iluminação, os sistemas subterrâneos e canaletas de drenagem.

18.1.4 Toda quadra reservada para uma unidade de processo deve ter acesso por ruas em todos os lados devidamente pavimentadas.

18.1.5 Nas ruas principais de acesso às instalações industriais, a largura mínima deve ser de 7 m, com raio de curvatura interno igual à largura da rua. Para os acessos secundários devem ser observados os critérios da IT 06/11 – Acesso de viatura na edificação e áreas de risco

18.1.6 No projeto do arruamento interno devem ser previstos os acessos aos hidrantes e tomadas de espuma para combate a incêndio.

18.1.7 As distâncias entre os limites de bateria de unidades de processo e parques de tanques devem seguir os demais requisitos previstos nesta IT na parte específica.

18.2 Sistema de proteção por espuma

18.2.1 É obrigatório o sistema de espuma para proteção de todas as áreas onde seja possível o derrame ou vazamento de líquidos combustíveis ou inflamáveis ou onde esses líquidos já estejam normalmente expostos à atmosfera.

18.2.2 É obrigatório o emprego de sistema de lançamento de espuma em áreas sujeitas a derramamento de hidrocarbonetos com possibilidade de incêndio, tais como unidades de processamento, parques de bombas e

braços de carregamento ou em áreas com superfície livre exposta, tais como, separadores de água e óleo e caixas coletoras.

18.2.3 Nesses casos, a vazão de projeto de solução de espuma deve ser calculada para no mínimo 6,5 L/min/m² de superfície atingida pelo combustível, não podendo ser inferior a 200 L/min e deve ser lançada de duas direções distintas e alimentação independentemente, cada uma com esta vazão, sem simultaneidade de aplicação.

18.2.4 Quando o sistema de geração de espuma for fixo, devem ser previstos, pelo menos, 2 hidrantes duplos para aplicação de espuma por meio de linhas manuais ou canhão monitor.

18.2.4.1 A solução de espuma normalmente é obtida à razão de 3% para derivados de petróleo.

18.2.4.2 O tempo de aplicação de espuma deve ser de, no mínimo, 65 min.

18.2.4.3 São aceitas dosagens de LGE diferentes do previsto acima desde que devidamente atestadas pelo fabricante sua eficiência.

18.3 Sistema de proteção por resfriamento

18.3.1 Uma unidade de processo em refinarias deve ser protegida por meio de linhas manuais e canhões-monitores.

18.3.2 A vazão do sistema deve ser determinada em função da área definida pelo limite da unidade de processo, multiplicada pela taxa de 3,0 L/min/m², devendo-se adotar como vazão mínima 4.000 L/min e como vazão máxima 20.000 L/min.

18.3.3 O suprimento de água deve ser baseado em uma fonte inesgotável (mar, rio ou lago), o qual deve ser capaz de demanda de 100% da vazão do projeto em qualquer época do ano ou condição climática. Na inviabilidade desta solução deve ser previsto um reservatório com capacidade para atender a demanda de 100% da vazão do projeto durante 6 h.

18.4 Reservatório de água

O reservatório para combate a incêndio deve distar, pelo menos, 80 m das unidades de processo e 50 m de estações de carregamento.

19 PROTEÇÃO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS COM MANIPULAÇÃO DE LÍQUIDOS COMBUSTÍVEIS E INFLAMÁVEIS

19.1 Arranjo físico e controle de vazamentos

19.1.1 Esta parte da IT aplica-se às operações onde o manuseio, processamento e o uso de líquidos combustíveis e inflamáveis são a principal atividade.

19.1.2 Os volumes de líquidos combustíveis e inflamáveis a serem manuseados ou processados ficam limitados às quantidades estabelecidas abaixo:

- a. 40 m³ para líquidos das classes I-A e I-B;
- b. 60 m³ para líquidos das classes I-C, II e III-A;
- c. 120 m³ para líquidos da classe III-B.

19.1.3 A distância mínima de um vaso ou tanque de processamento ao limite da propriedade, desde que na área adjacente haja ou possa haver construção, inclusive no lado oposto da via pública, do lado mais próximo de uma via de circulação interna ou a uma edificação importante situada na mesma propriedade, deve atender ao estipulado nas tabelas do Anexo A da parte 2 desta IT.

19.1.4 Quando vasos ou tanques de processo estiverem localizados no interior de edificação industrial, que tenha uma parede faceando a divisa da propriedade, desde que na área adjacente haja ou possa haver construção, inclusive no lado oposto da via pública ou próxima de outra edificação importante na mesma propriedade, os tanques ou vasos devem situar-se a uma distância mínima de 7,5 m e a parede deve ter uma resistência ao fogo de no mínimo 120 min.

19.1.5 Quando forem manuseados ou processados líquidos de classe I-A ou líquidos instáveis, independentemente de classe, as paredes adjacentes devem ter uma resistência ao fogo de no mínimo 180 min.

19.1.6 Equipamentos de processamento de líquidos, tais como bombas, fornos, filtros, trocadores de calor etc, não devem ser localizados a menos de 7,5 m dos limites de propriedade, desde que na área adjacente haja ou possa haver construção, inclusive no lado oposto da via pública ou de edificação importante mais próxima dentro da mesma propriedade e que não seja parte integrante do processo.

19.1.7 Equipamento de processamento para o manuseio de líquidos instáveis deve ser separado de outros

equipamentos ou instalações que usem ou manuseiem líquidos combustíveis ou inflamáveis por uma das seguintes alternativas:

- a. um espaçamento livre de 7,5 m;
- b. por uma parede com resistência ao fogo de no mínimo 2 h e que apresente uma resistência à explosão de acordo com a avaliação do risco.

19.1.8 Cada unidade de processo ou edificação que contenha equipamentos de processamento de líquidos deve ter acesso, pelo menos por um lado, para permitir o combate e o controle de incêndios.

19.1.9 As edificações ou estruturas que abrigam operações com líquidos devem ser construídas de forma consistente com as operações que ali forem conduzidas e com as classes dos líquidos manuseados. A construção de edificações ou estruturas de processo nas quais forem manuseados líquidos deve atender aos requisitos da Tabela 24.

19.1.10 As estruturas das edificações e os apoios dos vasos, tanques de processamento e equipamentos que possam estar suscetíveis a vazamentos de líquidos combustíveis ou inflamáveis, devem ser protegidos conforme os seguintes requisitos:

- a. drenagem para um local seguro, através de bacia de contenção à distância, conforme 6.1.7.1 da Parte 2 desta IT;
- b. construção resistente ao fogo por 120 min;
- c. os líquidos de classe I não devem ser manuseados ou usados em porões. Quando manuseados ou usados, na superfície, dentro de edificações com porões ou com poços fechados para onde os vapores inflamáveis possam deslocar-se, as áreas subterrâneas devem ser projetadas com ventilação mecânica adequada à área classificada, para evitar acúmulo de vapores inflamáveis. Além disso, devem ser previstos dispositivos para evitar que os líquidos vazados escoem para os porões;
- d. deve ser provida ventilação para eliminar fumaça e calor, a fim de facilitar o acesso ao combate ao incêndio;
- e. as áreas devem ter saídas localizadas convenientemente para evitar que as pessoas fiquem retidas em casos de incêndio;

- f. as rotas de fuga e saídas não devem estar expostas aos sistemas de drenagem.

19.1.11 As áreas de processamento fechadas, onde forem manuseados ou usados líquidos de qualquer classe, aquecidos a temperaturas iguais ou acima dos seus pontos de fulgor, devem ser suficientemente ventiladas para manter a concentração de vapores dentro da área, no máximo em 25% do limite inferior de inflamabilidade ou explosividade.

19.1.12 A ventilação deve ser feita por meios naturais ou mecânicos e deve abranger todas as áreas dos andares ou dos poços onde exista a possibilidade de acumulação de vapores inflamáveis. A descarga da ventilação de exaustão deve ser feita para um local seguro, fora da edificação, sem recirculação do ar de exaustão.

19.1.13 Postos de envase e/ou fracionamento, centrífugas abertas, filtros de placas, filtros-prensa e filtros a vácuo abertos e outros equipamentos que estejam situados a uma distância igual ou inferior a 1,5 m de equipamentos que liberem misturas inflamáveis de líquidos de classe I, instalados dentro de edificações, os equipamentos da ventilação destas edificações devem ser projetados de forma a limitar a mistura inflamável de vapor-ar, sob condições normais de operação, a níveis abaixo do limite inferior de inflamabilidade ou explosividade.

19.1.14 Os líquidos de classe I devem ser mantidos em tanques ou recipientes fechados, quando não estiverem em uso.

19.1.15 Os líquidos de classe II e de classe III devem ser mantidos em tanques ou recipientes fechados, quando a temperatura ambiente ou a temperatura do processo atingir ou superar o ponto de fulgor.

19.1.16 Em locais onde forem usados ou manuseados líquidos, devem ser tomadas providências para descartar, rapidamente e com toda a segurança, os líquidos vazados ou derramados para local adequado.

19.1.17 Os líquidos de classe I não devem ser usados fora de sistemas fechados, nos casos em que houver chamas abertas ou outras fontes de ignição dentro das áreas classificadas.

19.1.18 Armazenagem temporária em recipientes intermediários para granel e tanques portáteis, contendo líquidos combustíveis e inflamáveis devem obedecer às exigências da Parte 3 desta IT.

19.1.19 Os acessos aos locais onde manuseiam ou processam líquidos combustíveis ou inflamáveis devem ser providas de soleiras ou rampas elevadas, com pelo menos 0,15 m de altura, à prova de passagem de líquido, feitas de material não combustível.

19.2 Sistema de proteção por espuma

19.2.1 As edificações onde manuseiam líquidos combustíveis e inflamáveis com volume total superior a 20 m³, devem ser protegidas por linhas manuais de espuma, considerando o comprimento máximo da mangueira de 45 m.

19.2.2 Os hidrantes devem possuir diâmetro nominal de saída de 65 mm, dotados de válvulas e de conexões de engate rápido tipo *Storz*.

19.2.3 Podem ser utilizados mangueiras e esguichos de 38 mm, desde que sejam atendidas as condições da Tabela 20.

19.2.4 O número de linhas de espuma, a vazão mínima e o tempo mínimo de aplicação devem atender ao previsto na Tabela 20.

Tabela 20 – Linhas de espuma para áreas de manuseio e processamento

		Volume de líquidos combustíveis e inflamáveis (m ³)	
		Até 60	Acima de 60 até 120
Exigências mínimas	Vazão por linha (L/min)	200	400
	Nº de linhas	2	2
	Tempo (min)	20	20

19.2.5 Deve haver um estoque de reserva de LGE igual à quantidade dimensionada, conforme previsto em 5.6.6.3 da Parte 1 desta IT.

19.2.6 Além das linhas manuais previstas no item 19.2.1, deve ser previsto sistema de proteção por espuma por meio de chuveiros automáticos do tipo dilúvio nas seguintes situações:

- a. líquidos das classes I-A e I-B com volume entre 30 m³ e 40m³;
- b. líquidos de classes I-C, II e III-A com volume entre 40 m³ e 60 m³;

- c. líquidos de classe III-B com volume entre 60 m³ e 120 m³.

19.2.6.1 Caso o manuseio ou processamento do líquido combustível ou inflamável seja numa área compartimentada no interior da edificação, a proteção prevista no item 19.2.6 poderá ser para esta área compartimentada, não necessitando ser para toda a edificação.

19.2.6.2 A taxa e o tempo de aplicação de solução de espuma para a proteção da área deve ser conforme a tabela 22

19.3 Sistema de resfriamento

19.3.1 As edificações onde manuseiam líquidos combustíveis e inflamáveis com volume total superior a 20 m³, devem ser protegidas por linhas manuais de resfriamento com esguichos reguláveis, considerando o comprimento máximo da mangueira de 30 m.

19.3.2 Os hidrantes devem possuir diâmetro nominal de saída de 65 mm, dotados de válvulas e de conexões de engate rápido tipo *Storz*.

19.3.2.1 Podem ser utilizados mangueiras e esguichos de 38 mm, desde que seja atendida a Tabela 21.

19.3.3 O número de linhas de resfriamento, a vazão mínima, a pressão mínima no esguicho e o tempo mínimo de aplicação devem atender ao previsto na Tabela 21.

Tabela 21 – Linhas de resfriamento para áreas de manuseio e processamento

		Volume de líquidos combustíveis e inflamáveis (m ³)	
		Acima de 20 até 60	Acima de 60 até 120
Exigências mínimas	Vazão por linha (l/min)	250	700
	Pressão (mca)	35,0	35,0
	Número de linhas	2	2
	Tempo (min)	60	60

20 OPERAÇÕES NO CAIS / PÍER

20.1.1 Esta seção aplica-se a todos os tipos de operações no *cais/pier*, cujo objetivo principal seja a transferência de grandes volumes de líquidos combustíveis ou inflamáveis. Os *cais/pier* de grande

porte e que operem com transferências de grandes volumes de líquidos e outras mercadorias em geral devem seguir os requisitos desta IT, das Normas Brasileiras e, na ausência destas, da NFPA 307 - *Standard for the Construction and Fire Protection of Marine Terminals, Piers, and Wharves*.

20.2 Esta seção não se aplica a:

- a. postos (revendedor ou *abastecimento*) marítimos/fluviais;
- b. *cais/pier* que manuseiem gases liquefeitos de petróleo.

20.2.1 Os *cais/pier* onde cargas líquidas a granel são transferidas de ou para navios-tanques devem ter uma distância mínima de 30 m de uma ponte sobre um curso d'água navegável ou da entrada de um túnel rodoviário ou ferroviário sob um curso d'água navegável. O término da tubulação fixa de carga e descarga deve ter no mínimo 60 m de distância de qualquer ponte ou entrada ou da superestrutura de um túnel.

20.2.2 A subestrutura e o piso do *cais/pier* devem ser projetados especificamente para o uso pretendido. O piso pode ser de qualquer material, desde que combine a capacidade desejada com a flexibilidade, resistência ao choque, durabilidade, força e resistência ao fogo. A aplicação de madeira pesada pode ser permitida.

20.2.3 As bombas de carregamento com capacidade para desenvolver pressões que possam superar a pressão máxima de trabalho dos mangotes ou dos braços de carregamento devem ser providas de *by pass*, válvulas de alívio ou outros recursos para proteger a instalação de carregamento contra excesso de pressão. Os dispositivos de alívio devem ser ensaiados pelo menos anualmente, para determinar se funcionam satisfatoriamente na pressão ajustada.

20.2.4 Todos os mangotes e acoplamentos de pressão devem ser inspecionados dentro de intervalos regulares, de acordo com os seus serviços. O mangote e os acoplamentos devem ser ensaiados com o mangote estendido, usando-se a pressão máxima de operação. Qualquer mangote que apresente deterioração de material, sinais de vazamento ou fragilidade na carcaça ou nas conexões deve ser retirado de serviço e reparado ou descartado.

20.2.5 Tubulações, válvulas e acessórios devem atender aos requisitos da NBR 17505/06 - Parte 3, além dos seguintes:

- a. a flexibilidade da tubulação deve ser assegurada por um leiaute, localização apropriada e arranjos de suportes de tubulação, dispostos de tal forma que o movimento da estrutura do *cais/pier*, resultante da ação das ondas, correntes, marés ou da amarração das embarcações, não transmita às tubulações e aos mangotes uma tensão excessiva;
- b. não devem ser permitidas juntas de tubulações que dependam das características de fricção de materiais combustíveis ou de ranhuras abertas nas extremidades dos tubos para dar continuidade mecânica da tubulação;
- c. o uso de juntas giratórias deve ser permitido para tubulações às quais são conectados mangotes e para sistemas de transferência com juntas giratórias articuladas, desde que o projeto seja tal que a resistência mecânica da junta não seja prejudicada se o material de vedação não resistir, como exemplo, a exposição ao fogo;
- d. cada tubulação movimentando líquidos de classe I ou de classe II para o *cais/pier* deve ser provida de uma válvula de bloqueio de fácil acesso, localizada em terra, próximo ao *cais/pier* fora de qualquer área de contenção (circundada por diques). Quando houver mais do que uma linha, as válvulas devem ser agrupadas num só local;
- e. devem ser previstos meios para permitir acesso fácil às válvulas da linha de carregamento, localizadas abaixo do piso do *cais/pier*.

20.3 As tubulações do *cais/pier* onde são manuseados líquidos de classe I ou de classe II devem ser fixadas adequadamente e aterradas. Quando houver correntes parasitas excessivas, devem ser instalados flanges ou juntas isolantes. As conexões de fixação e o cabo terra de todas as tubulações devem ser localizados do lado do *cais/pier* onde estejam os flanges isolantes, quando usados, e devem ter um acesso fácil à inspeção. É proibido o aterramento entre o *cais/pier* e a embarcação.

NOTA: Esta proibição consta nas recomendações da International Maritime Organization (IMO) e International Safety Guide for OH Tankers and Terminals (ISGOTT).

20.3.1 As conexões de mangotes ou de tubulações com juntas articuladas, usadas para a transferência de cargas, devem ser capazes de suportar o efeito combinado de mudança de correnteza e de maré. As amarrações devem ser mantidas ajustadas para evitar que o balanço da embarcação possa causar tensão no sistema de transferência de cargas. Os mangotes devem ter apoios para evitar torção e danos causados por atrito.

20.3.2 Deve-se tomar cuidado para que o material colocado no *cais/pier* não possa obstruir o acesso ao equipamento de combate a incêndio, ou às válvulas de controle de uma tubulação importante. Quando um *cais/pier* permite o tráfego de veículos, uma via de acesso deve sempre ser mantida desobstruída do *cais/pier* a terra, permitindo o acesso permanente dos equipamentos de combate a incêndio.

20.3.3 Durante a transferência de líquidos deve ser feito um controle das fontes de ignição. Os trabalhos mecânicos, inclusive o tráfego de veículos, as soldas, o esmerilhamento e outros trabalhos a quente, não podem ser feitos durante a transferência de carga, exceto quando autorizados pelo supervisor do *cais/pier* e pelo oficial sênior do navio. Fumar no *cais/pier* é proibido durante todo o tempo em que durar a operação de transferência de líquido.

20.3.4 Um coletor dos vazamentos deve ser previsto em torno de áreas com tubulações em *manifold*, para prevenir o deslocamento de líquido para outras áreas do *cais/pier*, ou mesmo sob o *cais/pier*. Todas as linhas de drenagem saindo do *cais/pier* devem ser providas com selos hidráulicos.

20.3.5 Quando necessário, o *cais/pier* deve ter um sistema de isolamento e interrupção da operação de carregamento, no caso de uma falha no mangote, no braço de carga ou nas válvulas do *manifold*. Este sistema deve estar de acordo com todos os requisitos enumerados a seguir:

- a. se o sistema de proteção fechar uma válvula de um sistema alimentado por gravidade, deve-se tomar cuidado para garantir que a linha seja protegida de qualquer surto de pressão resultante;
- b. os sistemas de emergência para a interrupção da operação devem ter a possibilidade de serem acionados automática ou manualmente. Os

dispositivos acionados manualmente devem ser bem identificados e acessíveis em casos de emergência.

20.3.6 A proteção contra incêndios em *cais/pier* deve ser relacionada aos produtos que são manuseados, à capacidade de resposta em situações de emergência, à extensão, localização, frequência de uso e às exposições adjacentes. Devido às muitas variáveis envolvidas, a tabela 23 determina proteção contra o fogo, destinado aos *cais/pier* e aos terminais aquaviários que manuseiem líquidos inflamáveis.

20.3.7 Quando for prevista uma tubulação principal de água contra incêndio, a tubulação escolhida pode permanecer sempre cheia ou vazia. Em qualquer um dos

casos devem ser providas válvulas de isolamento e registro de recalque disponível para o Corpo de Bombeiros, na ligação entre o *cais/pier* e a terra.

20.3.8 As bombas de incêndio, as mangueiras de incêndio e tubulações principais de água, os sistemas de espuma e outros equipamentos destinados ao combate a incêndio devem ser mantidos e testados de acordo com a NBR 17505/06 - Parte 7.

20.3.9 Quando houver uma tubulação principal de água, devem ser previstos pelo menos dois extintores de pó químico seco de 40-B:C. Os extintores devem ficar localizados num raio máximo de 15 m da bomba ou das áreas do *manifold* e devem ser de fácil acesso ao longo de todo trajeto de emergência.

Tabela 22 – Taxas e tempos de aplicação de espuma para plataformas de carregamento e processos industriais

Produto armazenado	Taxa mínima de aplicação (L/min/m ²)	Tempo mínimo de aplicação (min)	Tipo de espuma
Hidrocarboneto	6,5	15	Proteínica, fluorproteínica
	4,1 ¹	15	AFFF, FFFP e para solventes polares AFFF ou FFFP
Solventes polares	6,0 ²	15	Espumas para solventes polares

1) Se a área a ser protegida puder formar uma camada de líquido armazenado superior a 2,5 cm, a taxa de aplicação deve ser elevada para 6,5 L/min/m²;
2) Confirmar com o fabricante do LGE.

Tabela 23 – Proteção contra incêndios em cais e terminais marítimos

Local	Demanda de água (L/min)	Canhões monitores		Esguichos e mangueiras de incêndio		Extintores de incêndio de pó químico seco		Número de conexões em terra - padrão internacional	Número de abrigos de emergência	Concentração de espuma requerida (L/min)	Conexão para barco de combate a incêndio
		Quant.	Vazão L/min	Quant.	Diâm. min. (mm)	20-BC	Carretas 40-BC				
Terminais de barcaças	De 1.900 a 3.800	2	1.900	2	40	2	NR	NR	1	380 b)	NR
Navios tanques de até 20.000 DWT	De 3.800 a 7.600	2	1.900	2	40	2	1	1	1	1.140 b)	2
Navios tanques de 20.001 a 70.000 DWT	7.600	2	3.800	4	40 c)	2	2 d)	2	1	7.600	2
Navios tanques a partir de 70.001 DWT	7.600 e)	2	3.800	4	40 c)	3	2 d)	2	1	7.600 f)	2
Ilhas marítimas	De 7.600 a 15.200 a)	3	3.800	4	40 c)	4	2	3	2	11.400	2

NR – Não requerido.

1) Um mínimo de duas saídas com 1 1/2" devem ser previstas para cada coluna de hidrantes;

2) Pode ser suprido pelo equipamento móvel de terra;

3) Um dos conjuntos de mangueiras em cada berço deve ser adequado a operações com espuma;

4) A proximidade entre os berços adjacentes pode reduzir o número de carretas requeridas;

5) Sistemas sob as docas são opcionais. Água adicional para sistemas sob as docas (0,6 L/min x área a ser protegida);

6) Sistemas sob as docas são opcionais. Espuma adicional para sistemas sob as docas (5,5 L/min x área a ser protegida).

Tabela 24 - Construção de edificações ou estruturas usadas na operação e no manuseio de líquidos

Classe de líquido	Distância mínima até o limite da propriedade, desde que na área adjacente haja ou possa haver construção (m)	Distância às ruas, passagem ou via de circulação interna (m)
Líquidos de classe I, líquidos Instáveis de qualquer classe e líquidos de qualquer classe aquecidos acima de seus pontos de fulgor	15	3
Líquidos de classe II	7,5	1,5
Líquidos de classe III	3	1,5

NOTA
As distâncias aplicam-se às propriedades que tenham proteção da vizinhança contra exposição, conforme definido na NBR 17505-1. Se não houver proteção da vizinhança contra exposição, todas as distâncias devem ser duplicadas.