

SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA

POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO

Corpo de Bombeiros

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 25/2025

Líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis)

Parte 5 – Operações

SUMÁRIO

- 50. Aplicação
- 51. Área de processo limitado
- 52. Produção, envase, uso, beneficiamento, transferência, transformação, manipulação – requisitos gerais
- 53. Requisitos de construção
- 54. Contenção e drenagem de líquidos
- 55. Ventilação
- 56. Sistema elétricos
- 57. Sistemas de proteção por espuma
- 58. Sistemas de proteção por resfriamento
- 59. Operações em vasos abertos contendo líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis)
- 60. Operações no cais ou píer
- 61. Destilaria
- 62. Refinaria
- 63. Postos de abastecimento e serviços
- 64. Hangares
- 65. Gerenciamento de riscos
- 66. Demais requisitos

ANEXO

- A Ventilação para áreas fechadas com manipulação ou armazenamento de líquidos igníferos

50 APLICAÇÃO

50.1 Esta parte da IT aplica-se a:

- a. locais onde operações de processamento ou utilização de líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) sejam a principal atividade.
- b. provisões deste item que não proíbem o uso de tanques portáteis e IBC para o abastecimento de líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) em tanques de equipamentos motorizados em locais não acessíveis ao público, onde tal uso seja aceitável pelas autoridades competentes;
- c. locais onde os líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) são manuseados, envasados, transferidos ou utilizados, inclusive nas áreas de processo;
- d. manuseio e utilização de líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) em operações específicas como: sistema de transferência de calor; sistemas de recuperação e processamento de vapores de produtos, onde as fontes de vapores operam a uma pressão desde o vácuo até a pressão manométrica de 0,069 bar ou onde houver risco potencial de formação de misturas de vapores inflamáveis e unidades de destilação de solventes;
- e. operações que envolvam o carregamento ou descarregamento de vagões-tanque e caminhões-tanque e áreas das instalações onde tais operações sejam realizadas;
- f. todos os tipos de operações no cais ou píer, cujo objetivo principal seja a transferência de grandes volumes de líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) a granel, conforme definido na IT 03;
- g. riscos associados ao armazenamento, processamento, manuseio e utilização de líquidos, também quando forem especificamente referenciados por qualquer subitem desta IT;
- h. gerenciamento utilizado para identificar, avaliar e controlar os riscos envolvidos no processamento e manuseio de líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis). Estes riscos incluem, mas não se limitam a preparação, separação, purificação e mudança de estado, de energia contida ou composição;
- i. gerenciamento usado para identificar, avaliar e controlar a segurança patrimonial dos riscos envolvidos no processamento e manuseio de líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis). Estes riscos incluem, mas não são limitados à vulnerabilidade a atos terroristas ou outros ataques maliciosos;
- j. controle dos riscos da eletricidade estática e prover um meio pelo qual as cargas elétricas, separadas por qualquer que seja a causa, possam ser recombinadas adequadamente antes que ocorram descargas;
- k. resguardar as operações em tanques ou recipientes, na pressão atmosférica, que contenham ou tenham contido líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) ou outras substâncias perigosas, seus vapores ou seus resíduos.

50.2 Esta parte da IT não se aplica a:

- a. instalação de processo ou a qualquer sistema com capacidade total igual ou inferior a 250 l, devendo ser protegido conforme ocupação principal;

- b. pesquisa e ensaios ou processos experimentais;
- c. postos (revendedor ou abastecimento) marítimos e/ou fluviais;
- d. cais ou píer que manuseiem gases liquefeitos de petróleo;
- e. marinas;
- f. caminhões-tanque, vagões-tanque, navios-tanque ou compartimentos de navios ou barcas, equipamentos em plantas de gás ou sistemas de distribuição de gás natural ou manufaturado ou cilindros de gás comprimido ou liquefeito;
- g. trepanação a quente;
- h. entrada em um tanque ou recipiente que contenha uma atmosfera inerte.

51 ÁREA DE PROCESSO LIMITADO

51.1 Caso as condições de enquadramento à área de processo limitado sejam atendidas, a edificação não será classificada como M-2, sendo protegida conforme a ocupação principal, contudo deverá adotar o previsto nos demais itens da IT 25, quando exigível.

51.2 Áreas de área de processo limitado são aquelas que tem operações, produção, uso, processos, manuseio, envase, beneficiamento, transferência, manipulação ou atividades assemelhadas envolvendo líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) como atividade subsidiária de outra ocupação prevista no Decreto Estadual 69.118 de 2024, exceto a estocagem contínua, devendo assim atender as condições dos itens a seguir.

51.2.1 A soma agregada total dos volumes envolvidos em operações de qualquer natureza, seja através de vasos fechados ou abertos, para que seja caracterizada como área de processo limitado, não pode exceder os seguintes limites:

- a. 150 L de líquidos de classe IA, em qualquer tipo de vaso, somados a;
- b. 60.000 L em qualquer tipo de vaso, cada um com até 3.000 L, de líquidos de classe IIIB, somados a;
- c. uma das seguintes opções:
 - 1) 6.000 L de qualquer combinação, entre líquidos de classe IB, classe IC, classe II ou classe IIIA em vasos metálicos de até 3.000 L ou;
 - 2) 450 L de líquidos de classe IB, classe IC, classe II ou classe III, em qualquer tipo de vaso.

51.2.2 As áreas de área de processo limitado devem atender ao seguinte:

- a. ter afastamento de outras atividades que possam representar uma fonte de ignição ou risco, por uma distância mínima de 6 metros ou por uma construção resistente ao fogo de, no mínimo, 120 minutos;
- b. ter drenagens ou outros meios de contenção para controlar os derramamentos que atenda, no mínimo, o volume total de líquidos processados, podendo ser realizada a contenção local;
- c. ter ventilação natural ou mecânica que atenda aos requisitos do item 55 .

51.2.3 Múltiplas áreas de processo limitado para a mesma edificação ou área de risco devem ser separadas umas das outras por compartimentações conforme parâmetros da IT 09.

51.2.4 Não é admitida a estocagem de líquidos igníferos nas áreas de processo limitado; todos os recipientes na área de processo serão considerados como parte integrante do processo.

52 PRODUÇÃO, ENVASE, USO, BENEFICIAMENTO, TRANSFERÊNCIA, TRANSFORMAÇÃO, MANIPULAÇÃO – REQUISITOS GERAIS

52.1 Entende-se como processamento a produção, envase, uso, beneficiamento, transferência, transformação, manipulação ou qualquer atividade de processo assemelhado que envolva, total ou parcialmente, líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis).

52.2 Sem prejuízo do contido na Tabela 7 do Decreto Estadual 69.118/24 para a proteção de ocupações em subsolos, aplica-se o contido nesta norma para a proteção dos líquidos igníferos envolvidos em processos.

52.3 Entende-se como vasos de processos todos e quaisquer recipientes, tanques, equipamentos, misturadores, separadores, tonéis, barris e assemelhados, abertos ou fechados, de forma parcial ou integral, manuais ou automatizados, que compõe o sistema de processamento que receba, total ou parcialmente, líquidos igníferos (combustíveis e inflamáveis) e tenha qualquer função, exceto a de armazenamento permanente (exclusivamente) referidos nesta norma apenas como vasos

52.4 Qualquer tipo de armazenamento de líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) circunscritos na área de processo, incluindo matérias primas e produtos finais acabados, será considerado como parte do processo e seus volumes considerados para volume total do processo.

52.5 As operações de processamento de líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) devem ser localizadas e operadas de forma que, em caso de incêndio ou explosão, não constituam risco à vida, ao meio ambiente, à propriedade de terceiros ou a edificações e instalações importantes localizadas na mesma planta.

52.6 Os requisitos específicos dependem dos riscos inerentes a cada operação, considerando as propriedades dos líquidos a serem processados, tais como a temperatura e a pressão de operação, além da capacidade de controlar vazamentos de líquidos ou vapores e incidentes de incêndio.

52.7 O conjunto de alguns fatores envolvidos deve ser baseado em boas práticas de engenharia e gerenciamento, para se estabelecerem requisitos adequados de projeto e operações.

52.8 Todas as áreas compreendidas nesta parte da IT devem ser protegidas por extintores portáteis e sobre rodas.

52.9 O processamento e manuseio de líquidos de classe II e III, aquecidos a temperaturas iguais ou superiores aos seus pontos de fulgor, devem seguir os requisitos para líquidos de classe I. Exceções são permitidas se uma avaliação de engenharia, aprovada por uma Comissão Técnica que realizar o devido gerenciamento de risco, justificar o uso de requisitos

para outra classe de líquido.

52.10 Os líquidos combustíveis classe IIIB aquecidos à temperatura superior ou igual a 60 °C devem atender aos requisitos da classe IIIA.

52.11 Os vasos e os equipamentos de processamento e as edificações contendo vasos devem ser posicionados de tal forma que um incêndio envolvendo os equipamentos não constitua exposição perigosa para as outras atividades ou ocupações.

52.12 As distâncias mínimas entre um vaso de processamento e vias de circulação interna, edificações na mesma propriedade, e edificações adjacentes (existentes ou futuras) ao limite da propriedade, incluindo aquelas no lado oposto da via pública, devem estar de acordo com a Tabela 5.1.

52.12.1 Alternativamente ao item acima, a distância mínima poderá ser determinada a partir de avaliação adequada de engenharia do processo, seguida de aplicação correta de um projeto de proteção contra incêndios, inclusive alarmes sonoros e adequada aplicação dos princípios de engenharia de processo.

52.13 Quando vasos ou equipamentos de processo estiverem dentro da edificação industrial, cuja parede esteja alinhada com a divisa da propriedade, e haja ou possa haver construção na área adjacente, incluindo o lado oposto da via pública ou próxima a outra edificação na mesma propriedade, os vasos devem estar a, no mínimo, 7,5 m da parede, que deve possuir resistência ao fogo de no mínimo 120 minutos. Se a parede da divisa exterior for cega e tiver resistência ao fogo de no mínimo 4 horas, todas as distâncias requeridas pela Tabela 5.1 podem ser desconsideradas.

52.14 Outros equipamentos de processamento de líquidos, como bombas, fornos, filtros e trocadores de calor, não podem ser instalados a menos de 7,5 metros dos limites da propriedade, caso haja ou possa haver construção na área adjacente, incluindo o lado oposto da via pública ou a edificação mais próxima dentro da mesma propriedade, que não seja parte integrante do processo. Se a parede exterior do ambiente onde os equipamentos se encontram for cega e tiver resistência ao fogo de no mínimo 4 horas, todas as distâncias requeridas neste item podem ser desconsideradas.

52.15 Equipamentos de processamento e manuseio de líquidos instáveis devem ser separados de outros equipamentos ou instalações que usem ou manipulem líquidos por uma das seguintes alternativas:

- a. um espaçamento livre de 7,5 m;
- b. por uma parede com resistência ao fogo de no mínimo 120 min e que apresente resistência a explosão de acordo com a Norma Brasileira específica ou, na inexistência, conforme NFPA 69.

53 REQUISITOS DE CONSTRUÇÃO

53.1 As edificações ou estruturas que abriguem operações com líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) 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 as distâncias

da Tabela 5.2.

53.2 Para edificações ou estruturas que não tenham proteção por chuveiros automáticos, as distâncias de separação devem ser as indicadas na Tabela 5.2, mas não podem ser inferiores às distâncias indicadas na Tabela 5.1. Edificações ou estruturas utilizadas unicamente para abrigar equipamentos para mistura, dosagem ou envasamento de líquidos de classe IIIB, podem ser liberadas para serem construídas com materiais combustíveis, desde que não ultrapassem 750 m² de área total construída e possuam proteção da estrutura que atenda o TRRF prescrito na IT 08.

53.3 Edificações ou estruturas utilizadas para processar ou manusear líquidos onde as quantidades de líquidos não excedam 1.400 l de líquidos de classe I e de classe II e 2.800

l de líquidos de classe IIIA podem ser construídas por materiais combustíveis, desde que não ultrapasse 750 m² de área total construída e possuam proteção da estrutura que atenda o TRRF prescrito na IT 08.

53.4 As estruturas das edificações e os apoios dos vasos e equipamentos de processamento devem ser protegidos pelos requisitos a seguir:

- a. construção resistente ao fogo, conforme IT 08;
- b. acabamento incombustível.

53.5 As alíneas "a" e "b" do item anterior podem ser substituídas por sistemas de Water Spray, projetados e instalados de acordo com Norma Brasileira específica ou, na inexistência desta conforme NFPA 15.

Tabela 5.1: Localização de vasos de processamento em relação aos limites de propriedade e às edificações mais próximas, dentro da mesma propriedade, quando for prevista proteção por unidade do CBPMESP.

Capacidade máxima dos vasos operando com líquidos (L)	Distância mínima até o limite da propriedade, desde que na área adjacente haja ou possa haver construção, inclusive no lado oposto da via pública (m)				Distância mínima do lado mais próximo de uma via de circulação interna, ou de uma edificação que não seja integrante do processo (m)			
	Alívio de emergência de líquido estável		Alívio de emergência de líquido instável		Alívio de emergência de líquido estável		Alívio de emergência de líquido instável	
	Pressão abaixo de 17,2 kPa (2,5 psig)	Pressão acima de 17,2 kPa (2,5 psig)	Pressão abaixo de 17,2 kPa (2,5 psig)	Pressão acima de 17,2 kPa (2,5 psig)	Pressão abaixo de 17,2 kPa (2,5 psig)	Pressão acima de 17,2 kPa (2,5 psig)	Pressão abaixo de 17,2 kPa (2,5 psig)	Pressão acima de 17,2 kPa (2,5 psig)
1.050 ou menos	1,5	3,0	4,5	6,0	1,5	3,0	4,5	6,0
1.051 a 2 950	3,0	4,5	7,5	12,0	1,5	3,0	4,5	6,0
2.951 a 45.500	4,5	7,5	12,0	18,0	1,5	3,0	4,5	6,0
45.501 a 113.600	6,0	9,0	15,0	24,0	1,5	3,0	4,5	6,0
113.601 a 189.250	9,0	13,5	22,5	36,0	3,0	4,5	7,5	12,0
189.251 a 378.650	15,0	22,5	37,5	60,0	4,5	7,5	12,0	18,0
Acima de 378.651	24,0	36,0	60,0	90,0	7,5	12,0	19,5	30,0

Nota:
1) Dobrar todas as distâncias acima mencionadas nos casos em que não haja proteção por unidade do CBPMESP ou proteção para exposição.

Tabela 5.2: Distâncias mínimas de afastamento de edificações ou estruturas utilizadas 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	15,0	3,0
Líquidos de classe II	7,5	1,5
Líquidos de classe III	3,0	1,5

Notas:
1) Dobrar todas as distâncias acima mencionadas nos casos em que não houver uma proteção por unidade do CBPMESP ou proteção para exposição.
2) Para líquidos estáveis de qualquer classe, aquecidos acima de seus pontos de fulgor, deverá apresentar proposta por comissão técnica.

3) Não se aplicam as distâncias desta Tabela para a localização de tanques.

53.6 Os líquidos de classe I não podem ser manuseados nem utilizados em subsolos.

53.7 Se os líquidos de classe I forem manuseados ou utilizados, na superfície, dentro de edificações com subsolos 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.

53.8 Devem ser previstos meios para evitar que os líquidos vazados escoem para subsolo.

53.9 Deve ser provida de ventilação definida por esta norma através do item 55 .

53.10 As áreas devem ter saídas convenientemente localizadas, para evitar que as pessoas fiquem retidas em casos de incêndio, de forma que permita a saída segura dos ocupantes da edificação, com a garantia de que o vazamento de líquidos não obstruirá as rotas de fuga.

53.11 As passagens e corredores devem ser mantidos livres para facilitar a movimentação de pessoas e dos equipamentos de combate a incêndio.

53.11.1 Áreas internas, onde líquidos de classe IA ou líquidos instáveis forem manuseados, devem ser projetadas de forma a resistir à chama direta, liberação de gases de combustão e às pressões resultantes de uma deflagração, de forma a proteger edificações e áreas ocupadas, através da adoção de uma construção com danos minimizados, pela aplicação de Norma Brasileira ou, na inexistência desta, recomenda-se a NFPA 68.

53.11.1.1 O projeto de construção com danos minimizados deve estar de acordo com normas reconhecidas e ser apresentado para análise pelo CBPMESP por Comissão Técnica.

53.12 Cada unidade de processo ou edificação que contenha equipamentos de processamento de líquidos deve ter acesso pelo menos por um lado ligado diretamente a uma área externa, para permitir o combate e o controle de incêndios.

54 CONTENÇÕES E DRENAGEM

54.1 As áreas de processos devem possuir sistema de contenção interna, sistema de drenagem e contenção externa, devendo haver declividade, sifão corta-fogo e válvula de paragem localizada na área externa da edificação, todos construídos por material incombustível.

54.2 Devem ser projetadas e operadas de forma a prevenir a descarga de líquidos em cursos d'água públicos, esgotos públicos ou em propriedades adjacentes.

54.3 O sistema de contenção interna para vazamentos pode ser provido pelas seguintes alternativas:

- a. soleiras, guias, rampas ou lombadas não combustíveis e estanques, com no mínimo 0,15 m de altura e com drenagem para o exterior;

- b. soleiras, guias, rampas ou lombadas não combustíveis e estanques, com no mínimo 0,15 m de altura e com drenagem para caixas internas;

- c. canaletas abertas ou com grades ou pisos com caimento conectados a um sistema de drenagem;

- d. aberturas nas paredes que descarregam para um sistema de drenagem.

54.4 Onde soleiras, guias, rampas ou lombadas forem adotados, a altura apropriada deverá abranger todos os fatores de risco, incluindo, mas não se limitando, ao volume do maior conjunto de vasos ou equipamentos comunicantes.

54.5 O sistema de drenagem deve conduzir o produto vazado para uma bacia de contenção externa em conformidade com a Tabela 5.3.

54.6 Deve-se assegurar declividade no piso para o canal de fuga de no mínimo 1% nos primeiros 15 m a partir da contenção interna, na direção da área de contenção externa.

54.7 O encaminhamento do sistema de drenagem deve ser localizado de forma que, se o líquido no sistema de drenagem se inflamar, o fogo não represente sério risco aos processos, vasos ou às propriedades adjacentes.

54.8 A bacia de contenção à distância deve estar localizada no mínimo a distância prevista na tabela 5.3 em relação ao limite de propriedade e edificações na mesma propriedade.

54.9 Deve-se prover que a bacia de contenção à distância esteja sempre vazia em sua condição normal de operação, inclusive visando ao cuidado de não se permitir a contenção de produtos incompatíveis.

54.10 As distâncias constantes da tabela 5.3 também se aplicam em relação à edificação de onde está sendo drenado o produto para a bacia de contenção externa.

54.11 A bacia de contenção externa deve conter a soma do volume do maior conjunto de vasos ou equipamentos comunicantes e 50% de todo o volume da água de combate ao incêndio.

54.12 Não será considerado no volume descrito no item anterior o sistema de hidrantes previsto para edificações isentas de espuma e resfriamento.

54.13 É recomendável que o sistema de contenção seja capaz de armazenar, além do volume do maior conjunto de vasos, a totalidade da água proveniente do sistema de espuma e resfriamento.

54.14 A drenagem deve prever capacidade suficiente para escoar volume do maior conjunto de vasos ou equipamentos comunicantes e a descarga da água proveniente dos sistemas de combate a incêndio.

54.15 Deve ser previsto no mínimo um sifão corta-fogo no sistema de drenagem, conforme Figuras 5.1 e 5.2.

54.16 Quando a bacia de contenção possuir mais de 20 m³,

esta deverá ser protegida por um sistema de espuma, por linhas manuais, canhões monitores ou câmaras de espuma com taxa mínima de aplicação 6,5 lpm/m² ou 200 lpm, o que for maior, e tempo mínimo de aplicação de 20 min, exceto quando utilizada para contenção exclusiva de líquido classe IIIB.

54.17 A bacia de contenção externa poderá ser aberta, fechada ou subterrânea.

54.18 A bacia de contenção poderá ser considerada subterrânea desde que coberta por uma camada de terra de no mínimo 0,60 m de espessura ou com uma camada mínima de 0,30 m sob a qual deve ser colocada uma laje de concreto armado com espessura mínima de 0,10 m.

54.19 A bacia de contenção externa fechada deverá ser protegida por meio de câmara de espuma ou linhas manuais, através de boca de inspeção, desde que comprovada a eficiência do sistema.

54.20 A demanda do sistema de espuma da bacia de contenção não necessita ser somada a demanda dos demais

Tabela 5.3: Tabela de referência para bacias de contenção à distância

Capacidade da bacia de contenção à distância (m ³)	Distância mínima até o limite da propriedade, desde que na área adjacente haja ou possa haver construção, inclusive no lado oposto da via pública (m)	Distância mínima do lado mais próximo de qualquer via de circulação interna ou qualquer edificação na mesma propriedade (m)
≤ 1	1,5	1,5
> 1 a 3,0	3,0	1,5
>3,0 a 45,0	4,5	1,5
> 45,0 a 113,0	6,0	1,5
> 113,0 a 189,0	9,0	3,0
> 189,0 a 378,0	15,0	4,5
> 378,0 a 1 893,0	24,0	7,5
> 1 893,0 a 3 785,0	30,0	10,5
> 3 785,04 a 7 571,0	40,5	13,5
> 7 571,0 a 11 356,0	49,5	16,5
> 11 356,0	52,5	18,0

Nota: Para bacias subterrâneas as distâncias acima poderão ser de 1,0 m independente do volume.

sistemas se esta for isolada dos demais riscos por distância mínima de 15 m ou se esta for subterrânea.

54.21 Onde forem processados líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis), sob condições de emergência, para as áreas onde não haja armazenamento de líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis), devem ser preservadas as rotas de fuga e edificações adjacentes.

54.22 Podem ser dispensados os sistemas de contenção e de drenagem, se forem processadas somente resinas de poliéster insaturado, com menos de 50 % em peso de líquidos de classe IC, classe II ou classe IIIA, e as instalações forem protegidas por sistema Water Spray, projetados e instalados de acordo com Norma Brasileira específica ou, na inexistência desta, conforme NFPA 15.

54.23 As saídas e o caminhamento de rota de fuga não podem estar expostos de forma aberta aos sistemas de drenagem.

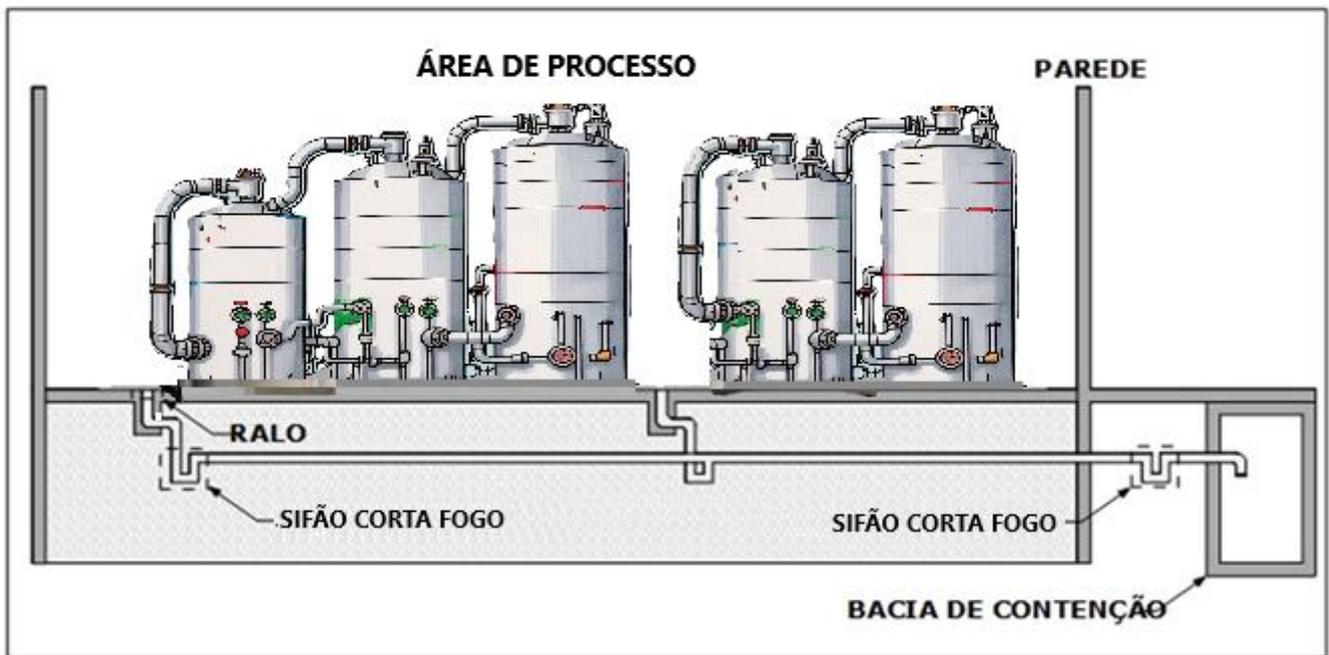


Figura 5.1: Esquema geral para controle de derramamentos de líquidos em armazéns.

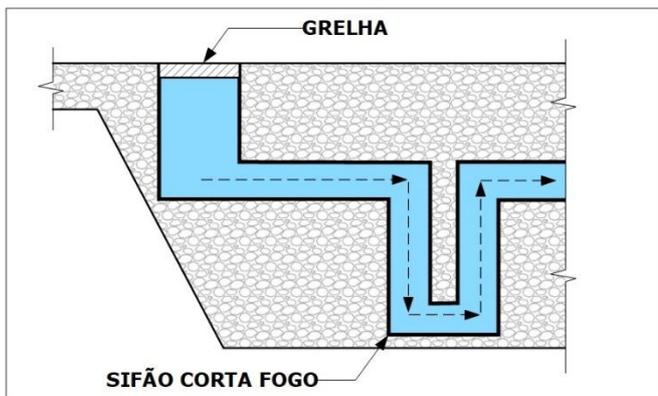


Figura 5.2: Detalhes do projeto de drenagem de canaletas.

55 VENTILAÇÃO

55.1 Áreas de processos devem ser providas de ventilação mecânica que garanta ao menos 10 trocas de volume de ar do pavimento por hora, visando eliminar fumaça e calor a fim de facilitar o acesso para o combate ao incêndio.

55.2 A ventilação poderá ser natural desde que apresentado na data da vistoria um laudo de explosividade do ambiente durante operação normal, garantindo que a atmosfera não atinja 25% do Limite Inferior de Explosividade (LIE), acompanhado da comprovação da responsabilidade técnica pela emissão do laudo.

55.3 A amostragem deve ser efetuada em um raio de 1,5 m de cada fonte potencial de vapor, estendendo-se em direção ao fundo e ao topo da área que abrigue os equipamentos de processamento

55.4 Quando se fizer necessária a apresentação do Laudo do Limite Inferior de Explosividade, conforme previsto no item acima, deverá ser acompanhado de um resumo do Laudo com no máximo uma página destacando o Limite Inferior de

Explosividade, data da aferição realizada, o nome do responsável pela aferição, o nome do responsável pela emissão do Laudo.

55.5 Em qualquer área de processo é responsabilidade do responsável técnico garantir que o Limite Inferior de Explosividade (LIE) esteja abaixo de 25%, dimensionando corretamente o sistema de ventilação quando necessário, mas nunca inferior à 10 trocas de volume de ar por hora.

55.6 As áreas de processamento onde forem utilizados líquidos de classe I, classe II ou classe III aquecidos a temperaturas iguais ou acima dos seus pontos de fulgor, devem ser ventiladas a uma taxa suficiente para manter a concentração de vapores dentro da área abaixo de 25% do limite inferior de inflamabilidade ou explosividade, obrigatoriamente de forma mecânica.

55.7 Quando prevista, a ventilação mecânica deverá atender, no mínimo, os critérios estabelecidos no anexo A desta IT. O memorial de cálculo do sistema de ventilação mecânica e seus anexos deve ser apresentado na fase de análise.

55.8 Quando a taxa de ventilação estiver acima de 0,3 m³/min/m² de área de piso (mas nunca menor do que 10 trocas de volume de ar do pavimento por hora), deve ser entendido que o limite inferior de explosividade está abaixo de 25%.

55.9 A descarga da exaustão deve ser feita para um local seguro, fora da edificação, sem recirculação do ar.

55.10 A recirculação do ar de exaustão é permitida somente quando for monitorada continuamente, utilizando um sistema seguro, projetado para fazer soar automaticamente um alarme, parar a recirculação e prover exaustão total para o exterior, na eventualidade de que a mistura vapor/ar esteja a uma concentração acima de 25 % do limite inferior de inflamabilidade.

55.11 Deve ser feita previsão para introdução de ar de

reposição, de tal forma a prover a completa ventilação da área, evitando a formação de bolsões de ar.

55.12 A ventilação deve ser planejada para incluir todos os pavimentos e áreas onde exista a possibilidade de acumulação de vapores inflamáveis.

55.13 Também pode ser necessário fazer ventilação local, ou em ponto determinado, para evitar incêndio específico ou riscos à saúde. Tal ventilação, quando provida, pode corresponder a até 75% da ventilação necessária.

55.14 Em 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 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 vaporar, sob condições normais de operação, a níveis abaixo do limite inferior de inflamabilidade ou explosividade.

55.15 Quando através de um processo se aquece um líquido à temperatura igual ou superior ao seu ponto de fulgor, deve-se proceder conforme a seguir:

- a. o vaso de processo deve permanecer fechado no interior da sala na qual esteja situado e ventilado para o exterior da edificação;
- b. se o vaso necessitar ser aberto para adicionarem-se ingredientes, o controle de aquecimento do processo deverá estar interligado com a ventilação, de forma que o processo de aquecimento seja interrompido, se a ventilação falhar ou for desligada;
- c. o vaso de processo deve ser equipado com dispositivo de controle de temperatura para limitar o aquecimento excessivo do líquido e a subsequente liberação de vapores;
- d. se um meio de transferência de calor for utilizado para aquecer o líquido e puder aquecer o líquido até seu ponto de ebulição, nos casos de falha do processo ou do controle de temperatura no aquecimento, deve ser previsto um controle redundante do excesso da temperatura.

56 SISTEMAS ELÉTRICOS

56.1 A instalação de equipamentos elétricos, eletrônicos, de instrumentação, automação e telecomunicações e todo o sistema de cabos devem atender aos requisitos do item 14.

57 SISTEMA DE PROTEÇÃO POR ESPUMA

57.1 O LGE deve ser aprovado por ensaios conforme norma nacional ou internacionalmente aceita.

57.2 O suprimento de LGE deve ser determinado conforme previsto nesta IT.

57.3 Deve ser adicionada ao suprimento de solução de espuma a quantidade necessária para o enchimento da tubulação adutora.

57.4 Os projetos de sistemas de extinção por meio de espuma mecânica devem prever a disponibilidade de LGE na quantidade mínima de duas vezes o volume necessário para

a cobertura do cenário de maior risco, conforme acima determinado, sendo uma carga inicial e outra como carga de reposição.

57.5 Para empresas participantes de um OCM ou similar, regularmente constituído, em que esteja prevista a reposição de estoque de LGE que atenda a quantidade dimensionada em projeto, dentro de 24 h, pode ser dispensada a reserva de reposição acima descrita.

57.6 Linhas manuais

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

57.6.2 Podem ser utilizados mangueiras e esguichos de 65 mm ou 38 mm, desde que sejam atendidas as condições da Tabela 5.4.

57.6.3 O número de linhas de espuma, a vazão mínima e o tempo mínimo de aplicação devem atender ao previsto na Tabela 5.4.

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

Tabela 5.4: Linhas de espuma para áreas de manuseio e processamento

57.7 Chuveiros automáticos

57.7.1 Além das linhas manuais, deve ser previsto sistema de proteção por espuma através de chuveiros automáticos do tipo tubo molhado com espuma ou dilúvio com espuma nas seguintes situações:

- a. líquidos das classes IA e IB com volume acima de 30 m³;
- b. líquidos de classes IC, II e IIIA com volume acima de 40 m³;
- c. líquidos de classe IIIB com volume acima de 60 m³.

57.7.2 Quando duas ou mais classes de líquidos estão presentes no processo em uma mesma área compartimentada, deve-se calcular a quantidade máxima total permitida para cada classe individual de líquidos, conforme segue:

- a. computar a proporção (interpolação) das quantidades de classe presente em relação à quantidade máxima permitida por pilha ou por arranjo e expressar a razão como uma porcentagem;
- b. adicionar as porcentagens como computadas de forma que o total não pode exceder 100 %.
 - 1) Por exemplo: 10 m³ de um líquido de classe IB em recipientes representa 33 % da quantidade máxima

permitida pelo item 57.7.1 a”.

- 2) Como o percentual total não pode exceder 100 %, o armazenamento de qualquer outra classe de líquido fica limitado a 67 % da quantidade máxima permitida para aquela classe.
- 3) Assim, o líquido de classe II ficaria limitado a 26,8 m³, que é 67 % de 30m³ e a quantidade de líquido de classe IIIB seria limitada a 40,2 m³, que é 67 % de 60 m³.
- 4) De outra forma, se o volume de líquido de classe IB for aumentado para 70 % (21 m³), o volume de líquido de classe II deverá ser diminuído para 30 % da quantidade máxima permitida, que seria de 12 m³.

57.7.3 Caso o manuseio ou processamento do líquido combustível ou inflamável seja numa área compartimentada no interior da edificação, a proteção prevista no item 57.7 pode ser para esta área compartimentada, não necessitando ser para toda a edificação.

57.7.4 Para dimensionamento do sistema de chuveiros automáticos exigido neste item, devem ser utilizados os parâmetros previstos na IT 23 ou IT 24 no tocante ao risco extraordinário 2 ou, na sua ausência, em norma internacional.

57.7.5 Para o dimensionamento do sistema, a área de operação deve ser no mínimo a área de processo delimitada pelo sistema de drenagem, ou a área mínima exigida para o risco extraordinário 2, o que for maior.

58 SISTEMA DE PROTEÇÃO POR RESFRIAMENTO

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

58.2 Podem ser utilizadas mangueiras e esguichos de 65 mm ou 38 mm, desde que seja atendida a Tabela 5.5.

58.3 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 5.5.

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

Tabela 5.5: Linhas de resfriamento para áreas de manuseio e processamento

59 OPERAÇÕES EM VASOS ABERTOS CONTENDO LÍQUIDOS IGNÍFEROS (INFLAMÁVEIS E COMBUSTÍVEIS)

59.1 Aplicam-se os itens abaixo às operações e processos que envolvam vasos abertos (de forma permanente, parcial ou temporária) para todas as modalidades de produção, envase, uso, beneficiamento, transferência, transformação,

manipulação ou qualquer outra natureza de processo assemelhado que utilize, de forma parcial ou total, líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis).

59.2 Sem prejuízo do contido nesta seção, aplicam-se os parâmetros de requisitos gerais, requisitos de construção, extintores, contenção e drenagem, ventilação, sistemas elétricos, sistema de proteção por espuma e sistema de proteção por resfriamento.

59.3 Líquidos de classe II e de classe III aquecidos em temperaturas iguais ou acima de seus pontos de fulgor devem seguir os requisitos para líquidos de classe I.

59.4 Líquidos de classe I, após serem retirados de sua área correspondente de armazenagem, devem ser armazenados em tanques ou recipientes fechados quando não estiverem em uso até sua devolução a sua área correspondente de armazenagem.

59.5 Líquidos de classe II e classe III, após serem retirados de sua área correspondente de armazenagem, devem ser armazenados em tanques ou recipientes fechados quando não estiverem em uso até sua devolução a sua área correspondente de armazenagem, quando suas temperaturas estiverem iguais ou acima dos seus pontos de fulgor.

59.6 Os líquidos de classe I não podem ser manuseados fora de sistemas fechados onde houver chama aberta ou outras fontes de ignição dentro das áreas classificadas de acordo com o item 14.

59.7 Os recipientes trazidos para a área de operação serão considerados parte do processo

59.8 Todo o armazenamento de líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) fora de operação deve atender aos parâmetros das partes 2 e/ou 4 da IT 25.

59.9 Ventilação para vasos abertos

59.9.1 Além do previsto no item 55, para áreas de processo onde existam vasos abertos, devem ser observados os requisitos abaixo

59.9.2 A ventilação mecânica é obrigatória para líquidos de classe I, calculada conforme anexo A.

Nota: O processamento de líquidos de classe II e de classe III, aquecidos a temperaturas iguais ou superiores aos seus pontos de fulgor, devem seguir os requisitos para líquidos de classe I.

59.9.3 A tomada do ar de exaustão deve ser efetuada em ponto próximo de uma parede de um dos lados da sala e à altura de 300 mm acima do piso.

59.9.4 A sala deve dispor de um ou mais pontos de reposição de ar na parede oposta à saída da exaustão, à altura de 300 mm acima do piso.

59.9.5 Se forem utilizados dutos, estes não podem ser utilizados para qualquer outro propósito e devem atender à Norma Brasileira aplicável, se existente, ou à NFPA 91.

59.9.6 Se o ar de reposição de um sistema mecânico for tomado do interior de uma edificação, a abertura da captação deve ser equipada com uma porta ou um damper corta-fogo, conforme Norma Brasileira aplicável, se existente, ou à NFPA 91.

59.9.7 Os sistemas de ventilação mecânica devem ser dimensionados para um mínimo de 0,3 m³/min/m² de área de piso, mas não inferior a 4 m³/min.

59.9.8 Os sistemas de ventilação mecânica para áreas de envase devem ser equipados com uma chave de fluxo ou outro método igualmente confiável que interligue um alarme sonoro audível, sempre que houver falha do sistema de ventilação.

60 OPERAÇÕES NO CAIS OU PÍER

60.1 Os equipamentos de proteção contra incêndio e de resposta a emergências para o cais ou píer devem ser especificados considerando os produtos manuseados, a capacidade de resposta a emergências, as dimensões, a localização, a frequência de uso e as exposições adjacentes.

60.2 Quando exigível, para as operações em cais ou píer aplicam-se os parâmetros de requisitos gerais, requisitos de construção, extintores, contenção e drenagem, ventilação, sistemas elétricos, sistema de proteção por espuma e sistema de proteção por resfriamento.

60.3 Onde for disponível rede de água para combate a incêndio, a rede pode permanecer cheia ou vazia. Em todos os casos para as válvulas de bloqueio e para a válvula do hidrante de recalque devem ser previstas conexão tipo píer/cais com a terra.

60.4 Onde houver rede de água para combate a incêndio no píer/cais, para atender o berço de atracação e o manifold, devem ser previstos também hidrantes e canhões monitores de forma que o combate a incêndio possa ser executado de duas posições distintas.

60.5 Onde não for exigida rede de água para combate a incêndio, devem ser previstos, no mínimo, dois extintores de pó químico seco de 40-B:C. Os extintores devem ficar

localizados em um raio máximo de 15 m da bomba ou da área do manifold, e devem ser facilmente acessíveis durante as emergências.

60.6 Para proteção contra incêndio para cais/píer deve ser observada a Tabela 5.3.

61 DESTILARIAS

61.1 Sem prejuízo do contido nesta seção, aplicam-se os parâmetros de requisitos gerais, requisitos de construção, extintores, contenção e drenagem, ventilação, sistemas elétricos, sistema de proteção por espuma e sistema de proteção por resfriamento.

61.2 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.

61.3 A área de tancagem ligada a uma destilaria deverá ser protegida conforme parte 2 desta IT.

61.4 As destilarias de todos os tipos devem ser protegidas por sistemas de espuma, por linhas manuais ou canhões monitores com taxa de aplicação de no mínimo 6,9 lpm/m² da área limitada pelo sistema de drenagem, porém, com vazão não inferior a 200 lpm, aplicada pelo tempo mínimo de 15 min.

61.5 As destilarias de todos os tipos devem ser protegidas por sistema de resfriamento, adotando-se a combinação dos seguintes métodos:

- a. canhões monitores fixos ou móveis;
- b. linhas manuais;
- c. aspersores.

Tabela 5.3: Proteção típica 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-B:C	Carretas 40-B:C				
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.
a) Um mínimo de duas saídas com 1 ½" devem ser previstas para cada coluna de hidrantes;
b) Pode ser suprido pelo equipamento móvel de terra;
c) Um dos conjuntos de mangueiras em cada berço deve ser adequado a operações com espuma;
d) A proximidade entre os berços adjacentes pode reduzir o número de carretas requeridas;
e) Sistemas sob as docas são opcionais. Água adicional para sistemas sob as docas (0,6 L/min x área a ser protegida);
f) Sistemas sob as docas são opcionais. Espuma adicional para sistemas sob as docas (5,5 L/min x área a ser protegida).

61.6 Canhões monitores

61.6.1 As destilarias dos tipos 2 e 3, onde a altura dos equipamentos for maior que 9 m, devem ser protegidas por no mínimo um canhão monitor com vazão mínima de 3.800 lpm, podendo ser dividido em dois canhões com vazão mínima de 1.600 lpm cada um.

61.6.2 O projetista deverá apresentar para análise o catálogo do canhão adotado bem como detalhar em projeto a cobertura e alcance dos jatos em relação aos equipamentos da destilaria, demonstrando assim a eficiência do canhão adotado.

61.6.3 Os canhões monitores devem ser posicionados externamente e distribuídos de modo que possam atingir todos os pontos da área da destilaria.

61.7 Linhas manuais

61.7.1 Deve haver para todos os tipos de destilaria, pelo menos um hidrante duplo externo, com duas linhas manuais, dotadas de esguichos reguláveis, com vazão mínima de 300 lpm 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.

61.7.2 As válvulas de controle do sistema e os hidrantes devem estar localizados à distância mínima de 15 m da área a ser protegida.

61.8 Aspersores

61.8.1 Deve ser previsto sistema de resfriamento por aspersores nas destilarias dos tipos 2 e 3, quando os equipamentos ultrapassarem a altura de alcance dos canhões monitores, conforme rendimento real destes.

61.8.2 Deve ser previsto sistema de resfriamento por aspersores nas destilarias tipo 1, quando os equipamentos ultrapassarem 9 m de altura.

61.8.3 O sistema de aspersores deve ser projetado para resfriar vasos e equipamentos com líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) e para proteger a estrutura da edificação e das sustentações dos vasos e equipamentos contra exposição ao calor, sendo dimensionado conforme IT 23, e de forma complementar conforme NFPA 15.

61.9 Reservatório de água

61.9.1 O reservatório para combate a incêndio deve ser instalado em local protegido dos efeitos de qualquer incêndio.

61.9.2 O reservatório para combate a incêndio deve ser calculado de modo a suprir a demanda do sistema de espuma conforme tempo descrito acima somado ao sistema de resfriamento por tempo mínimo de 60 min.

62 REFINARIAS

62.1 Sem prejuízo do contido nesta seção, aplicam-se os parâmetros de requisitos gerais, requisitos de construção, extintores, contenção e drenagem, ventilação, sistemas elétricos, sistema de proteção por espuma e sistema de

proteção por resfriamento.

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

62.3 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, sistemas subterrâneos e canaletas de drenagem.

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

62.5 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.

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

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

62.8 Sistema de proteção por espuma

62.8.1 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.

62.8.2 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.

62.8.3 Nesses casos, a vazão de projeto de solução de espuma deve ser calculada para no mínimo 6,5 L/min/m² da área delimitada pela drenagem, não podendo ser inferior a 200 lpm e deve ser lançada de duas direções distintas e alimentação independentemente, cada uma com esta vazão, sem simultaneidade de aplicação.

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

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

62.9 Sistema de proteção por resfriamento

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

62.9.2 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 3.800 lpm e como vazão máxima 20.000 lpm.

62.9.3 O suprimento de água deve ser baseado em 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 à demanda de 100% da vazão do projeto durante 6 h.

62.10 Reservatório de água

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

63 POSTOS DE ABASTECIMENTO E SERVIÇOS

63.1 Nos postos de serviços para veículos motorizados, os tanques devem obrigatoriamente ser instalados no pavimento térreo, no nível do solo ou enterrados.

63.2 Os tanques subterrâneos, bem como os tanques sob edificações, devem ser localizados respeitando-se as fundações e colunas das edificações, para que as cargas sustentadas por estas não sejam transferidas para o tanque.

63.3 A distância de qualquer parte do tanque subterrâneo armazenando líquidos de classe I, em relação à parede mais próxima de qualquer construção abaixo do solo ou poço, projeção de edificações, e a distância a qualquer limite de propriedade onde haja ou possa haver construção não pode ser inferior a 1 m.

63.4 A distância de qualquer parte de um tanque subterrâneo armazenando líquidos de classe II ou de classe III em relação à parede mais próxima de qualquer construção abaixo do solo, poço, projeção de edificações ou limites de propriedade não pode ser inferior a 0,6 m.

63.5 Tanques instalados no térreo ou no nível do solo devem atender às exigências da parte 2.

64 HANGARES

64.1 Contenção e drenagem

64.1.1 No caso de hangares com área de até 5.000 m², a drenagem do piso para bacia de contenção à distância pode ser para própria caixa separadora (água e óleo) exigida pelos órgãos públicos pertinentes, conforme Norma Brasileira específica e/ou outras normas técnicas oficiais afins.

64.1.2 Para áreas superiores a 5.000 m², em que a proteção se faz por espuma através de chuveiros automáticos, deve ser prevista uma bacia de contenção à distância.

64.2 Sistemas de proteção contra incêndio

64.2.1 Hangares com até 2.000 m² de área construída estão isentos de proteção por espuma;

64.2.2 Para hangar com área até 5.000 m², além do sistema de hidrantes, deve ser prevista linha manual de espuma com vazão mínima de 200 lpm e reserva de incêndio para 30 minutos de operação.

64.2.3 Para hangar com área superior a 5.000 m², além das proteções do item anterior, também deverá ser prevista proteção por meio de chuveiros automáticos de espuma do tipo dilúvio, com taxa mínima de aplicação de 6,5 L/min/m² com tempo de operação de 15 minutos, podendo ser setorizado ou proteção por meio de sistema de espuma de alta expansão, dimensionado conforme exigências da NFPA 409, sendo que nesse caso, a proposta deverá ser

apresentada por meio de Comissão Técnica.

64.2.4 Quando o sistema de chuveiros automáticos de espuma do tipo dilúvio for acionado automaticamente, deverá ser interligado ao sistema de detecção automática de incêndio.

65 GERENCIAMENTO DE RISCOS

65.1 Hangares com até 5.000 m² estão isentos da previsão de gerenciamento de risco.

65.2 Além do previsto na IT 16, o gerenciamento de risco em áreas abrangidas pelo item 65 deve observar, no mínimo, o previsto conforme os seguintes itens.

65.3 Este item deve ser aplicado como metodologia de gerenciamento para identificação, avaliação e controle de riscos envolvidos no processo e manipulação de líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis). Estes riscos incluem, mas não se limitam a preparação, separação e mudança de estado, mudança de energia contida ou mudança de composição.

65.4 Operações envolvendo líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) devem ser analisadas e desenvolvidas para assegurar que os riscos de incêndio e explosão estejam previstos nos planos de ação de emergência de controle e prevenção de incêndio. As exceções abaixo não necessitam compor o plano emergencial:

- a. Operações onde os líquidos sejam utilizados nas unidades apenas como combustível para consumo local.
- b. Ocupações mercantis de exploração, perfuração e de serviços com petróleo cru.

65.5 A extensão da prevenção e controle de incêndios a ser prevista deverá ser determinada por meio de avaliação de engenharia das operações e da aplicação de princípios de proteção contra incêndios e de engenharia de processos. A avaliação deve incluir, mas não se limitar, ao seguinte:

- a. análise dos riscos de incêndio e explosão da operação;
- b. análise dos alívios de emergência dos vasos de processo, levando-se em consideração as propriedades dos materiais utilizados e as medidas adotadas para proteção e controle de incêndios;
- c. análise dos requisitos aplicáveis ao projeto da instalação para áreas de processo limitado e todas as demais áreas de operações;
- d. análise dos requisitos aplicáveis contidos nos itens referentes à requisitos gerais, requisitos de construção, contenção e drenagem, ventilação e sistemas elétricos;
- e. análise das condições locais das instalações para as propriedades adjacentes e destas para as instalações, principalmente quanto a inundações, terremotos e vendavais;
- f. análise da capacidade de resposta dos serviços locais de atendimento a emergências (CBPMESP, Defesa Civil etc.);

65.6 Um plano de ação de emergência escrito, que seja consistente com o pessoal e equipamentos disponíveis, deve ser estabelecido para responder pelas emergências oriundas

de incêndios. O plano deve incluir o seguinte:

- a. procedimentos a serem seguidos nos casos de incêndio ou de vazamentos de líquidos ou vapores, como o acionamento de alarme, notificação ao CBPMESP, evacuação do pessoal e o controle e a extinção do incêndio;
- b. procedimentos e organograma para orientar as atividades destes procedimentos;
- c. nomeação e treinamento do pessoal para executar as tarefas assinaladas, que devem ser revistas no momento da e nomeação inicial, como responsabilidades ou alterações nas ações de resposta, e quando ocorrerem previsão de alterações das tarefas;
- d. procedimentos para manutenção do seguinte:
 - 1) equipamentos e sistemas de proteção contra incêndio;
 - 2) sistemas de drenagem e contenção;
 - 3) equipamentos e sistemas de ventilação.
- e. procedimentos para parada ou isolamento de equipamentos para reduzir, controlar ou paralisar vazamento de líquidos ou vapores, incluindo a nomeação do pessoal responsável para manter funções críticas da planta ou para parada da planta de processo e partida segura, seguindo isolamento e parada;
- f. medidas alternativas para segurança dos ocupantes.

65.7 Análise de risco deve ser refeita se os riscos envolvidos em incêndio ou explosão mudarem significativamente. As condições que podem requerer revisão das proteções incluem, mas não se limitam às seguintes:

- a. quando ocorrerem mudanças nos materiais de processo;
- b. quando ocorrerem mudanças nos equipamentos de processo;
- c. quando ocorrerem mudanças no controle de processo;
- d. quando ocorrerem mudanças nos procedimentos e responsabilidades operacionais.

66 DEMAIS REQUISITOS

66.1 Uma fonte confiável de suprimento de água ou de outro agente de controle de incêndio deve estar disponível em pressão e quantidade, a fim de atender às demandas indicadas para os riscos específicos de operações de processamento, armazenamento e exposição.

66.2 São proibidas conexões permanentes entre qualquer sistema de processo e o sistema de combate a incêndio, a fim de prevenir a contaminação da água de incêndio pelos fluidos do processo.

66.3 O responsável técnico pelo projeto, instalação, ensaios, operação e manutenção deve observar a NBR 17505, Parte 5, para todos os demais requisitos e locais de operações não mencionados nesta parte da IT.

ANEXO A

VENTILAÇÃO PARA ÁREAS FECHADAS COM MANIPULAÇÃO DE LÍQUIDOS IGNÍFEROS (INFLAMÁVEIS E COMBUSTÍVEIS)

Este anexo se aplica a todos os casos previstos nesta Instrução Técnica em que for exigida ventilação mecânica para áreas com operação ou processo de líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis).

O método adotado para fornecer ventilação adequada para uma área fechada é fazer uma estimativa razoável das emissões fugitivas dos equipamentos de manuseio líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) e recipientes dentro da área fechada e fornecer ventilação de ar suficiente. Ar suficiente deve ser adicionado ao espaço em questão para garantir que a concentração de vapor/gás inflamável seja mantida abaixo de 25 % do limite inferior de inflamabilidade (LFL) durante todos os períodos de processamento, operação anormal ou ruptura do equipamento ou avaria.

Roteiro de cálculo

- 1) Definir qual estimativa das emissões fugitivas do equipamento de manuseio ou armazenamento de líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) em m³/min.
- 2) Esta estimativa poderá ser feita por um dos seguintes métodos, devendo o memorial de cálculo e/ou laudo das medições estar anexos ao memorial de cálculo do sistema de ventilação mecânica:
- 3) Cálculo das emissões com base em estimativas determinadas em normas para cada tipo de componentes que faz parte do processo, tais como *API Fugitive Hydrocarbon Emissions from Petroleum Production Operations, Volumes I and II, 1980; EPA/Radian Study conducted in 1979; and EPA Protocols for Generating Unit-Specific Emission Estimates for Equipment Leaks of VOC and HAP*;
- 4) Cálculo da estimativa de emissões por testes feitos em outros locais com as mesmas características e equipamentos;
- 5) Cálculo da estimativa de emissões fugitivas pela diferença entre a quantidade de produto que entra no processo e a que sai do processo; ou
- 6) Medição no local a ser ventilado, caso já esteja instalado;
- 7) Definir o limite inferior de explosividade (LIE) do produto ou mistura manipulada na área em questão através da FISPQ ou teste laboratorial, devendo estes estar anexos ao memorial de cálculo do sistema de ventilação mecânica;
- 8) Calcular a vazão requerida de ventilação através da fórmula que segue:

$$V = \frac{F.E}{0,25 \cdot \left(\frac{L}{100}\right)}$$

Onde:

V = taxa de ventilação mecânica requerida (m³/min);

F = fator de segurança, que deve ser 4 ou mais, conforme análise de risco de vazamento acidentais;

E = total de emissões fugitivas do ambiente a ser ventilado (m³/min); em

L = limite inferior de explosividade (%).

- 9) Dependendo do tamanho da área fechada e da configuração dos equipamentos, uma recirculação interna suplementar pode ser aconselhável para evitar áreas de estagnação dos gases. Com concentrações locais mais altas onde a recirculação é justificada, ela deve ser projetada com movimento e direção de ar adequados para minimizar as áreas "mortas" onde o vapor pode se acumular. Se outros critérios estiverem faltando, uma taxa de recirculação de 0,3m³/min/m² de área útil pode ser usada.

Exemplo:

Considerando um processo industrial em que haja manipulação de uma mistura de três compostos, metano, etano e butano. Considerando, ainda, que conforme método de cálculo de emissão fugitiva da opção "c" foi determinado uma emissão de 135 kg/dia, ou seja, 94 g/min.

Calcule o peso médio das emissões de hidrocarbonetos, como segue:

83% de metano (peso molecular = 16 g/mol)

13% de etano (peso molecular = 30 g/mol)

4% butano (peso molecular = 58 g/mol)

100%:

$$83\% \times 16 = 13,28 \text{ g/mol}$$

$$13\% \times 30 = 3,90 \text{ g/mol}$$

$$4\% \times 58 = 2,32 \text{ g/mol}$$

$$\text{Total} = 19,50 \text{ g/mol}$$

Para simplificar outros cálculos, o 19.5 g/mol é arredondado para 20 g/mol e 20 é usado como o peso médio da mistura de emissões fugitivas dos hidrocarbonetos.

Número de mol vazado:

$$N = 94 \text{ g/min} / 20 \text{ g/mol}; \text{ e}$$

$$N = 4,7 \text{ mol/min.}$$

Considerando que o volume de um gás ideal é de 0,0224 m³ a 273 K.

Considerando que a temperatura ambiente do local a ser ventilado 30 °C, teremos:

$$E = \frac{0,0224 \text{ (m}^3\text{)} \times 273 \text{ (K)} \times N \text{ (mol/min)}}{T \text{ (K)}}$$

Onde:

E = Volume de emissão fugitiva (m³/min);

T = Temperatura da área a ser ventilada (K = °C+273)

N = número de mol.

$$E = \frac{0,0224 \times 273}{30 \text{ (}^\circ\text{C)} + 273 \text{ (K)}} \times 4,7 \gggg \gg E = \frac{0,0224 \times 273 \times 4,7}{303}$$

$$E = 0,102 \text{ m}^3/\text{min}$$

Considerando que a LIE da mistura em questão é de 5%.

Calculando a vazão requerida de ventilação:

$$V = \frac{F \times E}{0,25 \times (L / 100)} \Rightarrow V = \frac{4 \times 0,102}{0,25 \times (5 / 100)}$$

$$V = 32,64 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$V = 47001,6 \text{ m}^3/\text{dia}$$

Lembrando:

V = taxa de ventilação mecânica requerida (m³/min);

F = fator de segurança, que deve ser 4 ou mais, conforme análise de risco de vazamento acidentais;

E = total de emissões fugitivas do ambiente a ser ventilado (m³/min); em

L = limite inferior de explosividade (%).