

5.5.2 Proteção de algodão em fardos utilizando chuveiros de controle de área-densidade

5.5.2.1 Para a armazenagem em níveis ou em estruturas porta-paletes até a altura de 15 ft (4,6 m), as densidades de descarga e áreas de aplicação devem atender à Tabela 5.5.2.1.

5.5.2.2 Quando a altura do telhado ou do teto não permitir a armazenagem acima de 10 ft (3,1 m), a densidade de descarga dos chuveiros pode ser reduzida em 20% do valor indicado na Tabela 5.5.2.1, mas nunca abaixo de 0,15 gpm/ft² (6,1 L/min/m²).

5.6 Proteção de papel em bobinas

5.6.1 Geral

5.6.1.1 O suprimento de água para sistemas automáticos de proteção contra incêndio deve ser projetado para uma duração mínima de 2 h.

5.6.1.1.1 Quando forem usados chuveiros ESFR a duração do suprimento de água deve ser de 1 h.

5.6.1.2 O suprimento de água deve incluir a demanda do sistema de chuveiros automáticos e a demanda do sistema de espuma de alta expansão.

5.6.1.3 Somente sistemas de tubo molhado devem ser usados em áreas de armazenagem de papel tissue (produtos como guardanapos, papéis toalha, papéis higiênicos e lenços).

5.6.1.4 Papéis pesados e médios armazenados horizontalmente devem ser protegidos como uma configuração fechada.

5.6.1.5 Papéis de peso médio podem ser protegidos como papéis pesados, desde que cada bobina seja envolta completamente com papel, nas laterais e extremidades, ou então, seja envolta somente nas laterais e amarrada com cintas de aço. O papel utilizado como envoltório deve ser uma folha única de papel pesado com gramatura de 40 lb (18,1 kg), ou duas camadas de papel pesado com gramatura inferior a 40 lb (18,1 kg).

5.6.1.6 Papéis de peso leve e papéis tissue podem ser protegidos como papéis de peso médio, desde que cada bobina seja envolta completamente com papel, nas laterais e extremidades, ou então seja envolta somente nas laterais e amarrada com cintas de aço. O papel utilizado como envoltório deve ser uma folha única de papel pesado com gramatura de 40 lb (18,1 kg), ou duas camadas de papel pesado com gramatura inferior a 40 lb (18,1 kg).

5.6.1.7 Para efeito de projeto do sistema de chuveiros, os papéis leves devem ser protegidos da mesma maneira que os papéis tissue.

5.6.2 Parâmetros de proteção para a armazenagem de bobinas de papel

5.6.2.1 Parâmetros de proteção para a armazenagem de bobinas de papel utilizando chuveiros de controle área-densidade.

5.6.2.1.1 A proteção com chuveiros de áreas de armazenagem de bobinas de papéis pesados e médios até 10 ft (3,1 m) de altura deve ser feita de acordo com as densidades para risco ordinário Grupo 2.

5.6.2.1.2 A proteção com chuveiros de áreas de armazenagem de bobinas de papéis leves e tissue até 10 ft (3,1 m) de altura deve ser feita de acordo com as densidades para risco extra Grupo 1.

5.6.2.1.3 A proteção com chuveiros de áreas de armazenagem de bobinas de papel de no mínimo 10 ft (3,1 m) de altura em edifícios ou estruturas com telhados ou tetos de até 30 ft (9,1 m) deve ser feita de acordo com as Tabelas 5.6.2.1.3(a) e 5.6.2.1.3(b).

5.6.2.1.4 A proteção de bobinas de papel armazenadas a, no mínimo, 15 ft (4,6 m) de altura deve ser feita com chuveiros de temperatura alta.

5.6.2.1.5 A área de proteção de cada chuveiro não deve exceder 100 ft² (9,3 m²) nem ser menor que 70 ft² (6,5 m²).

5.6.2.1.6 Quando forem instalados sistemas de espuma de alta expansão em áreas de armazenagem de papéis pesados e médios, a densidade de projeto do sistema pode ser reduzida até 0.24 gpm/ft² (9.8 L/min/m²) com área mínima de operação de 2000 ft² (186 m²).

5.6.2.1.7 Quando forem instalados sistemas de espuma de alta expansão em áreas de armazenagem de papéis tissue, as densidades de projeto e as áreas de operação somente podem ser reduzidas até os valores indicados nas Tabelas 5.6.2.1.3(a) e 5.6.2.1.3(b).

5.6.2.2 Proteção de bobinas de papel utilizando chuveiros de gotas grandes e chuveiros de controle para aplicações específicas. Quando a proteção utilizar chuveiros de gotas grandes, os parâmetros de cálculo hidráulico devem ser os especificados na Tabela 5.6.2.2. A pressão de descarga de projeto deve ser 50 psi (3,4 bar). O número de chuveiros a ser calculado é indicado com base na altura de armazenagem, distância livre entre teto e topo da carga, e tipo de sistema.

5.6.2.3 Proteção de bobinas de papel com chuveiros ESFR. Quando forem utilizados chuveiros ESFR, os parâmetros de cálculo hidráulico devem ser os especificados na Tabela 5.6.2.3. A pressão de descarga deve ser calculada com base na operação simultânea de 12 chuveiros.

Tabela 5.5.2.1: Armazenagem de algodão em fardos até 15 ft (4,6 m)

Tipo de sistema	Armazenagem de algodão em fardos até 15 ft		
	Armazenagem em níveis	Armazenagem em estruturas porta-paletes	Armazenagem plana
Tubo molhado	0,25/3000	0,33/3000	0,15/3000
Tubo seco	0,25/3900	0,33/3900	0,15/3900

Tabela 5.6.2.1.3(a): Parâmetros de proteção de papéis em bobinas armazenados em edifícios ou estruturas com teto ou telhado de até 30 ft, utilizando chuveiros de controle área-densidade (densidades de descarga em gpm/ft² sobre ft²)

Altura de armazenagem (ft)	Distância livre entre teto e topo da carga (ft)	Papéis pesados				Papéis médios				Tissue - Todas as configurações de armazenagem
		Configuração fechada		Configuração aberta		Configuração fechada		Configuração aberta		
		Com cintas de aço	Sem cintas de aço	Com cintas de aço	Sem cintas de aço	Com cintas de aço	Sem cintas de aço	Com cintas de aço	Sem cintas de aço	
10	<5	0.30/2000	0.30/2000	0.30/1500	0.30/2000	0.30/2000	0.30/2000	0.30/2000	0.30/2000	0.45/1500
10	>5	0.30/3000	0.30/3000	0.30/2000	0.30/3000	0.30/2000	0.30/3000	0.30/2000	0.30/3000	0.45/2000
15	<5	0.30/2000	0.30/2000	0.30/1500	0.30/2000	0.30/2000	0.30/2000	0.30/2000	0.30/2000	0.60/2000
15	>5	0.30/2000	0.30/2000	0.30/2000	0.30/2000	0.30/2000	0.30/2000	0.30/2000	0.30/2000	0.60/3000
20	<5	0.30/2000	0.30/2000	0.30/1500	0.30/2000	0.30/2000	0.30/2000	0.30/2000	0.30/2000	0.75/2000
20	>5	0.30/2000	0.30/2000	0.30/1500	0.30/2000	0.30/2000	0.30/2000	0.30/2000	0.30/2000	0.75/3000
25	<5	0.40/2000	0.40/2000	0.40/1500	0.40/2000	0.40/2000	0.40/2000	0.40/2000	0.40/2000	1.00/2000

Notas:

- Os parâmetros para a proteção com chuveiros de papel tissue, armazenado a mais de 20 ft de altura ainda não foram determinados;
- As densidades ou áreas, ou ambas, podem ser interpoladas entre qualquer incremento de 5ft de altura de armazenagem.

Tabela 5.6.2.1.3(b): Parâmetros de proteção de papéis em bobinas armazenados em edifícios ou estruturas com teto ou telhado de até 9,1 m, utilizando chuveiros de controle área-densidade (densidades de descarga em L/min/m² sobre m²)

Altura de armazenagem (m)	Distância Livre entre teto e topo da carga (m)	Papéis Pesados				Papéis Médios				Tissue - Todas as configurações de armazenagem
		Configuração fechada, com ou sem cintas de Aço		Configuração aberta		Configuração fechada, com ou sem cintas de Aço		Configuração aberta, com ou sem cintas de Aço		
		Com cintas de aço	Sem cintas de aço	Com cintas de aço	Sem cintas de aço	Com cintas de Aço	Sem cintas de Aço	Com cintas de Aço	Sem cintas de Aço	
3,1	<1,5	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	18,3/185,8
3,1	>1,5	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	18,3/235,3
4,6	<1,5	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	24,6/185,8
4,6	>1,5	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	24,6/235,3
6,1	<1,5	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	30,9/185,8
6,1	>1,5	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	12,2/185,8	30,9/235,3
7,6	<1,5	18,3/235,3	18,3/235,3	18,3/235,3	18,3/235,3	18,3/235,3	18,3/235,3	18,3/235,3	18,3/235,3	36,8/235,3
7,6	>1,5	18,3/235,3	18,3/235,3	18,3/235,3	18,3/235,3	18,3/235,3	18,3/235,3	18,3/235,3	18,3/235,3	36,8/285,8

Notas:

- Os parâmetros para a proteção com chuveiros de papel tissue armazenado a mais de 6,1 m de altura ainda não foram determinados;
- As densidades ou áreas, ou ambas, podem ser interpoladas entre qualquer incremento de 1,5 m de altura de armazenagem.

Tabela 5.6.2.2: Chuveiros de gotas grandes para a proteção de armazenagem de bobinas de papel (número de chuveiros a ser calculado)

Altura de armazenagem				Distância livre entre teto e topo da carga	Tipo de pilonagem	Papéis Pesados				Papéis Médios				Tissue - Todas as configurações
						Configuração fechada		Configuração aberta		Configuração fechada		Configuração aberta		
Com ou sem cintas de aço		Sem cintas de aço		Com ou sem cintas de aço		Sem cintas de aço		Com ou sem cintas de aço		Sem cintas de aço		Com ou sem cintas de aço		
m	ft	m	ft	TM	TA	TM	TA	TM	TA	TM	TA	TM	TA	
20	6,1	<10	<3,1	TM	18	15	15	15	15	15	15	NA	NA	Ver Nota 2
20	6,1	>10	>3,1	TA	25	25	25	25	NA	25	25	25	NA	NA
25	7,6	<10	<3,1	TM	18	15	15	15	15	15	15	NA	NA	NA
25	7,6	>10	>3,1	TA	25	25	25	25	NA	25	25	25	NA	NA

Notas:

- TM = tubo molhado; TS = tubo seco; NA = não aplicável;
- Ver definição de altura de armazenagem em 3.9.2;
- 25 chuveiros de gotas grandes a 75 psi (5,2 bar) para configurações fechadas ou configurações padrão; não é aplicável a outras configurações.

Tabela 5.6.2.3: Proteção de armazenagem de bobinas de papel com chuveiros ESFR (altura máxima de armazenagem permitida)

Fator K Nominal	Orientação	Tipo de sistema	Pressão	Altura do edifício	Papéis pesados						Papéis médios						Tissue - Todas as configurações						
					Fechada			Padrão			Aberta			Fechada				Padrão			Aberta		
					psi	Bar	ft	m	ft	m	ft	m	ft	m	ft	m		ft	m	ft	m		
11,2	Empo	Tubo molhado	50	3,4	25	7,6	30	9,1	30	9,1	30	9,1	30	9,1	30	9,1	30	9,1	30	9,1	NA		
14,9	Empo ou pendente	Tubo molhado	50	3,4	25	9,1	25	7,6	25	7,6	25	7,6	25	7,6	25	7,6	25	7,6	25	7,6	NA		
14,9	Pendente	Tubo molhado	75	5,2	40	12,2	30	9,1	30	9,1	30	9,1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
25,2	Pendente	Tubo molhado	15	1,0	30	9,1	38	7,6	25	7,6	25	7,6	28	7,6	28	7,6	35	7,6	NA	NA	NA		
25,2	Minúsculo	Tubo molhado	25	1,7	40	12,2	30	9,1	30	9,1	30	9,1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
25,2	Pendente	Tubo molhado	38	2,6	40	12,2	28	9,1	30	9,1	30	9,1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		

Tabela 5.7.1: K-25,2 Proteção com chuveiros ESFR de prateleiras portáteis (arranjo fechado1) sem prateleiras sólidas contendo componentes automotivos

Mercadorias	Altura máxima de armazenagem		Tipo de sistema	Espaçamento máximo de chuveiros ^a		Número de chuveiros / pressão mínima de operação		Distância máxima do defletor abaixo do teto ^b		Duração do reservatório (horas)
	ft	m		ft	m ²	psi	bar	in.	mm	
Componentes automotivos e seu material de embalagem	25	7,6	35	10,7	Tubo Molhado	100	6,9	15 a 37	2,5 a 937	2

Notas:

- O arranjo de racks portáteis deve ser de forma alinhada sem corredores;
- O espaçamento entre chuveiros pode ser maior que 100 ft² (9,3 m²) quando os chuveiros forem certificados para espaçamentos maiores;
- O sistema deve ser também capaz de uma densidade de descarga de 0,60 gpm/ft² sobre os 4000 ft² (370 m²) mais remotos;
- A distância máxima do defletor abaixo do teto pode ser maior que 18 in. (457 mm) quando os chuveiros forem certificados para distâncias maiores.

5.7 Projetos especiais

5.7.1 Peças de motores de veículos feitas de plástico. Componentes automotivos de plástico e seus materiais de embalagem podem ser protegidos conforme a Tabela 5.7.1.

5.7.2 Parâmetros de proteção de áreas de armazenagem e de exibição, em lojas de varejo, de mercadorias Classe I até Classe IV, plásticos grupo A não expandidos em caixas de papelão, e plásticos grupo A expostos não expandidos.

5.7.2.1 Um sistema de tubo molhado projetado para atingir dois pontos diferentes de projeto - densidade de 0.6 gpm/ft² sobre 2000 ft² e densidade de 0.7 gpm/ft² para os 4 chuveiros de maior demanda hidráulica - pode ser usado para proteger estruturas porta-paletes simples e duplas com prateleiras vazadas, quando as seguintes condições forem atendidas:

- 1) Devem ser utilizados chuveiros de cobertura estendida, certificados para uso em áreas de armazenagem, com fator K nominal de 25,2;
- 2) As prateleiras vazadas devem ser formadas por ripas de 2 in. (51 mm) de espessura e largura máxima de 6 in. (153 mm) fixadas por espaçadores que garantam uma abertura mínima de 2 in. (51 mm) entre cada ripa;
- 3) Não é permitido o uso de prateleiras vazadas na estrutura porta-paletes acima do nível de 12ft. Telas metálicas (mais que 50% de abertura) podem ser usadas nos níveis acima de 12 ft (3,7 m) de altura;
- 4) Prateleiras de madeira compensada (31/2 ft × 8 ft 3 in.) podem ser usadas sobre as ripas no nível de 5 ft. (1,5 m);
- 5) Metal perfurado (40% ou mais de área aberta) pode ser usado sobre as prateleiras vazadas até o nível de 60 in;
- 6) A menos que especificamente citado neste item, madeira compensada ou materiais similares não podem ser colocadas sobre as prateleiras vazadas;
- 7) A altura máxima do telhado na área protegida deve ser 30 ft (9,1 m);
- 8) A máxima altura de armazenagem permitida deve ser 22 ft (6,7 m);
- 9) A largura mínima dos corredores deve ser 8 ft (2,4 m);
- 10) Deve haver vãos verticais transversais de, no mínimo, 3 in. (76 mm) a cada 10 ft (3 m) horizontalmente;
- 11) Devem ser mantidos vãos verticais longitudinais de pelo menos 6 in. (152 mm) de largura em estruturas porta-paletes duplas;
- 12) A armazenagem de mercadorias nos corredores pode ser feita se essa mercadoria não tiver mais que 4 ft (1,2 m) de altura e se for mantido um corredor livre mínimo de 4 ft. (1,52 m).

5.7.2.2 Um sistema de tubo molhado projetado para atingir 2 pontos diferentes de projeto - densidade de 0.425 gpm/ft² sobre 2000 ft² (186 m²) e densidade de 0.50 gpm/ft² para os 4 chuveiros de maior demanda hidráulica - pode ser usado para proteger as gôndolas das prateleiras metálicas, quando as seguintes condições forem atendidas:

- 1) Devem ser utilizados chuveiros de cobertura estendida, certificados para uso em áreas de armazenagem, com Fator K nominal de 25,2;
- 2) A altura de armazenagem deve ser, no máximo, 12 ft. (3,6 m);
- 3) A altura do teto na área protegida não deve ser superior a 22 ft (6,7 m);
- 4) Estrutura das prateleiras não deve ter mais de 48 in. (1,2 m) de profundidade agregada ou 78 in (2,0 m) de altura;
- 5) Deve ser mantido um corredor de, no mínimo, 5 ft (1,5 m) de largura entre o material armazenado;
- 6) O comprimento das prateleiras não deve ser maior que 70 ft (21,2 m).

5.7.2.3 Um sistema de tubo molhado projetado para atingir 2 pontos diferentes de projeto - densidade de 0.425 gpm/ft² sobre 2000 ft² (186 m²) e densidade de 0.50 gpm/ft² para os 4 chuveiros de maior demanda hidráulica pode ser usado para proteger gôndolas das prateleiras metálicas, quando as seguintes condições forem atendidas:

- 1) Devem ser utilizados chuveiros de cobertura estendida, certificados para uso em áreas de armazenagem, com Fator K nominal de 25,2;
- 2) A altura de armazenagem deve ser, no máximo, 15 ft (4,5 m);
- 3) A altura do teto na área protegida não deve ser superior a 25 ft;
- 4) Estrutura das prateleiras não deve ter mais de 60 in. (1,5 m) de profundidade agregada ou 8 ft (2,4 m) de altura;
- 5) Uma plataforma de metal perfurada a 8 ft (2,4 m) de altura pode ser utilizada para armazenagem, com ou sem vãos verticais, de mercadorias até 15 ft (4,5 m) de altura (medido a partir do piso);
- 6) O comprimento da prateleira deve ser, no máximo, 70 ft (21,2 m);
- 7) Deve ser mantido um corredor de pelo menos 6 ft. (1,8 m).

5.7.2.4 Um sistema de tubo molhado projetado para atingir 2 pontos diferentes de projeto - densidade de 0.45 gpm/ft² sobre 2000 ft² (186 m²) e densidade de 0.55 gpm/ft² para os 4 chuveiros de maior demanda hidráulica é permitido sem o uso de chuveiros internos quando as seguintes condições forem atendidas:

- 1) Devem ser utilizados chuveiros de cobertura estendida, certificados para uso em áreas de armazenagem, com Fator K nominal de 25,2;
- 2) A altura de armazenagem deve ser, no máximo, 15 ft (4,5 m);
- 3) A altura do teto deve ser, no máximo, 20 ft (6 m);
- 4) As prateleiras não devem ter mais de 48 in. (1,2 m) de profundidade agregada ou 12 ft (3,6 m) de altura;
- 5) As prateleiras podem ser feitas de placas de aglomerado;
- 6) deve ser mantido um corredor de pelo menos 3 ft (1m);
- 7) O comprimento das prateleiras não devem ser maiores que 70 ft (21,2 m).

5.7.2.5 Um sistema de tubo molhado projetado para atingir 2 pontos diferentes de projeto - densidade de 0.38 gpm/ft² sobre 2000 ft² (186 m²) e densidade de 0.45 gpm/ft² para os 4 chuveiros de maior demanda hidráulica pode ser usado para proteger as bases das gôndolas das prateleiras metálicas

sem necessidade de chuveiros internos, quando as seguintes condições forem atendidas:

- 1) Devem ser utilizados chuveiros de cobertura estendida, certificados para uso em áreas de armazenagem, com fator k nominal de 25,2;
- 2) A altura de armazenagem deve ser, no máximo, 14 ft (4,2 m);
- 3) A altura do teto deve ser, no máximo, 20 ft (6 m);
- 4) Prateleiras metálicas não vazadas podem ser usadas até o nível de 72 in. (1,8 m); prateleiras de tela metálica podem ser usadas até 10 ft (3 m) de altura;
- 5) As prateleiras de metal não vazadas não devem ter mais de 66 in. (1,6 m) de profundidade agregada, com um vão vertical longitudinal de 6 in, entre duas prateleiras de 30 in. (762 mm) de profundidade;
- 6) Deve ser mantido um corredor de pelo menos 5 ft;
- 7) deve ser mantido um vão vertical longitudinal de pelo menos 6 in. (152 mm);
- 8) o comprimento das prateleiras não deve ser maior que 70 ft (21,2 m).

5.7.2.6 Um sistema de tubo molhado projetado para atingir 2 pontos diferentes de projeto - densidade de 0.49 gpm/ft² sobre 2000 ft² (186 m²), e densidade de 0.55 gpm/ft² para os 4 chuveiros de maior demanda hidráulica pode ser usado para proteger prateleira sólida com estrutura em aço sem necessidade de chuveiros internos, quando as seguintes condições forem atendidas:

- 1) Devem ser utilizados chuveiros de cobertura estendida, certificados para uso em áreas de armazenagem, com fator k nominal de 25,2;
- 2) A altura de armazenagem deve ser, no máximo, 5,0 m;
- 3) A altura do teto deve ser, no máximo, 22 ft (6,7 m);
- 4) As prateleiras não devem ter mais de 51 in. (1,3 m). de profundidade agregada ou 148 in. (3,8 m) de altura;
- 5) A intersecção de prateleiras metálicas perpendiculares é permitida desde que não sejam colocadas mercadorias no espaço vazio na junção das prateleiras;
- 6) A prateleira superior deve ser de tela metálica;
- 7) Deve ser mantido um corredor de, no mínimo, 4 ft (1,2 m) de largura entre prateleiras.

ANEXO A

Definições

1.1 Armazenagem a grande altura: armazenagem de materiais em pilhas sólidas, em pilhas entremeadas por paletes em estruturas porta-paletes, em estantes e em caixas tipo Bin-box a mais de 3,7m de altura.

1.2 Paleta de plástico reforçado: paleta de plástico que tenha um material de reforço secundário (tal como aço ou fibra de vidro) em seu interior.

1.2.1.1 Chuveiro de Extinção Precoce e Resposta Rápida (ESFR - Early Suppression and Fast Response): tipo de chuveiro de resposta rápida utilizado para extinção (e não simplesmente controle) de alguns tipos de incêndios graves.

1.2.1.2 Chuveiro de gotas grandes: tipo de chuveiro capaz de produzir gotas grandes de água, utilizado para controle de alguns tipos de incêndios graves.

1.2.1.3 Chuveiro de controle para uso específico (para uso em armazenagem): tipo de chuveiro spray certificado para ser utilizado a uma pressão mínima de operação, com um número específico de chuveiros em funcionamento, para um determinado arranjo de proteção.

1.2.1.4 Chuveiro para nível intermediário/estrutura porta-paletes: chuveiro equipado com guarnição que protege seus elementos de operação contra a água descarregada por outros chuveiros instalados em níveis superiores.

1.3 Definições de armazenagem em pilhas sólidas, pilhas entremeadas por paletes, em caixas tipo bin-box e em estantes.

1.3.1 Arranjo

1.3.1.1 Arranjo fechado: arranjo de armazenagem no qual o movimento de ar através das pilhas é limitado devido à existência de vãos verticais de 6-in. (152-mm) ou menos entre pilhas.

1.3.1.2 Arranjo aberto: arranjo de armazenagem no qual o movimento de ar através das pilhas é favorecido devido à existência de vãos verticais maiores de 6-in. (152-mm) entre pilhas

1.3.2 * Altura disponível para armazenagem: altura máxima até a qual a carga pode ser armazenada acima do piso e ainda manter um espaço livre até os elementos estruturais e uma distância adequada até os chuveiros.

1.3.3 Armazenagem em tipo bin-box: armazenagem em caixas de madeira, metal ou papelão, consistindo de cinco lados fechados e um lado aberto voltado para o corredor. As caixas são autossuportadas ou suportadas por uma estrutura que deixa poucos ou nenhum vão horizontal ou vertical ao redor das caixas.

1.3.4 Distância livre: distância entre o topo da carga e os defletores dos chuveiros do teto.

1.3.5 Mercadoria: combinação de produtos, material de embalagem e embalagem na qual é baseada a classificação de mercadoria.

1.3.6 * Compartimentado: uma separação rígida dos produtos em um contentor feita por divisórias que formam uma unidade estável em condições de incêndio.

1.3.7 Contentor (para transporte, mestre ou externo): um recipiente resistente o bastante, devido ao seu material, projeto ou construção, que pode ser transportado em segurança ser embalagem adicional.

1.3.8 Encapsulamento: método de embalagem que consiste em envolver com filme plástico as laterais e o topo da carga de um paleta contendo mercadoria combustível ou embalagem combustível ou um grupo de mercadorias combustíveis ou embalagens combustíveis. Mercadorias combustíveis, embaladas individualmente com filme plástico e armazenadas de forma exposta sobre um paleta, são também consideradas encapsuladas. Mercadorias totalmente incombustíveis em paletes de madeira envoltas somente por filme

plástico, como descrito acima, não estão cobertas por esta definição. O fechamento com filme plástico somente das laterais da carga sobre paletes não é considerado encapsulamento. O termo encapsulamento também não é aplicável quando houver buracos ou falhas no plástico ou na cobertura impermeável sobre as caixas que excedam metade da área da cobertura. O termo encapsulamento também não se aplica a produtos ou embalagens envoltas em plástico colocados dentro de caixas grandes fechadas não envoltas em plástico.

1.3.9 Plásticos expandidos (espumados ou celulares) plásticos cuja densidade é reduzida pela presença de grande número de células, interconectadas ou não, dispersas em seu corpo.

1.3.10 Mercadorias de plásticos Grupo A expostos: plásticos não utilizados para embalagem ou recobrimento, que absorvem água ou retardem significativamente o risco de queima da mercadoria. (Envoltos em papel ou encapsulados, ou ambos, devem ser considerados expostos).

1.3.11 Materiais plásticos fluentes: plásticos que caem de suas embalagens durante um incêndio, obstruem os vãos verticais e criam um efeito de abafamento do fogo. Exemplos incluem plásticos em pó, paletizado, em flocos ou pequenos objetos [estojos de lâminas de barbear, pequenos frascos de 1-oz a 2-oz (28-g a 57-g)].

1.3.12 Embalagem: envoltório, protetor contra impactos ou contentor.

1.3.13 Armazenagem entremeada com paletes: armazenagem de mercadorias sobre paletes ou outros meios para formar espaços horizontais entre níveis de armazenagem.

1.3.14* Estabilidade de pilhas, pilhas estáveis: arranjos onde não é esperado o colapso, escoamento do conteúdo ou inclinação das pilhas sobre os vãos verticais, logo após o início do desenvolvimento do incêndio.

1.3.15* Estabilidade de pilhas, pilhas instáveis: arranjos onde é esperado o colapso, escoamento do conteúdo ou inclinação das pilhas sobre os vãos verticais, logo após o início do desenvolvimento do incêndio.

1.3.16 Altura do telhado: distância entre o piso e a parte inferior do telhado dentro da área de armazenagem.

1.3.17 Armazenagem em estantes: armazenagem em estruturas com menos de 30 in. (76,2 cm) de profundidade, com prateleiras com espaçamento vertical aproximado de 2 ft (0,6 m) e separadas por corredores de aproximadamente 30-in. (76,2 cm).

1.3.18 Unidade sólida de carga de um plástico não expandido (em caixas de papelão ou exposta): carga que não apresenta vazios (ar) em seu interior e que queimaria somente sua parte externa; a água dos chuveiros poderia atingir a maior parte da superfície disponível para a queima.

1.3.19 Acessórios para armazenagem: objetos para armazenagem como paletes, suportes, separadores e estrados.

1.3.20 Unidade de carga: carga sobre um paleta ou módulo, mantida coesa por qualquer método, e normalmente transportada por equipamentos de transporte de cargas.

1.4 Definições de armazenagem em estruturas porta-paletes

1.4.1 Largura do corredor: a distância horizontal entre as faces das cargas nas estruturas porta-paletes em questão.

1.4.2 Barreira vertical: uma barreira vertical na estrutura porta-paletes.

1.4.3 Em Caixas de papelão: método de armazenagem no qual a mercadoria é completamente envolvida por recipientes de papelão corrugado ou cartão.

1.4.4 Paletes convencionais: um acessório para manuseio de cargas feito suportar uma carga unitária, com aberturas para acesso de equipamentos de manuseio de cargas.

1.4.5 Chuveiros de face: chuveiros tipo padrão localizados nos vãos verticais transversais ao longo do corredor ou na estrutura porta-paletes. São posicionados a, no máximo, 18 in. (0,46 m) da face da carga e são utilizados para evitar o desenvolvimento vertical do fogo na face externa da mercadoria.

1.4.6 Barreira horizontal: barreira sólida horizontal, que cobre toda a estrutura porta-paletes, incluindo todos os vãos verticais e posicionados de determinadas alturas para evitar a propagação vertical do fogo.

1.4.7 Vão vertical longitudinal: espaço entre filas de mercadoria perpendicular à direção de carregamento da estrutura.

1.4.8 Estrutura porta-paletes. Qualquer combinação de elementos estruturais verticais, horizontais e diagonais que apoiem mercadorias armazenadas. Algumas estruturas porta-paletes utilizam prateleiras sólidas. As estruturas porta-paletes podem ser fixas, portáteis ou móveis. O carregamento pode ser manual, utilizando empilhadeiras, guias ou colocação manual, ou automático, com sistemas de armazenagem e recuperação controlados por máquinas.

1.4.8.1 Estruturas porta-paletes de filas duplas: duas estruturas porta-paletes de fila única, encostadas uma na outra, formando uma estrutura com largura máxima total de 12 ft (3,7 m), com corredores de pelo menos 3,5 ft (1,1 m) em cada lado.

1.4.8.2 Estruturas porta-paletes móveis: estruturas porta-paletes sobre trilhos ou guias. Podem ser movidos horizontalmente para frente e para trás em um único plano. Um corredor móvel é criado quando estruturas porta-paletes contíguas são carregadas ou descarregadas, e depois movidas ao outro lado do corredor para encostar-se a outras porta-paletes.

1.4.8.3 Estruturas porta-paletes de filas múltiplas: estruturas porta-paletes com larguras maiores que 12 ft (3,7 m) ou estruturas de fila única ou filas duplas separadas por corredores com largura menor que 3,5 ft (1,1 m), formando um conjunto com largura total superior a 12 ft (3,7 m).

1.4.8.4 Estruturas porta-paletes portáteis: estruturas portapaletes que não são fixas. Podem ser dispostas em várias configurações diferentes.

1.4.8.5 Estruturas porta-paletes de fila única: estruturas porta-paletes sem vãos verticais longitudinais, com largura máxima de 6 ft (1,8 m) e corredores de pelo menos 3,5 ft (1,1 m) separando-as de outras mercadorias armazenadas.

1.4.9 Paletes escravos: paleta especial que pertence ao sistema de manuseio de material. (Ver Figura A.3.10.4.)

1.4.10 Prateleiras sólidas: prateleiras sólidas podem ser fixas, em forma de estrado, de tela metálica ou de outro tipo, utilizadas em estruturas porta-paletes. A área de uma prateleira sólida é definida pelo corredor ou vão vertical ao redor de seus 4 lados. Prateleiras sólidas com área igual ou menor a 20 ft²

serão definidas como estruturas porta-paletes abertas. Caso as prateleiras de tela metálica, estrados ou outros materiais deixem abertos mais que 50% da área, e caso haja vãos verticais desimpedidos, a estrutura será considerada como uma estrutura porta-paletes aberta.

1.4.11 Vão vertical transversal: o espaço entre filas de mercadoria paralelamente à direção de carregamento da estrutura.

1.4.12 Caixas tipo bin-box: caixas de metal, madeira, plástico ou papelão com 5 lados fechados e 1 aberto, normalmente voltado para o corredor, para permitir acesso ao conteúdo. As caixas tipo Bin-box podem ser auto-portantes ou sustentadas por uma estrutura.

1.5 Definições sobre armazenagem de pneus

1.5.1 Pneus atados: método de armazenagem no qual uma quantidade de pneus é atada.

1.5.2 Canal horizontal: qualquer espaço ininterrupto de comprimento maior que 5 ft (1,5 m) entre camadas horizontais de pneus armazenados. Esses canais podem ser formados por paletes, prateleiras ou outros arranjos de armazenagem.

1.5.3 Armazenagem trançada de pneus: método de armazenagem de pneus no qual as laterais dos mesmos se sobrepõem, aparentando uma trama ou malha.

1.5.4 Armazenagem temporária de pneus: armazenagem de pneus que não se constitui na principal utilização do edifício. As áreas de armazenagem não deverão exceder 2000 ft² (186 m²). Pilhas formadas por pneus apoiados sobre a banda de rodagem, independentemente do método de armazenagem, não devem exceder 25 ft (7,6 m) no sentido dos orifícios das rodas. Os métodos aceitáveis de armazenagem incluem (a) no piso, deitados, até 12 ft (3,7 m) de altura; (b) no piso, de pé, até 5 ft (1,5 m) de altura; (c) deitados ou de pé em estruturas porta-paletes fixas de filas duplas ou múltiplas ou em estruturas portáteis, até 5 ft (1,5 m) de altura; (d) deitados ou de pé em estruturas porta-paletes fixas de filas únicas ou em estruturas portáteis, até 12 ft (3,7 m) de altura; e (e) armazenagem trançada em estruturas porta-paletes até 5 ft (1,5 m) de altura.

1.5.5 Armazenagem de pneus deitados: pneus são armazenados horizontalmente.

1.5.6 Armazenagem de pneus em pé: pneus armazenados em pé ou sobre a banda de rodagem.

1.5.7 Armazenagem de pneus sobre paletes. Armazenagem em estruturas porta-paletes de vários tipos utilizando um paleta convencional como base.

1.5.8 Armazenagem de pneus em pirâmide: armazenagem sobre o piso na qual os pneus são dispostos em forma de pirâmide para melhor estabilidade da pilha.

1.5.9* Ilustrações sobre estruturas porta-paletes para pneus.

1.5.10 Pneus: pneus utilizados para autos de passageiros, aeronaves, caminhões leves e pesados, carretas, equipamento agrícola, equipamentos de construção (off-the-road) e ônibus.

1.6 Definições sobre algodão em fardos

1.6.1* Algodão em fardos: fibra natural embalada com materiais considerados aceitáveis pela indústria, em geral aniagem, polipropileno trançado ou filme de polietileno, e amarrada com cintas de aço, de material sintético, ou com arame. Podem conter também línteres (pequenas fibras da semente de algodão) e material residual do processo de descaroçamento.

1.6.2 Armazenagem de algodão em blocos: quantidade de fardos empilhados em forma cúbica e envoltos por corredores, paredes, ou ambos.

1.6.3 Algodão frio: algodão em fardos, 5 ou mais dias após o processo de descaroçamento.

1.6.4 Enfardado com fogo: fardo dentro do qual há fogo proveniente do processo. O descaroçamento é geralmente a causa mais frequente.

1.6.5 Fardo de algodão sem envoltório: fardo amarrado com cintas de arame ou aço, em envoltório.

1.7 Definições sobre papel em bobinas

1.7.1 Arranjo (Papel).

1.7.1.1 Arranjo fechado (Papel): armazenagem vertical na qual as distâncias entre pilhas são curtas, não devendo exceder mais que 2 pol. (50 mm) em uma direção e 1 pol. (25 mm) na outra.

1.7.1.2 Arranjo aberto (Papel): armazenagem vertical na qual as pilhas são bastante espaçadas entre si. Esta definição aplica-se a todos os arranjos verticais que não atendam à definição de arranjo fechado ou arranjo padrão.

1.7.1.3* Arranjo padrão (Papel): armazenagem vertical na qual a distância entre pilhas em uma direção é curta [1 pol. (25 mm) ou menos] e maior que 2 pol. (50 mm) na outra.

1.7.2 Armazenagem de bobinas com cintas: bobinas providas de cintas de aço de 3/8 pol. (9,5 mm) ou mais largas em cada extremidade da bobina.

1.7.3 Pilha: pilha formada por bobinas sobrepostas.

1.7.4 Tubete: tubo central ao redor do qual o papel é enrolado para formar a bobina.

1.7.5 Papel (termo geral): termo utilizado para todos os tipos de folhas formadas por materiais fibrosos naturais, normalmente vegetais, mas algumas vezes minerais ou animais, sobre uma tela fina a partir de uma suspensão em água.

1.7.6 Armazenagem de Bobinas de Papel

1.7.6.1 Armazenagem horizontal de bobinas de papel: bobinas armazenadas com os tubetes no plano horizontal (armazenagem lateral).

1.7.6.2 Armazenagem vertical de bobinas de papel: bobinas armazenadas com os tubetes no plano vertical (armazenagem de pé).

1.7.6.3* Armazenagem de bobinas de papel embaladas: bobinas com envoltório de papel kraft pesado que recobre totalmente as suas laterais e extremidades.

1.8* Altura de armazenagem de bobinas de papel: a máxima altura acima do piso na qual papel em bobinas é armazenado.

ANEXO B

Classificação de mercadorias

1. Classificação de mercadorias

1.1 Generalidades

A classificação de mercadorias e a relação com os requisitos de proteção devem ser baseados na unidade de estoque de uma determinada mercadoria (Por exemplo: palete carregado). Outros exemplos são encontrados no Anexo B.

Na classificação de mercadorias devem ser considerados os produtos e suas respectivas embalagens.

Mercadorias misturadas: a estocagem de mercadorias misturadas deve ser protegida pelos requisitos mais restritivos relacionado à classificação por produtos ou arranjo da estocagem.

Materiais de risco alto podem ser segregados em áreas específicas, desde que protegidas adequadamente para este tipo de material.

1.2 Tipos de paletes

Para mercadorias que são estocadas com paletes de madeira ou metal, estes devem ser considerados na classificação de mercadorias. Quando são empregados paletes plásticos a classificação de mercadorias deve ser elevada em uma Classe, a menos que esta já seja classificada como plástico no Grupo A.

1.3 Classes de mercadorias

1.3.1 Classe I: produtos incombustíveis que atendam ao menos uma das condições:

1.3.1.1 Colocados sobre paletes de madeira;

1.3.1.2 embalados em caixa de papelão com ou sem divisores, sobre paletes ou não;

1.3.1.3 embrulhados com papel ou plástico, sobre paletes ou não;

1.3.2 Classe II: produtos incombustíveis colocados em engradados de madeira, caixotes de madeira, caixas de papelão de multicamadas ou material cuja embalagem é de combustibilidade equivalente, colocados ou não sobre paletes.

1.3.3 Classe III: são definidas como: madeira, papel, tecidos de fibras naturais, ou plásticos do Grupo C ou produtos similares com ou sem paletes. Os produtos podem conter uma quantidade limitada (5% em volume ou peso) de plásticos do Grupo A e B.

1.3.4 Classe IV: produtos que atendam a pelos menos uma das seguintes condições:

1.3.4.1 Fabricados parcial ou totalmente de plásticos do Grupo B;

1.3.4.2 Plásticos Grupo A sujeitos a derramamento, como polietileno em grãos, ou que contenham de 5% a 25% em volume ou 5% a 15% em peso de plásticos do Grupo A sendo o restante composto de materiais como metal, madeira, papel, fibras naturais ou sintéticas e plásticos do Grupo B ou C.

1.4 Classificação de plásticos, elastômeros e borrachas

1.4.1 Grupo A:

1.4.1.1 ABS (copolímero de acrilonitrila - butadieno - estireno);

1.4.1.2 ACETAL (poliformaldeído);

1.4.1.3 ACRÍLICO (polimetacrilado de metila);

1.4.1.4 BORRACHA BUTÍLICA;

1.4.1.5 EPDM (copolímero de etilenopropilenodieno);

1.4.1.6 FRP (poliéster reforçado com fibra de vidro);

1.4.1.7 BORRACHA NATURAL EXPANDIDA;

1.4.1.8 BORRACHA NITRÍLICA (borracha de acrilonitrila - butadieno);

1.4.1.9 PET (poliéster termoplástico);

1.4.1.10 POLIBUTADIENO;

1.4.1.11 POLICARBONATO;

1.4.1.12 ELASTÔMEROS DE POLIÉSTER;

1.4.1.13 POLIETILENO;

1.4.1.14 POLIPROPILENO;

1.4.1.15 POLIESTIRENO;

1.4.1.16 POLIURETANO;

1.4.1.17 PVC (policloreto de vinila - altamente plastificado, com teor maior que 20% de plastificante, exemplos: tecidos revestidos de PVC, filme não portantes);

1.4.1.18 SAN (estireno - acrilonitrila);

1.4.1.19 SBR (borracha butadieno estireno).

1.4.2 Grupo B

1.4.2.1 CELULÓSICOS (acetato de celulose, butirato de acetato de celulose - etil celulose);

1.4.2.2 POLICLOROPRENO (borracha neopreme);

1.4.2.3 PLÁSTICOS FLUORADOS (ECTFE - copolímero de etileno de clorotrifluoretileno, ETFE - copolímero de etilenotetrafluoretileno, FEP - copolímero etilenopropileno fluorado);

1.4.2.4 BORRACHA NATURAL NÃO EXPANDIDA

1.4.2.5 NYLON (náilon, poliamida 6, poliamida 6/6);

1.4.2.6 BORRACHA DE SILICONE.

1.4.3 Grupo C

1.4.3.1 PLÁSTICOS FLUORADOS (PCTFE - policlorotrifluoretileno);

1.4.3.2 PTFE (politetrafluoretileno);

1.4.3.3 MELAMINA (resina melamina formaldeído);

1.4.3.4 FENÓLICOS (resina fenólica);

1.4.3.5 PVC (policloreto de vinila, com teor até 20% de plastificante, - rígido e levemente plastificado - exemplos: tubos e conexões);

1.4.3.6 PVDC (policloreto de vinilideno);

1.4.3.7 PVDF (polifluoreto de vinilideno);

1.4.3.8 PVF (polifluoreto de vinila);

1.4.3.9 URÉIA (resina uréia - formaldeído).

1.5 Classificação de papéis em bobinas

1.5.1 Classe pesada: bobinas de papel com gramatura igual ou superior a 0,10 kg/m² (0,0098 g/cm²);

1.5.2 Classe média: bobinas de papel com gramatura superior a 0,10 kg/m² (0,0098 g/cm²) e inferior a 0,05 kg/m² (0,0048 g/m²);

1.5.3 Classe leve: bobinas de papel com gramatura igual ou inferior a 0,05 kg/m² (0,0048 g/cm²).

ANEXO C

MERCADORIAS – EXEMPLOS

Mercadoria	Classe
Aerossóis Com e sem caixas de papelão - nível 1	Classe III
Bebidas alcoólicas Com e sem caixas de papelão - Até 20% de álcool em recipientes de metal, vidro ou cerâmica - Até 20% de álcool em recipientes de madeira	Classe I Classe II
Munições Armas leves, armas de caça - Embaladas, em caixas de papelão	Classe IV
Aparelhos elétricos grandes (Linha branca: fogões, geladeiras) Sem embalagem, sem quantidades significativas de plástico no exterior - Em caixas de papelão corrugado, sem quantidades significativas de plástico	Classe I Classe II
Produtos de confeitaria Biscotos, bolos e tortas - Congelados, em caixas de papelão ¹ - Embalados, em caixas de papelão	Classe II Classe III
Pilhas e baterias Pilhas secas (sem lítio ou metais alcalinos similares) - Embaladas, em caixas de papelão - Em tubos, em caixas de papelão Automotivas - Chassis ² - Carrocinhas ou maiores - Vazias ou cheias ²	Classe I Classe II Classe I Plástico Grupo A
Feijão Seco - Embalado, em caixas de papelão	Classe III
Garralhas e frascos Vazias, em caixas de papelão - Vidro - PET (polietileno tereftalato) Cheio com pós incombustíveis - PET - Vidro, em caixas de papelão - Plástico, em caixas de papelão (menos que 1 gal (3,8 L)) - Plástico, sem caixas de papelão (exceto PET), qualquer tamanho - Plástico, em caixas de papelão ou exposto (maior que 1 gal (3,8 L)) - Plásticos, engradados sólidos de plástico - Plásticos, engradados abertos de plástico	Classe I Classe IV Classe II Classe I Classe I Plástico Grupo A Plástico Grupo A Plástico Grupo A
Chatos com líquidos incombustíveis - Vidro, em caixas de papelão - Plástico, em caixas de papelão (menos que 5 gal. (18,9 L)) - Plástico, engradados de plástico sólidos ou abertos ² - Plástico, PET	Classe I Classe I Plástico Grupo A Classe I
Caixas, engradados - Vazias, de madeira, com paredes sólidas - Vazias, madeira, de tabueta esmagadas ²	Classe II Fora do escopo
Pão Embrulhado, em caixas de papelão	Classe III
Manteiga	

ANEXO C

MERCADORIAS – EXEMPLOS (cont.)

Mercadoria	Classe
Margarina	Classe III
Veias Embaladas, em caixas de papelão - Tratar como plástico expandido	Plástico Grupo A
Bolais Embalados, em caixas de papelão	Classe III
Comidas enlatadas - Em caixas de papelão comuns	Classe I
Latas Metal - Vazias	Classe I
Carpetes (placas modulares) Em caixas de papelão	Plástico Grupo A
Caixas de papelão Corrugadas - Desmontadas (em pilhas organizadas) - Parcialmente montadas Revestidas com cera, pudes simples	Classe III Classe IV Plástico Grupo A
Orimento Em sacos	Classe I
Cenizas minerais Embaladas, em caixas de papelão	Classe III
Carvão (vegetal) Em sacos - Padrão	Classe III
Queijo - Embalado, em caixas de papelão - Discos, em caixas de papelão	Classe III Classe III
Goma de massal ² Embalada, em caixas de papelão	Classe III
Chocolate Embalado, em caixas de papelão	Classe III
Tecido Com ou sem caixas de papelão - Fibras naturais, viscose - Sintéticas ²	Classe III Classe IV
Produtos de café Embalado, em caixas de papelão	Classe III
Café - Em latas, em caixas de papelão - Embalado, em caixas de papelão	Classe I Classe III
Café em grão Em sacos	Classe III
Algodão Embalado, em caixas de papelão	Classe III
Fraldas - Algodão, licho - Descartáveis, com plástico e material não-tecido (em caixas de papelão) - Descartáveis, com plástico e material não-tecido (sem caixas de papelão).	Classe III Classe IV

ANEXO C
MERCADORIAS – EXEMPLOS (cont.)

Mercadoria Embaladas em plástico	Classe Plástico Grupo A
Comidas secas Embaladas, em caixas de papelão	Classe III
Fertilizantes Em sacos - Fosfatos - Nitratos	Classe I Classe II
Isolamento de fibra de vidro - Rolos de mantas laminadas com papel em um dos lados, em sacos ou não	Classe IV
Arquivos Metal - Caixa de papelão	Classe I
Peixe ou produtos derivados Congelado - Embalagem sem plásticos e sem cera - Em caixas de papel com cera, dentro de caixas de papelão - Em caixas de madeira ou biscoitos - Em bandejas plásticas, em caixas de papelão	Classe I Classe II Classe II Classe II
Enlatado - Em caixas de papelão	Classe I
Comidas congeladas Embalagem sem plásticos e sem cera - Em caixas de papel com cera, dentro de caixas de papelão - Bandejas plásticas	Classe I Classe II Classe III
Frutas Frescas - Em recipientes e bandejas, exceto de plástico - Com divisórias de madeira	Classe I Classe I
Móveis Madeira - Sem cobertura de plásticos ou estofamento de espuma plástica - Com cobertura plástica - Com estofamento de espuma plástica	Classe III Classe IV Plástico Grupo A
Grãos – Embalados em caixas de papelão - Cevada - Arroz - Avena	Classe III Classe III Classe III
Sorvete	Classe I
Produtos de couro	Classe III
Couro e Peles Em fardos	Classe II
Luminárias Não feitas de plástico - Em caixas de papelão	Classe II
Isqueiros Butano - Em blisters, em caixas de papelão - A granel em caixas grandes (Aerossol Nível 3)	Plástico Grupo A Fora do escopo
Bebidas alcoólicas (destiladas) Teor alcoólico de 50% ou menos, 1 gal (3,8 L) ou menos, em caixas de papelão - Vidro (paleteizado)	Classe IV

ANEXO C
MERCADORIAS – EXEMPLOS (cont.)

Mercadoria - Garrafas plásticas	Classe Classe IV
Mármore Artificial, placas e lâmpas - Em caixas de papelão, em engradados	Classe II
Margarina - Até 50% de óleo (em recipientes de papel ou plástico) - Entre 50 e 80% de óleo (em qualquer embalagem)	Classe III Plástico Grupo A
Fósforos Embalados, em caixas de papelão - Papel - Madeira	Classe IV Plástico Grupo A
Colchões - De molas - Espuma (produto final)	Classe II Plástico Grupo A
Carnes e derivados - A granel - Em latas, em caixas de papelão - Congelada, embalagem sem plástico e sem cera - Congelada, recipientes de papel encerado - Congelada, bandejas de plástico expandido	Classe I Classe I Classe I Classe II Classe II
Mesas de escritório de metal - Com tampo e acabamento em plástico	Classe I
Latices - Recipientes de papel não encerado - Recipientes de papel encerado - Recipientes plásticos - Recipientes em engradados plásticos	Classe I Classe I Classe I Plástico Grupo A
Motores - Elétricos	Classe I
Esmalte para unhas - Frascos de vidro de 1-oz a 2-oz (29,6-ml a 59,1-ml), em caixas de papelão - Frascos de plástico de 1-oz a 2-oz (29,6-ml a 59,1-ml), em caixas de papelão	Classe IV Plástico Grupo A
Nozes, amêndoas e similares - Em latas, em caixas de papelão - Embaladas, em caixas de papelão - Em sacos	Classe I Classe III Classe III
Tintas Latas, em caixas de papelão - À base de água (látex) - À base de óleo	Classe I Classe IV
Produtos de papel - Livros, revistas, papéis de carta e envelopes, embalagens de papel revestido com plástico para alimentos, jornais, jogos de tabuleiros em caixas de papelão - Produtos de papel <i>tsuac</i> , sem caixas de papelão e embalados em plástico	Classe II Plástico Grupo A
Papel, bobinas Em porta-paletes ou empilhados deitados- Peso médio ou pesado Em porta-paletes- Peso leve	Classe III Classe IV
Papel, revestido com cera	

ANEXO C
MERCADORIAS – EXEMPLOS (cont.)

Mercadoria Embalado, em caixas de papelão	Classe Classe IV
Remédios - Pílulas, pós - Frascos de vidro, em caixas de papelão - Frascos de plástico, em caixas de papelão - Líquidos não inflamáveis - Frascos de vidro, em caixas de papelão	Classe II Classe II Classe IV Classe II
Filme fotográfico - Filme para cinema ou rolos grandes de filme em latas de policarbonato, polietileno ou metal, dentro de sacos de polietileno, em caixas de papelão - Filmes de 35 mm em cartuchos de metal em latas de polietileno em caixas de papelão - Papel, em folhas, dentro de sacos de polietileno, em caixas de papelão - Rolos em cartuchos de policarbonato, embriuhados a granel, dentro de caixas de papelão	Classe II Classe III Classe III Classe IV
Recipientes plásticos (exceto PET) - Líquidos ou semilíquidos incombustíveis em recipientes plásticos menores que 5 gal (18,9 L) - Líquidos ou semilíquidos (ketchup, por exemplo) incombustíveis em recipientes plásticos com paredes de espessura menor ou igual a 1/8 pol. (9,4 mm) e volumes maiores que 5 gal (18,9 L) - Líquidos ou semilíquidos (ketchup, por exemplo) incombustíveis em recipientes plásticos com paredes de espessura maior que 1/8 pol. (9,4 mm) e volumes maiores que 5 gal (18,9 L)	Classe I Classe II Classe II
Polietileno - Expandido, com ou sem caixas de papelão	Plástico Grupo A
Aves e derivados - Em latas, em caixas de papelão - Congelada, embalagem sem plástico e sem cera - Congeladas (em bandejas de papel ou de plástico expandido)	Classe I Classe I Classe II
Pós Materiais combustíveis comuns – fluem livremente - Em sacos de papel (por exemplo, farelo, açúcar)	Classe II
PVA (Alcool polivinílico), Resinas PVC (cloreto de polivinila) - Flexível (por exemplo, coberturas de cabos, folhas plastificadas) - Rígido (por exemplo, tubos e conexões) - Resinas em sacos	Classe III Classe III Classe III
Trapos Em fardos - Fibras naturais - Fibras sintéticas	Classe III Classe IV
Borracha - Natural, blocos em caixas de papelão - Sintético	Classe IV Plástico Grupo A
Sol - Em sacos - Embalado, em caixas de papelão	Classe I Classe II
Telhos tipo <i>Shingles</i> - Fibra de vidro revestida com asfalto - Feltro empregnado com asfalto	Classe III Classe IV
Amortecedores - Cobertura metálica	Classe II

ANEXO C
MERCADORIAS – EXEMPLOS (cont.)

Mercadoria - Cobertura plástica	Classe Classe III
Livros e revistas inacabados Livros e revistas - Folha sólida sobre paleta	Classe II
Equis - Madeira - Alma de espuma	Classe III Classe IV
Bonecos de pelúcia Espuma ou sintético	Plástico Grupo A
Melaço - Em tambores metálicos - Barricas de madeira	Classe I Classe II
Têxteis Vestimentas ou produtos têxteis de fibras naturais	Classe III
Sintéticos (exceto <i>raiom e náilon</i>) - mistura 50/50 ou menos: - Linha, em carretéis de madeira ou papel - Tecidos - Linha, em carretéis plásticos - Fibras em fardos	Classe III Classe III Classe IV Plástico Grupo A
Sintéticos (exceto <i>raiom e náilon</i>) - mistura maior que 50/50 - Linha, em carretéis de madeira ou papel - Tecidos - Fibras em fardos - Linha, em carretéis plásticos	Classe IV Classe IV Plástico Grupo A Plástico Grupo A
<i>Raiom e náilon</i> - Fibras em fardos - Linha, em carretéis de madeira ou papel - Tecidos - Linha, em carretéis plásticos	Classe IV Classe IV Classe IV Plástico Grupo A
Produtos de tabaco Em caixas de cartão	Classe III
Transformadores Secos ou com óleo isolante	Classe I
Tecidos revestidos com resinas vinílicas Em caixas de papelão	Plástico Grupo A
Pisos vinílicos - Placas em caixas de papelão - Em rolos	Classe IV Plástico Grupo A
Papel revestido com cera Copos, pratos - Em caixas ou embalados em caixas de papelão (ênfase no método de embalagem) - A granel em caixas de papelão grandes	Classe IV Plástico Grupo A
Cera Parafina, blocos, em caixas de papelão	Plástico Grupo A
Arame - Arame sem capa em carretéis de metal em estrados de madeira - Arame sem capa em carretéis de madeira ou papelão em estrados de madeira - Arame sem capa em carretéis de metal, madeira ou papelão em caixas de papelão sobre estrados de madeira - Arame com capa simples ou múltipla de PVC e, carretéis de metal sobre estrados	Classe I Classe II Classe II Classe II

ANEXO C
MERCADORIAS – EXEMPLOS (cont.)

Mercadoria	Classe
Arame	
- Cabo com isolamento de (PVC) em grandes carretéis de madeira ou metal sobre estrados de madeira	Classe II
- Arame sem capa em carretéis de plástico em caixas de papelão sobre estrados de madeira	Classe IV
- Arame com capa simples ou múltipla de PVC em carretéis de plástico em caixas de papelão sobre estrados de madeira	Classe IV
- Cabos simples, múltiplos ou de potência (PVC) em carretéis grandes de plástico	Classe IV
- Armazenagem em grandes quantidades de carretéis de plástico vazios	Plástico Grupo A
Produtos de Madeira	
- Pilhas sólidas – madeira, compensado, aglomerado, placa de papelão prensado (extremidades e arestas lisas)	Classe II
- Carretéis (vazios)	Classe III
- Paletos, pegadores, cabides, em caixas de papelão	Classe III
- Portas, janelas, armários e móveis	Classe III
- Móveis	Classe IV

¹ Produto em embalagem laminada com plástico em caixa de papelão corrugado. Se embalado em metal laminado, pode ser considerado Classe I;

² A maioria das baterias tem gabinete de polipropileno. Se armazenadas vazias devem ser tratadas como plástico Grupo A. Baterias para caminhões, mesmo quando cheias, devem ser consideradas plástico Grupo A por causa das paredes mais espessas;

³ À medida que as aberturas em engradados plásticos aumentam, o produto comporta-se mais como Classe III. Da mesma maneira, à medida que as aberturas tornam-se menores, o produto comporta-se mais como plástico;

⁴ Estes itens devem ser tratados como paletes vazios;

⁵ Testes mostram claramente que um material sintético ou uma mistura com materiais sintéticos é considerada superior a Classe III;

⁶ Quando bebidas alcoólicas destiladas são armazenadas em recipientes de vidro em porta-paletes, devem ser consideradas Classe III; quando paletizadas, devem ser consideradas Classe IV.

ANEXO D
EXEMPLOS DAS MERCADORIAS – CLASSES I, II, III e IV
Exemplos de mercadorias Classe I

Bebidas alcoólicas Com e sem caixas de papelão - Até 20% de álcool em recipientes de metal, vidro ou cerâmica
Aparelhos elétricos grandes (Linha branca: fogões, geladeiras) Sem embalagem, sem quantidades significativas de plástico no exterior
Pilhas e baterias Pilhas secas (sem lítio ou metais exóticos similares) - Embaladas, em caixas de papelão
Automotivas - Chéias*
Garratas e frascos Vazias, em caixas de papelão - Vidro Cheios com líquidos incombustíveis - Vidro, em caixas de papelão - Plástico, em caixas de papelão (menos que 5 gal. (18,9 L)) - Plástico, PET Cheio com pós incombustíveis - Vidro, em caixas de papelão
Comidas enlatadas Em caixas de papelão comuns Latas Metal - Vazias
Cimento, Em sacos
Café Em latas, em caixas de papelão
Fertilizantes Em sacos - Fosfatos
Arquivos Metal - Caixa de papelão
Peixe ou produtos derivados Congelado - Embalagem não laminada com plástico ou cera Enlatado - Em caixas de papelão
Comidas congeladas Embalagem não laminada com plástico ou cera
Frutas Frescas - Em recipientes e bandejas, exceto de plástico - Com divisórias de madeira
Sorvete Carnes e derivados - A granel - Em latas, em caixas de papelão - Congelada, embalagem sem plástico e sem cera

Mesas de escritório de metal - Com tampas e acabamento em plástico
Leite - Recipientes de papel não revestidos com cera - Recipientes de papel revestidos com cera - Recipientes plásticos
Motores - Elétricos
Amêndoas - Em latas, em caixas de papelão
Tintas Latas, em caixas de papelão - À base de água (látex)
Recipientes plásticos - Líquidos ou semilíquidos incombustíveis em recipientes plásticos com capacidade menor que 5 gal (18,9 L)
Aves e derivados - Em latas, em caixas de papelão - Congelado, embalagem sem plástico e sem cera
Sal Em sacos
Metaço Em tambores metálicos
Transformadores Secos ou com óleo isolante
Arame Arame sem capa em carretéis de metal em estrados de madeira

* A maioria das baterias tem gabinete de polipropileno. Se armazenadas vazias devem ser tratadas como plástico Grupo A. Baterias para caminhões, mesmo quando cheias, devem ser consideradas plástico Grupo A por causa das paredes mais espessas.

Exemplos de mercadorias Classe II
Bebidas alcoólicas Até 20% de álcool em recipientes de madeira
Aparelhos elétricos grandes (por exemplo, fogões) - Em caixas de papelão corrugado, (sem quantidades significativas de plástico)
Produtos de confeitaria Biscoitos, bolos e tortas - Embalados, em caixas de papelão
Pilhas e baterias Pilhas secas (sem lítio ou metais exóticos similares) em embalagens blister em caixas de papelão
Garratas e frascos Cheio com pós incombustíveis - PET Caixas, engradados Vazias, de madeira, com paredes sólidas
Fertilizantes Em sacos - Nitratos
Peixe ou produtos derivados Congelado - Em caixas de papel com cera, dentro de caixas de papelão - Em caixas de madeira ou barricas
Comidas congeladas Em caixas de papel com cera, dentro de caixas de papelão

Couro e peles Em fardos
Luminárias Não feitas de plástico - Em caixas de papelão
Mármore Artificial, placas e tampas - Em caixas de papelão, em engradados
Carnes e derivados - Congelada, recipientes de papel encerado - Congelada, bandejas de plástico expandido
Remédios Pílulas, pós - Frascos de vidro, em caixas de papelão
Líquidos incombustíveis - Frascos de vidro, em caixas de papelão
Filme fotográfico Filmes para cinema ou em rolos grandes dentro de latas de policarbonato, poliestireno ou metal; em sacos de polietileno em caixas de papelão
Recipientes plásticos Líquidos ou semilíquidos (como ketchup) em recipientes plásticos com paredes de espessura de ¼ pol. (6,4 mm) ou menor e com capacidades maiores que 5 gal (18,9 L)
Aves e derivados Congeladas (em bandejas de papel ou de plástico expandido)
Pós (materiais combustíveis comuns – fluem livremente) Em sacos de papel (por exemplo, farinha, açúcar)
Sal Embalados, em caixas de papelão
Amortecedores Cobertura metálica
Livros e revistas inabastados Livros e revistas - Placa sólida sobre paleta
Metaço Barricas de madeira
Arame - Arame sem capa em carretéis de madeira ou papelão em estrados de madeira - Arame sem capa em carretéis de metal, madeira ou papelão em caixas de papelão sobre estrados de madeira - Arame com capa simples ou múltipla de PVC em carretéis de metal sobre estrados de madeira - Cabo com isolamento de (PVC) em grandes carretéis de madeira ou metal sobre estrados de madeira
Produtos de madeira Pilhas sólidas - Madeira, compensado, aglomerado, placa de papelão prensado (extremidades e arestas lisas)

* Produto em embalagem laminada com plástico em caixa de papelão corrugado. Se embalado em metal laminado, pode ser considerado Classe I.

Exemplos de mercadorias Classe III
Aerossóis Com e sem caixas de papelão - Nível 1
Produtos de confeitaria Biscoitos, bolos e tortas - Embalados, em caixas de papelão
Feijão Seco - Embalado, em caixas de papelão
Pão Embrulhado, em caixas de papelão
Manteiga Margarina
Balax Embalados, em caixas de papelão
Caixas de papelão Corrugadas - Desmontadas (em pilhas organizadas)
Cerâmica minúscula Embalados, em caixas de papelão
Carvão (vegetal) Em sacos - Padrião
Queijo - Embalado, em caixas de papelão - Discos, em caixas de papelão
Goma de mascar Embalados, em caixas de papelão
Chocolate Embalados, em caixas de papelão
Tecido Com ou sem caixas de papelão - Fibras naturais; viscose
Produtos de cacau Embalados, em caixas de papelão
Café Embalados, em caixas de papelão
Café em grão Em sacos
Algodão Embalados, em caixas de papelão
Frutas Algodão, línio
Comidas secas Embalados, em caixas de papelão
Peixe ou produtos derivados Congelado - Em bandejas plásticas, em caixas de papelão
Comidas congeladas Bandejas plásticas
Móveis Madeira - Sem cobertura de plásticos ou isolamento de espuma plástica

Grãos – embalados em caixas de papelão
- Cevadas
- Arroz
- Aveia
Margarina
Até 50% de óleo (em recipientes de papel ou plástico)
Colchões
Molas
Anéis de aço
- Embalados, em caixas de papelão
- Em sacos
Produtos de papel
Livros, revistas, papéis de carta e envelopes, recipientes de papel para comida revestidos de plástico, jornais, jogos de tabuleiro, produtos de papel <i>nasas</i> em caixas de papelão.
Papel, bobinas
Em porta-paletes ou empilhado deitado
- Peso médio ou pesado
Filme fotográfico
- Filme de 35 mm em caruchos de metal em latas de polietileno em caixas de papelão
- Papel, em folhas, em sacos de polietileno, em caixas de papelão
PVC (polímero de polivinil)
- Flexível (por exemplo, coberturas de cabos, folhas plastificadas)
- Rígido (por exemplo, tubos e conexões)
- Resinas em blocos
Tapas
Em fardos
- Fibras naturais
Telhos tipo <i>shingles</i>
Fibra de vidro revestida com asfalto
Amortecedores
Cobertura plástica
Esquis
Madeira
Têxteis
Vestimentas ou produtos têxteis de fibras naturais
Sintéticos (exceto <i>raion</i> e <i>nilon</i>)
Mistura 50/50 ou menos
- Linha, em carretéis de madeira ou papel
- Tecidos
Produtos de tabaco
Em caixas de cartão
Produtos de madeira
- Canetas (vazias)
- Paltos, pegadores, cabides, em caixas de papelão
- Portas, janelas, armários e móveis

Exemplos de mercadorias Classe IV
Munições
Armas leves, armas de caça
- Embaladas, em caixas de papelão
Garras e frascos
Vazias, em caixas de papelão
- PET (polietileno tereftalato)
- Cheio com pós combustíveis
- Plástico, em caixas de papelão (menos que 1 gal (3,8 L))
Caixas de papelão
Corrugadas
- Parcialmente montadas
Tecido
Com ou sem caixas de papelão
- Sintéticos ¹
Fraldas
- Descartáveis, com plástico e material não-tecido (em caixas de papelão)
Isolamento de fibra de vidro
- Rolos de mantas laminadas com papel em um dos lados, em sacos ou não
Móveis
Madeira
- Com cobertura plástica
Bebidas alcoólicas (destiladas)
Teor alcoólico de 50% ou menos, 1 gal (3,8 L) ou menos, em caixas de papelão
- Vidro (paletizado) ¹
- Garrafas plásticas
Refrigeradores
Embalados, em caixas de papelão
- Papel
Enxerto para unhas
Frascos de vidro de 1-oz a 2-oz (29,6-ml a 59,1-ml), em caixas de papelão
Tintas
Latex, em caixas de papelão
- À base de óleo
Papel, bobinas
Em porta-paletes
- Peso leve
Papel, revestido com cera
Embaladas, em caixas de papelão
Remédios
Pílulas, pó
- Frascos de vidro, em caixas de papelão
Filme fotográfico
- Rolos em caruchos de policarbonato, embalados em grandes quantidades em caixas de papelão
PVA (álcool polivinílico), resinas
Em sacos
Tapas
Em fardos
- Fibras sintéticas
Borracha
Natural, blocos em caixas de papelão
Telhos tipo <i>Shingles</i>
Felro impregnado com asfalto

Esquis
Alma de espuma
Têxteis
Sintéticos (exceto <i>raion</i> e <i>nilon</i>)
Mistura 50/50 ou menos
- Linha, em carretéis plásticos
Sintéticos (exceto <i>raion</i> e <i>nilon</i>) - mistura maior que 50/50
- Linha, em carretéis de madeira ou papel
- Tecidos
<i>Raion</i> e <i>nilon</i>
- Fibras em fardos
- Linha, em carretéis de madeira ou papel
- Tecidos
Pisos vinílicos
Placas em caixas de papelão
Papel revestido com cera
Copos, pratos
- Em caixas ou embalados em caixas de papelão (ênfase no método de embalagem)
Arame
- Arame sem capa em carretéis de plástico em caixas de papelão sobre estrados de madeira
- Arame com capa simples ou múltipla de PVC em carretéis de plástico em caixas de papelão sobre estrados de madeira
- Cabos simples, múltiplos ou de potência (PVC) em carretéis grandes de plástico
Produtos de madeira
Moldes

¹ Testes mostram claramente que um material sintético ou uma mistura com materiais sintéticos é considerada superior a Classe III.

² Quando bebidas alcoólicas destiladas são armazenadas em recipientes de vidro em porta-paletes, devem ser consideradas Classe III; quando paletizadas, devem ser consideradas Classe IV.

Exemplos de plásticos Grupo A
Baterias
- Caminhões ou maiores
- Vazias ou cheias ¹
Garrafas e frascos
Vazias, em caixas de papelão
- Plástico (exceto PET), qualquer tamanho
Cheios com líquidos inflamáveis
- Plástico, engradados de plástico sólidos ou abertos
- Cheio com pós combustíveis
- Plástico, em caixas de papelão ou exposto (maior que 1 gal (3,8 L))
- Plástico, engradados sólidos de plástico
- Plástico, engradados abertos de plástico
Veias
Embalados, em caixas de papelão
- Tratado como plástico expandido
Carpets (placas modulares)
Em caixas de papelão
Caixas de papelão
Revestidas com cera, parede simples
Fraldas
Descartáveis, com plástico e material não-tecido (sem caixas de papelão), embaladas em plástico
Móveis
Madeira
- Com estotamento de espuma plástica

Isqueiros
Butano
- Em blocos, em caixas de papelão
Margarina
- Entre 50 e 80% de óleo (em qualquer embalagem)
Roladores
Embalados, em caixas de papelão
- Madeira
Colchões
Espuma (produto final)
Leite
Recipientes em engradados plásticos
Enxerto para unhas
Frascos de plástico de 1-oz a 2-oz (29,6-ml a 59,1-ml), em caixas de papelão
Produtos de papel
Produtos de papel <i>nasas</i> , sem caixas de papelão e embalhados em plástico
Recipientes plásticos
- Sólidos combustíveis e inflamáveis em recipientes plásticos e recipientes plásticos vazios
- Líquidos ou semilíquidos (como <i>ketchup</i>) em recipientes plásticos com paredes de espessura maior que 1/8 pol. (3,2 mm) com capacidades maiores que 5 gal (18,9 L)
Poliuretano
Com e sem caixas de papelão
Borracha
Sintética
Bonecos de pelúcia
Espuma ou sintética
Têxteis
Sintéticos (exceto <i>raion</i> e <i>nilon</i>) - Mistura 50/50 ou menos
- Fibras em fardos
Sintéticos (exceto <i>raion</i> e <i>nilon</i>) - mistura maior que 50/50
- Fibras em fardos
- Linha, em carretéis plásticos
<i>Raion</i> e <i>nilon</i>
- Linha, em carretéis plásticos
Tecidos revestidos com resinas vinílicas
Em caixas de papelão
Pisos vinílicos
Em rolos
Papel revestido com cera
Copos, pratos
- À granel em caixas de papelão grandes
Cera
Parafina, blocos, em caixas de papelão
Arame
- Armazenagem em grandes quantidades de carretéis de plástico vazios

¹ A maioria das baterias tem gabinete de polipropileno. Se armazenadas vazias devem ser tratadas como plástico Grupo A. Baterias para caminhões, mesmo quando cheias, devem ser consideradas plástico Grupo A por causa das paredes mais espessas.

² À medida que as aberturas em engradados plásticos aumentam, o produto comporta-se mais como Classe III. Da mesma maneira, à medida que as aberturas tornam-se menores, o produto comporta-se mais como plástico.



ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
SECRETARIA DE ESTADO DE JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
NORMA TÉCNICA Nº 25

Segurança contra incêndio para líquidos combustíveis e inflamáveis

Parte 1 – Generalidades e requisitos básicos

SUMÁRIO

- 1** Objetivo
- 2** Aplicação
- 3** Referências normativas e bibliográficas
- 4** Definições
- 5** Procedimentos

1 OBJETIVO

Estabelecer os requisitos mínimos necessários para a elaboração de projeto e dimensionamento das medidas de segurança contra incêndio exigidos para instalações de produção, armazenamento, manipulação e distribuição de líquidos combustíveis e inflamáveis.

2 APLICAÇÃO

2.1 Esta Norma Técnica (NT) aplica-se a todas as edificações, ocupações temporárias, instalações e áreas de risco em que haja produção, manipulação, armazenamento e distribuição de líquidos combustíveis ou inflamáveis localizadas no interior de edificações ou a céu aberto, conforme a Lei Estadual nº 4.335/2013 que Institui o Código de Segurança Contra Incêndio, Pânico e outros Riscos no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul.

2.2 Esta Norma Técnica não se aplica a:

2.2.1 Instalações que, pelas características, exijam a aplicação de norma técnica específica, desde que seja reconhecida (nacional ou internacionalmente) por órgão certificador oficial;

2.2.2 Instalações com produtos em aerossóis, spray, névoa, líquido criogênico, ou qualquer material que tenha ponto de fusão igual ou superior a 37,8°C;

2.2.3 Instalações de gases inflamáveis, cuja aplicação será pela NT 28 – Manipulação, armazenamento, comercialização e utilização de gás liquefeito de petróleo (GLP).

2.3 Parques de abastecimento de aeronaves devem atender ao disposto nesta NT.

2.4 Adota-se a NBR 17505 e suas partes, com as adequações constantes nesta NT.

3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E BIBLIOGRÁFICAS

NBR 7820 – Segurança nas instalações de produção, armazenamento, manuseio e transporte de etanol (álcool etílico).

NBR 7821 – Tanques soldados para armazenamento de petróleo e derivados – procedimento.

NBR 10897 – Sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos - requisitos.

NBR 12615 – Sistema de combate a incêndio por espuma.

NBR 13792 – Proteção contra incêndio, por sistema de chuveiros automáticos, para áreas de armazenamento em geral – Procedimento.

NBR 14.605 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis – Sistema de drenagem oleosa.

NBR 15511 – Líquido gerador de espuma (LGE), de baixa expansão, para combate a incêndios em combustíveis líquidos.

NBR 17505 – Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis.

NBR IEC 60079-1 – Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas – Especificação.

NFPA 409 – Standard on Aircraft Hangars – 2001 Edition.

NFPA 11 – Standard for Low-Expansion Foam – 2002-2005 Edition.

NFPA 13 – Standard for the installation of sprinkler systems – 2002-2010 Edition.

NFPA 15 - Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection – 2007 Edition.

NFPA 16 – Standard for the installation of foam-water sprinkler and foam water spray systems - 2003 Edition.

NFPA 30 – Flammable and combustible liquids code – 2003 Edition.

ANSI B 31.1 – Piping and piping systems

API STD 620 – Recommended rules for design and construction of large, welded, low pressure storage tanks.

API STD 650 – Welded steel tanks for oil storage. Norma Petrobrás N-1203D/97 - Projeto de sistemas fixos de proteção contra incêndio em instalações terrestres com Hidrocarbonetos.

Norma Petrobrás N-1674B/98 - Projeto de arranjo de refinarias de petróleo.

BRITO, Júlio César Silva. Proposta de medidas de segurança contra incêndio para destilarias de álcool. Monografia apresentada no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais. São Paulo: CAES-PMESP, 2009.

4 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma Técnica aplicam-se as definições constantes da NT 03 - Terminologia de segurança contra incêndio.

5 PROCEDIMENTOS

5.1 Conceitos fundamentais (premissas) para dimensionamento das medidas de segurança contra incêndio para líquidos combustíveis e inflamáveis

5.1.1 Para o projeto dos sistemas de proteção consideram-se dois conceitos fundamentais:

5.1.1.1 Dimensionamento pelo cenário de maior risco;

5.1.1.2 Não simultaneidade de eventos, isto é, o dimensionamento deve ser feito baseando-se na ocorrência de apenas um evento.

5.1.2 Devem ser realizados testes de funcionamento e aceitação final dos sistemas de proteção ou extinção considerados nesta NT, pelo responsável técnico, bem como apresentados os documentos indicados na NT 01 – Procedimentos administrativos.

5.1.3 As instalações elétricas dessas edificações devem ser antiexplosão, nos locais classificados conforme normas técnicas vigentes.

5.1.4 A Tabela 1 apresenta a classificação dos líquidos inflamáveis e combustíveis abrangidos por esta NT.

5.2 Bombas de incêndio

5.2.1 Quando instalado o sistema de combate a incêndio por espuma e/ou resfriamento, é obrigatória a instalação de duas bombas de incêndio (principal e reserva), podendo ser uma elétrica e a outra movida por motor à explosão, ou as duas bombas com motor à explosão. Ambas as bombas devem possuir as mesmas características de vazão/pressão e serem acionadas automaticamente.

Tabela 1: Classificação de líquidos inflamáveis e combustíveis

Líquidos	Ponto de fulgor (PF)	Ponto de ebulição (PE)
Inflamáveis		
Classe I	PF < 37,8° e PV < 2088,6 mmHg	—
Classe I-A	PF < 22,8°C	PE < 37,8°C
Classe I-B	PF < 22,8°C	PE ≥ 37,8°C
Classe I-C	22,8°C ≤ PF < 37,8°C	—
Combustíveis		
Classe II	37,8°C ≤ PF < 60°C	—
Classe III-A	60°C ≤ PF < 93°C	—
Classe III-B	PF ≥ 93°C	—
Nota: PV é a pressão de vapor.		

5.2.1.1 É permitida a instalação de duas bombas de incêndio elétricas, devendo uma delas ser alimentada por gerador automatizado com a mesma autonomia requerida para o funcionamento do sistema. Neste caso, ambas as bombas devem ter acionamento automatizado.

5.2.2 As bombas de incêndio com acionamento elétrico devem atender às premissas específicas previstas na NT 41 - Inspeção visual em instalações elétricas de baixa tensão, sobretudo, ter circuito de alimentação elétrica do motor independente da rede geral, de forma a permitir o desligamento geral da energia elétrica das instalações sem prejuízo do funcionamento do conjunto motobomba.

5.2.3 As bombas de incêndio automatizadas devem ter, obrigatoriamente, pelo menos um ponto de acionamento manual alternativo de fácil acesso, devendo sua localização ser indicada no projeto.

5.2.4 As bombas devem ser projetadas de modo a atender à demanda total do cenário de maior risco para os sistemas de espuma e resfriamento, bem como das linhas suplementares, nas vazões e pressões previstas.

5.2.5 Os equipamentos elétricos do sistema devem atender ao disposto nas normas NBR IEC 60079-1/09, NBR IEC 60079-14/06 e na NT 41.

5.2.6 Para demais requisitos sobre bombas de incêndio, não abordados nesta NT, adotar a NT 22 - Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio.

5.3 Rede de tubulações

5.3.1 A rede de tubulações deve ser projetada de acordo com as necessidades dos riscos a proteger, atendendo plenamente as vazões e pressões previstas.

5.3.2 A rede de tubulações deve ser instalada de modo que nas emergências ela não venha a ser danificada pelo fogo e/ou explosão, utilizando juntas flexíveis quando possível e necessário.

5.3.3 Todos os ramais da rede de tubulações devem ser claramente identificados para facilitar a operação rápida do sistema.

5.3.4 Quando a rede de tubulações for aérea, devem ser previstos suportes de apoio e meios que permitam, quando necessário, drenagem adequada.

5.3.5 No caso de rede de tubulações enterradas, esta deve possuir revestimento adequado à corrosão e proteção contra movimentação do solo, especialmente quando houver tráfego de veículos pesados.

5.3.6 Quando for utilizada água salgada, a tubulação deve ser de material adequado para esta finalidade.

5.3.7 Devem existir válvulas de bloqueio localizadas de tal forma que pelo menos dois lados de uma malha em anel de rede de hidrantes que envolva a área de armazenamento possam ficar em operação, no caso de rompimento ou bloqueio de um dos outros dois lados. As válvulas devem ficar em condições de fácil acesso para sua operação, inspeção e manutenção.

5.3.8 Sistemas para conexão de mangueiras, controles e válvulas de controle de aplicação de espuma ou água de proteção contra incêndio em tanques devem ser posicionados fora das bacias de contenção, das bacias de contenção à distância, e distantes das canaletas de drenagem de derramamentos para uma bacia de contenção à distância.

5.4 Arranjo físico e controle de vazamentos

Para efeito de determinação do arranjo físico e controle de vazamentos nas instalações e/ou áreas de risco em que haja produção, manipulação, armazenamento e distribuição de líquidos combustíveis ou inflamáveis localizadas no interior de edificações ou a céu aberto deve ser observado o contido nas especificações desta NT, conforme enquadramento obtido a partir do seguinte:

- a. Parte 1 – Generalidades e requisitos básicos;
- b. Parte 2 – Armazenamento em tanques estacionários;
- c. Parte 3 – Armazenamento fracionado;
- d. Parte 4 – Manipulação.

5.5 Sistema de proteção por extintores

5.5.1 Para o dimensionamento da proteção por extintores, deve ser considerada a capacidade de cada tanque, quando for isolado, ou a somatória da capacidade dos tanques, ou a quantidade total da armazenagem fracionada, conforme Tabela 2.

5.5.2 Os extintores, em locais onde haja parques de tanques, podem estar todos localizados e centralizados num abrigo sinalizado, a não mais de 150 m do tanque mais desfavorável, desde que tenha condições técnicas de conduzir estes extintores por veículo de emergência da própria edificação ou área de risco; caso não haja veículo de emergência, a distância máxima entre o abrigo e o tanque mais desfavorável deve ser de 50 m.

5.5.3 Os tanques enterrados devem ter proteção por extintores somente próximo do local de enchimento e/ou saída (bomba): 2 extintores do tipo 20-B.

5.5.4 Para armazenamento de líquidos em recipientes abertos deve ser considerada a proporção de 20-B de capacidade extintora para cada 4,65 m² de superfície de líquido inflamável.

5.5.5 Para as bacias de contenção à distância deve ser prevista proteção por extintores, levando-se em conta o volume da bacia de contenção e a Tabela a seguir.

5.5.6 Para as áreas descritas na Parte 4 desta NT, os extintores devem ser distribuídos de forma que o operador não percorra mais do que 15 m para alcançar um aparelho extintor.

Tabela 2: Proteção por extintores de incêndio

Capacidade de armazenagem	Quantidade e capacidade extintora mínima
Interior a 500 L	02 extintores de pó 20-B.
De 501 a 5.000 L	02 extintores de pó 40-B; 01 extintor de espuma mecânica 10-B.
De 5.001 a 10.000 L	02 extintores de pó 80-B; 02 extintores de espuma mecânica 10-B. ou 01 extintor de pó 40-B; 01 extintor sobrerrodas de pó 80-B; 02 extintores de espuma mecânica 10-B.
De 10.001 a 20.000 L	01 extintor de pó 80-B; 01 extintor sobrerrodas de pó 80-B; 01 extintor de espuma mecânica 10-B; 01 extintor de espuma mecânica sobrerrodas 40-B. ou 04 extintores de pó 40-B; 01 extintor sobrerrodas de pó 80-B; 01 extintor de espuma mecânica 10-B; 01 extintor de espuma mecânica sobrerrodas 40-B.
De 20.001 a 100.000 L	02 extintores de pó 80-B; 02 extintores sobrerrodas de pó 80-B; 02 extintores de espuma mecânica 10-B; 02 extintores de espuma mecânica sobrerrodas 40-B. ou 03 extintores sobrerrodas de pó 80-B; 02 extintores de espuma mecânica 10-B; 02 extintores sobrerrodas de espuma mecânica 40-B.
Superior a 100.000 L	04 extintores sobrerrodas de pó 80-B; 03 extintores sobrerrodas de espuma mecânica 40-B.
<i>Notas:</i> 1) Os líquidos Classe II-A com até 20.000 L ficam dispensados de proteção por extintores de espuma; 2) Os líquidos Classe III-B ficam dispensados de proteção por extintores de espuma.	

5.5.6.1 As áreas descritas no item acima devem ser protegidas por extintores sobrerrodas localizados em pontos estratégicos e sua área de proteção deve ser restrita ao nível do piso que se encontram, de forma que o operador não percorra mais do que 22,5 m para alcançar um aparelho extintor, cuja capacidade extintora deve ser de, no mínimo, 80-B.

5.6 Sistema de proteção por espuma

5.6.1 Premissas e conceitos utilizados para os sistemas de proteção por espuma

5.6.1.1 A espuma mecânica ou espuma de ar, para as finalidades desta NT, deve ser entendida como um agregado de bolhas cheias de ar, geradas por meios puramente mecânicos, de soluções aquosas contendo um concentrado de origem animal, sintética ou vegetal.

5.6.1.2 A espuma mecânica ou espuma de ar é útil como agente de prevenção e extinção ao fogo nas situações mais variadas, satisfazendo a todas as exigências referentes a um fluido de densidade muito baixa e alta capacidade de absorção do calor. A espuma mecânica não é considerada um agente adequado para incêndios em gases. Sua densidade, sendo menor que a dos líquidos inflamáveis, permite que seja usada principalmente para formar uma cobertura flutuante, extinguindo, cobrindo e resfriando o combustível de forma a interromper a evaporação dos vapores e impedir a sua mistura com o oxigênio do ar.

5.6.1.3 A espuma mecânica é condutora de eletricidade, portanto, não deve ser usada em equipamentos elétricos energizados.

5.6.1.4 Casos especiais de isenção do sistema de combate a incêndio por espuma, para líquidos combustíveis classes III-A e III-B, devem ser verificados nas tabelas de exigências desta NT.

5.6.2 Gerador de espuma mecânica

Os tipos de sistemas aceitos por esta NT para obter a espuma mecânica são:

5.6.2.1 Sistema fixo: instalação contínua que inclui os reservatórios de água e de líquido gerador de espuma (LGE), as bombas, as tubulações, os proporcionadores e os geradores de espuma;

5.6.2.2 Sistema semifixo: sistema no qual um dispositivo de descarga de espuma é fixado ao risco ou tanque, sendo este ligado a uma tubulação, que termina em local seguro, de forma que permita o acoplamento de linhas de mangueira;

5.6.2.3 Sistema móvel: qualquer tipo de equipamento gerador de espuma montado sobrerrodas (automóvel ou reboque), podendo ser conectado a uma fonte de água ou utilizar solução de espuma pré-misturada;

5.6.2.4 Sistema portátil: equipamento gerador de espuma, materiais, esguichos, mangueiras, entre outros, que são transportados manualmente;

5.6.2.5 A relação entre a quantidade de espuma produzida pelos equipamentos e a quantidade de solução de espuma (coeficiente de expansão) deve ser na ordem de 8 vezes como o valor máximo, e 4 vezes como o valor mínimo. O tempo de permanência da espuma sobre a superfície do líquido deve ser, no mínimo, de 15 min. Para produtos onde seja necessária a contenção de vapores por um maior tempo, pode ser aceito tempo diferente, devendo tal alteração constar no estudo de cenários.

5.6.2.5.1 Injeção subsuperficial e semissubsuperficial podem exigir coeficientes de expansão menores.

5.6.3 Armazenamento do líquido gerador de espuma (LGE) em instalações fixas

5.6.3.1 O LGE deve ser armazenado em tanques ou recipientes que não comprometam sua qualidade.

5.6.3.2 Os tanques ou recipientes devem estar localizados, sempre que possível, em pontos equidistantes dos riscos a proteger, nas estações de emulscionamento.

5.6.3.3 A temperatura no interior da massa líquida do LGE não poderá ser superior a 45°C.

5.6.3.4 Os tanques de LGE devem ser projetados de modo a dispor de respiros adequados, válvulas de descarga, fácil acesso para enchimento, dispositivo de medição e de controle de nível, boca de visita para facilitar a inspeção, limpeza e tomada de amostras.

5.6.3.5 Os recipientes devem conter rótulo de identificação do tipo de LGE, indicando a aplicabilidade, taxas de aplicação e dosagens recomendadas.

5.6.4 Suprimento de água para espuma

5.6.4.1 Os itens básicos para se dimensionar um sistema eficiente de proteção por meio de espuma mecânica são a vazão, o volume e a pressão da água.

5.6.4.2 A vazão e o volume de água para o sistema de proteção contra incêndio por espuma devem ser determinados em relação ao cenário de maior risco a ser protegido.

5.6.4.3 A vazão e o volume de água determinados pelo cenário de maior risco a ser protegido devem ser adicionados à vazão e ao volume necessário para alimentar equipamentos móveis a serem previstos no projeto (esguichos para espuma ou água) e à vazão e volume necessários para o sistema de resfriamento.

5.6.4.4 O suprimento de água para os sistemas de espuma mecânica pode ser feito com água doce ou salgada, porém, com a necessária qualidade de modo que a espuma gerada não sofra efeitos adversos.

5.6.4.5 A alimentação de água da estação de emulscionamento pode ser obtida a partir da rede de alimentação dos hidrantes.

5.6.4.6 A pressão do sistema deve ser, no mínimo, a projetada para atender ao desempenho dos equipamentos a serem utilizados, tanto nas estações de emulscionamento como nos pontos de aplicação.

5.6.5 Suprimento de LGE

5.6.5.1 O LGE deve ser aprovado por ensaios conforme NBR 15511/08 ou norma internacionalmente aceita.

5.6.5.2 O suprimento de LGE deve ser determinado conforme previsto nas partes 2, 3 e 4 desta NT.

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

5.6.5.3 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.

5.6.5.3.1 Para empresas participantes de um Plano de Auxílio Mútuo (PAM) 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.

5.6.6 Estação de emulscionamento

5.6.6.1 A mistura de água com LGE pode ser feita por meio de um dos seguintes métodos (dosadores):

- esguicho autoeducador;
- proporcionador de linha;
- proporcionadores de pressão;
- proporcionadores "around-the-pump";
- sistema de bombeamento de espuma com saída variável de injeção direta;
- bomba com motor acoplado;
- proporcionadores tipo bomba de pressão balanceada.

5.6.6.2 A solução de espuma normalmente é obtida à razão de 3% para derivados de petróleo (hidrocarbonetos) e 6% para solventes polares.

5.6.6.2.1 São aceitas dosagens de LGE diferentes do previsto acima desde que devidamente atestadas pelo fabricante sua eficiência para o produto a ser protegido.

5.6.6.2.2 Em todos os casos devem ser juntados catálogos ou relatórios técnicos de ensaios específicos normalizados, conforme NBR 15511/08.

5.6.6.3 Quando a mistura de água com LGE for efetuada em estação fixa de emulscionamento, devem ser observados os seguintes requisitos:

5.6.6.3.1 A estação deve estar localizada em local que ofereça proteção contra danos que possam ser causados pelo fogo e/ou explosão;

5.6.6.3.2 A estação fixa deve dispor de sistemas elétricos e de comunicação suficientemente protegidos contra danos causados pelo fogo e ou explosão;

5.6.6.3.3 A estação fixa pode dispor dos seguintes equipamentos básicos para a mistura de água e LGE:

- bomba booster, válvulas de controle e respectivas tubulações de acordo com as necessidades do projeto;
- bomba de extrato formador, válvulas de controle e respectivas tubulações de acordo com as necessidades do projeto;
- recipiente para o armazenamento do LGE nas quantidades previstas no projeto;
- válvulas de controle e de alimentação de água e mistura;
- instrumentos para indicação de pressão e fluxo de água, LGE, mistura e nível de LGE;
- dosadores;



ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
SECRETARIA DE ESTADO DE JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR

NORMA TÉCNICA Nº 25

Segurança contra incêndio para líquidos combustíveis e inflamáveis

Parte 2 – Armazenamento em tanques estacionários

SUMÁRIO

- 6** Armazenamento em tanques estacionários situados em áreas abertas
- 7** Armazenamento em tanques estacionários situados em áreas fechadas
- 8** Instalação de tanques subterrâneos
- 9** Postos de abastecimento e serviços
- 10** Tanques existentes

ANEXO

- A** Distâncias de segurança

6 ARMAZENAMENTO EM TANQUES ESTACIONÁRIOS SITUADOS EM ÁREAS ABERTAS

6.1 Arranjo físico e controle de vazamentos

6.1.1 Adotam-se as disposições da NBR 17505/06 – Parte 2 com as adequações constantes desta NT, de acordo com o item 6.2 desta Parte da NT.

6.1.2 Tratando-se de armazenagem de etanol (álcool etílico), ciclohexano e óleo fúsel em unidades de processamento de álcool, adota-se a NBR 7820 com as adaptações previstas no item 17 da Parte 4 desta NT.

6.1.3 Para tanques de etanol em refinarias de petróleo, as distâncias de segurança seguem de acordo com o item 6.1.1 desta NT.

6.1.4 Independentemente das facilidades de combate ao fogo, tanques de armazenagem de líquidos inflamáveis e/ou combustíveis, com distâncias horizontais inferiores às distâncias mínimas de isolamento, contidas na Tabela A-7 do Anexo A, devem ser considerados como único risco para efeito de proteção contra incêndio.

6.1.5 Localização em relação aos limites de propriedade, via de circulação interna e edificações importantes na mesma propriedade.

6.1.5.1 Todos os tanques destinados ao armazenamento de líquidos de classe I, classe II ou classe III-A e operando com pressões manométricas igual ou abaixo de 17,2 KPa (2,5 psig) devem ser localizados de acordo com as Tabelas A-1 e A-6 do Anexo A.

6.1.5.2 Os tanques verticais que disponham de solda fragilizada entre o teto e o costado, fabricados de acordo com as prescrições da NBR 17505-2/06 e que armazenem líquidos de classe III-A podem ser localizados na metade das distâncias especificadas na Tabela A-1 do Anexo A, desde que não estejam no interior de uma bacia de contenção que contenha tanques que armazenem líquidos de classe I ou classe II ou não estejam no curso do canal de drenagem para a bacia de contenção à distância de tanques que armazenem as referidas classes de produtos.

6.1.5.3 Todos os tanques destinados ao armazenamento de líquidos estáveis de classe I, classe II ou classe III-A e operando com pressões manométricas superiores a 17,2 KPa (2,5 psig) ou que sejam equipados com dispositivos de ventilação de emergência que operem com pressões manométricas superiores a 17,2 KPa (2,5 psig), devem ser localizados de acordo com as Tabelas A-2 e A-6 do Anexo A.

6.1.5.4 Todos os tanques destinados ao armazenamento de líquidos com características de ebulição turbilhonar devem ser localizados de acordo com a Tabela A-3 do Anexo A.

6.1.5.4.1 Os líquidos com características de ebulição turbilhonar não devem ser armazenados em tanques de teto fixo, com diâmetro superior a 45 m, exceto quando um sistema adequado e aprovado de inertização seja instalado no tanque.

6.1.5.5 Todos os tanques destinados ao armazenamento de líquidos instáveis devem ser localizados de acordo com as Tabelas A-4 e A-6 do Anexo A.

6.1.5.6 Todos os tanques destinados ao armazenamento de líquidos estáveis e não sujeitos à ebulição turbilhonar de classe III-B devem ser localizados de acordo com a Tabela A-5 do Anexo A, exceto se localizados na mesma bacia de contenção ou no curso do canal de drenagem para a bacia de contenção à distância de tanques que armazenem líquidos de classe I ou classe II, quando devem ser localizados conforme determinado em 6.1.5.1 ou 6.1.5.3.

6.1.5.7 No caso da propriedade adjacente ser uma instalação similar, os parâmetros de distâncias podem, com o consentimento por escrito dos dois proprietários, adotar as distâncias mínimas estabelecidas em 6.1.6 ao invés daquelas recomendadas em 6.1.5.1 ou 6.1.5.3, desde que atendam às distâncias mínimas, em ambas as instalações, do costado ao dique e do dique à divisa das propriedades.

6.1.5.8 Quando o rompimento das extremidades de um vaso de pressão ou tanque horizontal pressurizado expuser a risco as propriedades adjacentes e/ou edificações internas, este vaso de pressão ou tanque horizontal pressurizado deve ter seu eixo longitudinal paralelo a estas propriedades e/ou instalações mais próximas e mais importantes.

6.1.5.9 Os tanques de superfície retirados de serviço ou desativados devem estar desconectados, vazios de produtos, livres de vapor, protegidos contra violações e sinalizados, sendo dispensados do atendimento às distâncias de isolamento.

- g.** dispositivos adequados para abastecimento dos recipientes de LGE por meio de veículos ou recipientes portáteis;
- h.** dispositivos adequados para permitir inspeções e testes de funcionamento dos equipamentos;
- i.** dispositivos adequados para permitir a limpeza, com água limpa, de todos os equipamentos de dosagem.

5.6.6.4 Os sistemas fixos podem, excepcionalmente, ser alimentados por estações móveis de emulsão da solução de espuma, desde que montados sobre veículos e em número suficiente exigido para a operação do sistema. Neste caso, devem ser observados os seguintes requisitos básicos:

5.6.6.4.1 Os sistemas elétricos, os freios, a suspensão, as rodas e cabine devem obedecer às normas brasileiras em vigor;

5.6.6.4.2 O tanque de LGE deve ser construído com material resistente a corrosão, com capacidade para armazenar o produto no volume previsto no projeto e com os requisitos técnicos exigidos pelas normas brasileiras em vigor;

5.6.6.4.3 Devem ser especificadas as conexões para entrada de água, descarga de pré-mistura, abastecimento e descarga de LGE;

5.6.6.4.4 A bomba de LGE e/ou dosador devem ser especificados com indicações das vazões e pressões mínimas e máximas, de modo que a cobertura do maior risco considerado no projeto seja plenamente atendida;

5.6.6.4.5 A bomba d'água deve ser especificada com indicações das vazões e pressões mínimas e máximas, de modo que a cobertura do maior risco considerado no projeto seja plenamente atendida; caso o projeto não indique a potência da bomba necessária para o funcionamento do sistema, pode ser solicitada a apresentação da curva de bomba, para a verificação da eficácia do sistema, por ocasião da vistoria;

5.6.6.4.6 Os dispositivos do painel de operação e controle devem ser identificados e com indicação das respectivas funções;

5.6.6.4.7 Devem ser previstos para transporte de equipamentos portáteis de combate a incêndio, desenhos e fluxograma dos sistemas de emulsão, admissão e descarga, instruções de funcionamento e manutenção dos diversos mecanismos, bem como dimensões e características gerais do veículo.

5.6.7 Válvulas de controle

5.6.7.1 Em todo sistema de espuma, especialmente nas estações fixas de emulsão, as válvulas principais de acionamento e as válvulas de distribuição da pré-mistura devem possuir dispositivos que identifiquem quando elas estão abertas ou fechadas e, nas áreas de risco, devem estar situadas em local protegido.

5.6.7.2 Nas estações fixas ou móveis de emulsão, todas as válvulas de acionamento e distribuição devem possuir identificação clara, de modo a permitir sua operação rápida e correta.

5.6.7.3 Quando a rede de tubulações for dimensionada em anel, devem ser previstas válvulas seccionadoras que permitam manobras d'água e de solução de espuma, bem como o funcionamento de parte do sistema quando forem necessárias manutenções na tubulação, devendo tais dispositivos de manobra fazer parte do estudo de cenário.

5.6.8 Formadores de espuma

5.6.8.1 Os equipamentos formadores de espuma adotados devem ser avaliados em função do desempenho apresentado pelos fabricantes, conforme suas especificações técnicas e as vazões de água e espuma previstas no projeto, sendo que tal desempenho (especificações de pressão e de vazão) deve ser levado em conta nos cálculos hidráulicos para dimensionamento dos sistemas.

5.6.8.2 Os equipamentos formadores de espuma devem ser instalados de modo a facilitar as inspeções e manutenções.

5.6.9 Testes de operação e descarga - aceitação

5.6.9.1 Os sistemas de proteção ou extinção considerados nesta NT devem ser projetados de forma que a espuma gerada não seja aplicada no interior de equipamentos durante a execução de testes.

5.6.9.2 Após a instalação de todos os equipamentos previstos no projeto, o responsável pela instalação/manutenção do sistema e o proprietário ou responsável pelo uso devem proceder aos testes de operação e descarga do sistema.

5.6.9.3 Os testes de operação e descarga devem ser feitos para o cenário de maior risco.

5.6.9.4 Durante a vistoria, devem acompanhar o vistoriador do Corpo de Bombeiros pessoa habilitada com conhecimento do funcionamento das medidas de segurança e os brigadistas treinados para operar os sistemas de proteção instalados.

5.7 Sistema de resfriamento

Deve atender ao previsto nas partes 2, 3 e 4 desta NT.

5.8 Tanques subterrâneos

Não é requerido um "sistema fixo de proteção contra incêndio" para tanques subterrâneos.

5.9 Sinalização

Os tanques devem ser sinalizados de forma a identificar no mínimo o conteúdo, os riscos do produto (inflamabilidade, toxicidade, corrosividades e/ou riscos específicos) e informações para proteção das instalações (exemplo: "não fumar", "não portar dispositivo gerador de ignição", "não portar celular", etc. A área de localização dos tanques deve ser protegida de violação ou invasão.

5.10 Sistema de proteção contra descargas atmosféricas

Os tanques devem ser protegidos por sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA).

6.1.6 Distância entre dois tanques de superfície adjacentes (entre costados)

6.1.6.1 Os tanques de armazenamento de líquidos estáveis de classe I, classe II ou classe III-A devem ter um espaçamento de acordo com a Tabela A-7 do Anexo A.

6.1.6.1.1 Em instalações de produção situadas em regiões isoladas, nos tanques de petróleo cru com capacidades individuais de no máximo 480.000 L, o espaçamento deve ser no mínimo de 1,00 m, não requerendo a aplicação da Tabela A-7 do Anexo A.

6.1.6.1.2 A distância entre os tanques usados somente para o armazenamento de líquidos de classe III-B deve ser no mínimo 1 m, desde que eles não estejam dentro de uma bacia de contenção ou na proximidade do canal de drenagem para a bacia de contenção a distância de tanques que armazenem líquidos da classe I ou classe II, quando então deve ser aplicada a Tabela A-7 do Anexo A.

6.1.6.2 A distância entre um tanque que armazene líquido instável e outros tanques que armazenem líquidos instáveis ou líquidos de classe I, II ou III não deve ser inferior à metade da soma de seus diâmetros.

6.1.6.3 A distância mínima entre um vaso ou recipiente de gás liquefeito de petróleo (GLP) e um tanque de armazenamento de líquidos de classe I, classe II ou classe III-A deve ser de 6 m. Devem ser previstos diques, canais de drenagem para a bacia de contenção à distância e desníveis, de modo a

não ser possível o acúmulo de líquidos de classe I, classe II ou classe III-A sob o vaso contendo GLP, adjacente à tancagem.

6.1.6.4 Quando os tanques de armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis estiverem em uma bacia de contenção, os vasos de GLP devem ficar fora da bacia e no mínimo a uma distância de 3 m da linha de centro da base do dique.

6.1.6.5 Quando os tanques armazenando líquidos de classe I, classe II ou classe III-A estiverem operando com pressões manométricas que excedam 17,2 KPa (2,5 psig), ou equipados com dispositivos de ventilação de emergência que trabalhem a pressões superiores a 17,2 KPa (2,5 psig), devem ser separados dos vasos contendo GLP, conforme distâncias determinadas em 6.1.5.1 ou 6.1.5.3.

6.1.6.5.1 Estas disposições não se aplicam quando vasos de GLP, com capacidade igual ou inferior a 475 L forem instalados próximos aos tanques de suprimento de óleo combustível, com capacidade igual ou inferior a 2.500 L.

6.1.7 Controle de derramamento de tanques de superfície

Todos os tanques que armazenem líquidos de classe I, classe II ou classe III-A devem ser dotados de meios que impeçam que a ocorrência accidental de derramamento de líquidos venha a colocar em risco instalações importantes ou propriedades adjacentes, ou alcancem cursos d'água. Tais meios devem atender aos requisitos de 6.1.7.1, 6.1.7.2 ou 6.1.7.3.

6.1.7.1 Bacia de contenção à distância

6.1.7.1.1 Onde o controle de derramamento for feito através de drenagem para uma bacia de contenção à distância, de forma que o líquido contido não seja mantido junto aos tanques, devem ser atendidas às seguintes condições:

- a. deve-se assegurar uma declividade no piso para o canal de fuga de no mínimo 1% nos primeiros 15 m a partir do tanque, na direção da área de contenção;
- b. a capacidade da bacia de contenção à distância deve ser no mínimo igual à capacidade do maior tanque que possa ser drenado para ela, ou da maior pilha, de acordo com as Tabelas B-3, B-4 e B-5 da Parte 3 desta NT, não necessitando ser superior a 50.000 L;
- c. o trajeto 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 tanques e às propriedades adjacentes;
- d. a distância entre o limite de propriedade, ou entre qualquer outro tanque e o produto, no nível máximo da bacia de contenção à distância, não deve ser inferior a 15 m;
- e. o coeficiente de permeabilidade máximo das paredes e do piso da bacia deve ser de 10-6 cm/s, referenciado à água a 20°C e a uma coluna de água igual à altura do dique;
- f. deve-se prover na gestão do sistema de armazenamento, que a bacia de contenção à distância esteja sempre vazia em sua condição normal de operação, inclusive visando o cuidado de não se permitir a contenção de produtos incompatíveis.

6.1.7.1.2 Onde não for possível o atendimento ao prescrito na alínea "b" acima, é permitida a utilização de bacia de contenção à distância parcial, sendo o volume excedente para que se atinja o volume de contenção requerido suprido por diques que atendam aos requisitos de 6.1.7.2.

6.1.7.1.3 A exigência da alínea "b" também é válida para bacia de contenção à distância "parcial". O volume excedente deve atender aos requisitos de contenção por diques como estabelecido em 6.1.7.2. O espaçamento entre tanques deve ser determinado com base nas previsões para tanques em bacia de contenção da Tabela A-7 do Anexo A.

6.1.7.1.4 Para o atendimento do prescrito na alínea "e", quando do armazenamento de líquidos estáveis, podem ser aceitas bacias de contenção com o coeficiente de permeabilidade máximo de 10-4 cm/s referenciado à água a 20°C, quando existirem canaletas em concreto armado, com área de escoamento mínima de 900 cm² em torno dos tanques e demais pontos passíveis de vazamentos e direcionando, preferencialmente, os vazamentos para o sistema de drenagem.

6.1.7.2 Contenção por diques em torno de tanques

6.1.7.2.1 Quando a proteção das propriedades adjacentes ou cursos d'água for feita por meio de bacia de contenção em torno de tanques, dotadas de diques, este sistema deve ser conforme os seguintes requisitos:

- a. deve ser assegurada uma declividade no piso da bacia para o canal de drenagem de no mínimo 1% a partir do tanque. Caso a distância do tanque até a base do dique seja superior a 15 m, deve ser assegurada a declividade de 1%, pelo menos nos primeiros 15 m, podendo a partir daí ser reduzida conforme projeto;
- b. a capacidade volumétrica da bacia de contenção deve ser no mínimo igual ao volume do maior tanque, mais o volume do deslocamento da base deste tanque, mais os volumes equivalentes aos deslocamentos dos

demais tanques contidos na bacia, suas bases e os volumes dos diques intermediários;

- c. para permitir acesso a instalações com capacidade de armazenamento superior a 60.000 L, a base externa do dique ao nível do solo não deve ser inferior a 3 m de qualquer limite de propriedade;
- d. as paredes do dique podem ser feitas de terra, aço, concreto ou alvenaria sólida, projetadas para serem estanques e para resistirem à coluna hidrostática total. Diques de terra com 0,90 m ou mais de altura devem ter uma seção plana no topo com largura mínima de 0,60 m. A inclinação de um dique de terra deve ser compatível com o ângulo de repouso do material de construção usado na execução da parede;
- e. a bacia deve ser provida de meios (escadas, rampas, atender NT 11 – Saídas de Emergência) que facilitem o acesso de pessoas e equipamentos ao seu interior, em situação normal e em casos de emergência;
- f. o sistema de drenagem da bacia deve ser dotado de válvulas de bloqueio posicionadas externamente a essa e mantidas permanentemente fechadas;
- g. a altura máxima do dique, medida pela parte interna da bacia, deve ser de 3 m; a altura do dique deve ser o somatório da altura que atenda à capacidade volumétrica da bacia de contenção, como estabelecido em 6.1.7.2.1, alínea b), mais 0,20 m para conter as movimentações do líquido e, no caso do dique de terra, mais 0,20 m para compensar a redução originada pela acomodação do terreno, não se aplicando para bacias contendo tanques horizontais;
- h. um ou mais lados externos do dique pode ter altura superior a 3 m, desde que todos os tanques sejam adjacentes no mínimo a uma via na qual esta altura nos trechos frontais aos tanques não ultrapasse 3 m;
- i. os diques de terra devem ser construídos com camadas sucessivas de espessura não superior a 0,20 m, devendo cada camada ser compactada antes da deposição da camada seguinte;
- j. o dique, quando de terra, deve ser protegido da erosão, não podendo ser utilizado para este fim material de fácil combustão;
- k. as tubulações que atravessem as paredes dos diques devem ser projetadas de forma a evitar tensões excessivas resultantes de recalque (do solo) ou exposição a calor;
- l. a distância mínima entre os tanques e a base interna do dique deve ser de 1,5 m, exceto para instalações onde exista apenas um tanque no interior da bacia, com volume até 15 m³, quando esta distância pode ser reduzida, não podendo ser inferior a 0,60 m;
- m. cada bacia de contenção com dois ou mais tanques deve ser subdividida preferencialmente por canais de drenagem ou, no mínimo, por diques intermediários, de forma a evitar que derramamentos de tanques adjacentes coloquem em risco o interior da bacia de contenção, conforme segue:
 - 1) no armazenamento de líquidos estáveis em tanques verticais de tetos cônicos ou tipo domos construídos com solda fragilizada entre o costado e o teto ou de teto flutuante ou com selo flutuante, ou em qualquer tipo de tanque armazenando petróleo cru nas áreas de produção, deve ser previsto um dique intermediário para cada tanque, com capacidade superior a 1.600 m³ ou para cada grupo de tanques com capacidade total não superior a 2.400 m³ e individual máxima de 1.600 m³;
 - 2) no armazenamento de líquidos estáveis em tanques não cobertos pelo subitem anterior deve ser previsto um dique intermediário para cada tanque com capacidade superior a 380 m³. Além disso, deve-se prever uma subdivisão para cada grupo de tanques possuindo uma capacidade inferior a 570 m³, não podendo cada tanque individual exceder a capacidade de 380 m³;
 - 3) no armazenamento de líquidos instáveis, em qualquer tipo de tanque, deve ser previsto um dique intermediário isolando cada tanque, exceto se os tanques forem instalados em bacias que possuam um sistema de drenagem contemplando o resfriamento por anéis;
 - 4) quando 2 ou mais tanques armazenando líquidos de classe I, um deles possuindo diâmetro superior a 45 m, estiverem localizados em uma mesma bacia de contenção, devem ser previstos diques intermediários, entre os tanques adjacentes, de forma a conter, pelo menos 10% da capacidade do tanque enclausurado;
 - 5) os canais de drenagem ou os diques intermediários devem ser localizados entre os tanques, de forma a tirar a maior vantagem do espaço disponível, com a devida atenção à capacidade individual de cada tanque. Onde forem utilizados diques intermediários, os mesmos não devem ter altura inferior a 450 mm;
- n. quando forem feitas provisões para o escoamento de águas das bacias de contenção, este deve ser controlado para evitar que líquidos inflamáveis e combustíveis entrem em cursos d'água natural, em esgotos públicos, caso sua presença seja perigosa, sendo acessível de fora da bacia de contenção, em situações de incêndio;
- o. é proibido o armazenamento de materiais combustíveis, de tambores vazios ou cheios no interior da bacia de contenção;
- p. o coeficiente de permeabilidade, máximo, das paredes e do piso da bacia deve ser de 10-6 cm/s referenciado à água a 20°C e uma coluna de água igual à altura do dique.
- q. o armazenamento de materiais combustíveis, de tambores vazios ou cheios e barris no interior da bacia de contenção deve ser proibido.
- r. não é permitido instalação de válvulas, registros ou acessórios de comando no interior das bacias de contenção.

6.1.7.2.2 Para o armazenamento de líquidos estáveis podem ser aceitas bacias de contenção com o coeficiente de permeabilidade máximo de 10-4 cm/s, referenciado à água a 20°C, quando existirem canaletas em concreto armado, com área de escoamento mínima de 900 cm² em torno dos tanques e demais pontos passíveis de vazamentos e direcionando, preferencialmente, os vazamentos para o sistema de drenagem.

6.1.7.2.3 Onde não for possível o atendimento ao prescrito na alínea "b" do subitem 6.1.7.2.1, é permitida a utilização de bacia de contenção à distância parcial, sendo o volume excedente para que se atinja o volume de contenção requerido suprido por diques que atendam aos requisitos de 6.1.7.2.

6.1.7.3 Onde a contenção secundária for aplicada a um tanque, para prover o controle de derramamentos, deve-se atender aos seguintes requisitos:

- a. a capacidade do tanque não deve exceder 45.000 L;
- b. todas as conexões das tubulações com o tanque devem ser feitas acima do nível máximo normal de líquido;
- c. devem ser providos recursos para prevenir a liberação de líquido do tanque devido ao efeito sifão;
- d. devem ser providos meios para se verificar o nível do líquido no tanque. Estes recursos devem estar acessíveis ao operador durante as operações do tanque;
- e. devem ser providos meios para se prevenir do enchimento excessivo, soando um alarme quando o nível do líquido no tanque atingir 90% de sua capacidade e parando automaticamente o carregamento do líquido quando o nível do tanque atingir a 95% da capacidade. Estes recursos não devem restringir ou interferir de nenhuma forma no funcionamento adequado dos respiros normal ou de emergência;
- f. o espaçamento entre tanques adjacentes não deve ser inferior a 1 m;
- g. o tanque deve suportar o dano de uma colisão por veículo a motor ou devem ser providenciadas barreiras apropriadas contra colisão;
- h. onde o recurso de contenção secundária adotado for o encapsulamento, este deve ser provido de recursos de alívio de emergência de acordo com a NBR 17505-2/06.

6.1.8 Isolamento de tanques no mesmo parque

6.1.8.1 Tanques verticais

Os tanques aéreos verticais com capacidade individual igual ou inferior a 20 m³ serão considerados isolados, para fins de proteção contra incêndio, quando distanciarem entre si, no mínimo duas vezes o diâmetro do maior tanque e estiverem em bacias de contenção isoladas.

6.1.8.2 Tanques horizontais

Os tanques aéreos horizontais com capacidade individual igual ou inferior a 20 m³ serão considerados isolados, para fins de proteção contra incêndio, quando distanciarem entre si, no mínimo duas vezes a maior dimensão do maior tanque e estiverem em bacias de contenção isoladas.

6.1.8.3 A distância mencionada nos itens 6.1.8.1 e 6.1.8.2 pode ser reduzida à metade, com a interposição de uma parede corta-fogo com resistência mínima ao fogo de 120 min, e ultrapassando 1 m acima da altura do maior tanque.

6.1.8.4 É permitida a proteção somente por extintores para parques com no máximo 5 tanques isolados conforme itens 6.1.8.2. e 6.1.8.3.

6.2 Estudo de cenários

Quando da apresentação do projeto técnico onde seja necessário o dimensionamento de sistemas de combate a incêndio por espuma e/ou resfriamento, deve ser realizado pelo responsável técnico um estudo dos cenários possíveis de sinistro, atendendo aos seguintes requisitos:

6.2.1 Para o dimensionamento da reserva de incêndio, deve ser adotado o cenário que apresente a maior demanda de água para a soma das seguintes exigências:

- a. volume de água requerida para resfriamento do tanque em chamas pelo tempo estabelecido nesta NT;
- b. volume de água requerido para resfriamento dos tanques vizinhos pelo tempo estabelecido nesta NT;
- c. volume de água requerido para combate a incêndio com espuma no tanque em chamas pelo tempo estabelecido nesta NT;
- d. volume de água requerido para as linhas suplementares de espuma, conforme tempo estabelecido nesta NT.

6.2.2 Para o dimensionamento das bombas de incêndio, deve ser adotado o cenário que apresente a maior demanda de vazão e pressão para atender simultaneamente o seguinte:

- a. vazão de água requerida para resfriamento do tanque em chamas;
- b. vazão de água requerida para resfriamento dos tanques vizinhos;
- c. vazão de água requerida para combate a incêndio com espuma no tanque em chamas adotado;
- d. vazão de água requerida para as linhas suplementares de espuma.

6.2.3 Para o dimensionamento do volume de líquido gerador de espuma (LGE), deve ser adotado o cenário que apresente a maior demanda, considerando o emprego simultâneo de LGE, pelo tempo determinado, para:

- a. combate a incêndio no tanque de maior risco;
- b. aplicação de espuma através de linhas suplementares.

6.2.4 Na análise destes cenários, deve ser considerado, além do diâmetro do tanque, o tipo de líquido a ser armazenado, o tipo de LGE a ser utilizado, a taxa de aplicação e as dosagens adotadas.

6.2.5 Em todas as situações acima, os estudos de cenários devem ser baseados no desempenho dos equipamentos a ser adotados, devendo os catálogos ser juntados ao processo.

6.3 Sistema de proteção por espuma

Todos os tanques contendo líquidos combustíveis ou inflamáveis devem ser protegidos por um sistema de espuma que atenda aos requisitos mínimos abaixo:

6.3.1 Tipos de aplicação de espuma

Serão aceitos os seguintes tipos de aplicação de espuma, ressalvadas as limitações expressas nesta NT e as recomendações dos fabricantes:

6.3.1.1 Aplicação Tipo 1: a aplicação da espuma é feita de maneira suave, podendo ser de 3 formas:

- a. tubo de amianto poroso ou câmara com tubo Moeller;
- b. calha de espuma;
- c. tubo condutor.

6.3.1.2 Aplicação Tipo 2: consiste em uma câmara de espuma externa ao tanque e um defletor fixado internamente, que desvia o jato de espuma contra a parede do tanque. A aplicação não é feita de forma suave, mas a baixa densidade da espuma e sua aeração permitem seu emprego em tanques contendo solventes polares ou hidrocarbonetos.

6.3.1.3 Aplicação Tipo 3: por meio de canhões monitores ou linhas manuais.

6.3.1.3.1 Canhões monitores podem ser fixos, portáteis, montados sobre suportes móveis ou sobre rodas. Para sua escolha, deve-se levar em consideração também o alcance útil horizontal e vertical.

6.3.1.3.2 Em solventes polares o uso de canhões monitores ou linhas manuais deve ser precedido de minucioso estudo, podendo ser utilizados desde que o fabricante o recomende em conjunto com o LGE apropriado.

6.3.2 Tanques de teto fixo

6.3.2.1 Os tanques de teto fixo devem dispor de proteção mínima por espuma de acordo com o previsto na Tabela 3.

6.3.2.2 Em tanques contendo combustíveis líquidos de alta viscosidade, os quais tenham permanecido em queima por período prolongado, o uso de espuma mecânica não é aconselhado.

6.3.3 Os tanques verticais de teto fixo, construídos conforme API 620, ou outra norma equivalente internacionalmente aceita, não devem possuir sistema fixo de aplicação de espuma, tendo em vista que, por construção, não possuem solda de baixa resistência entre o teto e o costado. Neste caso, deve ser prevista proteção para a bacia de contenção pelo mesmo tempo e taxa de aplicação previstos nas Tabelas 4 e 5.

6.3.4 Tanques de teto fixo com teto interno ou selo flutuante

6.3.4.1 Os tanques cujo teto flutuante interno seja do tipo double deck, pontoon ou metallic sandwich-panel roofs devem ser protegidos por sistema fixo de aplicação de espuma, com o aplicador instalado no costado, dimensionado no mínimo para proteger a coroa formada pela área da vedação teto/costado, considerando a taxa de aplicação de 12,2 L/min/m², durante 20 min. No caso de utilização de aplicadores sobre o teto, consultar a NFPA 11. Quando utilizados tanques com selo flutuante do tipo bulk headed, com anteparo para proteger a coroa, deve ser utilizado o mesmo critério de aplicação de espuma.

6.3.4.2 Para os demais tipos de teto ou selo/membrana flutuante, deve ser considerada a área total da superfície líquida, utilizando-se os mesmos critérios para os tanques de teto fixo de mesmo diâmetro.

Tabela 3: Sistemas de proteção mínima por espuma para tanques de teto fixo

Tipo de tanque	Tipo de líquido (Classe)	Altura (m)	Diâmetro (m)	Sistema de Espuma		
				Câmara de espuma	Canhão monitor de espuma	Linha manual de espuma
Vertical	Todas as classes de líquidos combustíveis e inflamáveis, inclusive instáveis.	≤ 6	Ø ≤ 9	-	-	X
			9 < Ø ≤ 18	-	X	-
			Ø > 18	X	-	-
		> 6	Ø ≤ 9	-	X	-
			9 < Ø ≤ 18	-	X	-
			Ø > 18	X	-	-
Horizontal	Todas as classes de líquidos combustíveis e inflamáveis, inclusive instáveis.	Proteção para a bacia de contenção.				

Notas:

1) Para cenários com líquidos combustíveis Classe III-A que estejam armazenados em tanques cuja soma resulte num volume total igual ou inferior a 120 m³, não é necessário o sistema de espuma, desde que tenha diâmetro até 9 m;

2) Para os líquidos combustíveis classe III-B que estejam armazenados em tanques não é necessário sistema de espuma, exceto se contiver líquidos pré-aquecidos com diâmetro superior a 9 m. Nestas condições, deve atender às exigências da Classe III-A;

3) Em casos de incêndios em tanques horizontais, deve-se aplicar espuma na bacia de contenção e não se resfriam os tanques na mesma bacia;

4) Além das cases previstas nesta tabela, a câmara de espuma também deve ser prevista quando a quantidade de brigadistas não for suficiente para atender às linhas manuais de proteção por espuma e ao diâmetro não entre 9 e 18,3 m.

6.3.5 Tanques de teto flutuante (externo)

6.3.5.1 Tanques construídos conforme API 650, com teto do tipo double deck ou pontoon, não necessitam de sistema fixo de aplicação de espuma, devendo ser protegidos apenas por aplicadores manuais de espuma, desde que o alcance do jato atinja o teto do tanque.

6.3.5.2 Para os demais tipos de teto flutuante, deve ser considerada a área total da superfície líquida, utilizando os mesmos critérios para os tanques de teto fixo de mesmo diâmetro.

6.3.6 Taxa e tempo de aplicação de solução de espuma

6.3.6.1 As taxas e os tempos de aplicação mínimos de espuma para combate a incêndios em hidrocarbonetos, armazenados em tanques estacionários em áreas abertas, de acordo com a classe do líquido e com o tipo de aplicação, devem atender ao previsto na Tabela 4.

6.3.6.2 As taxas e os tempos mínimos de aplicação de espuma para combate a incêndios em solventes polares armazenados em tanques estacionários em áreas abertas, de acordo com o tipo de aplicação, devem atender ao previsto na Tabela 5.

6.3.6.3 As taxas e os tempos de aplicação recomendados pelo fabricante, conforme observado em ensaios laboratoriais e comprovado por laudos técnicos prevalecem sobre os previstos nas tabelas anteriores.

6.3.6.4 A aplicação de espuma tipo III deve ainda considerar a retirada da espuma pelo vento, o que deve aumentar a taxa de aplicação em mais 20%.

6.3.7 Proteção por câmara de espuma

6.3.7.1 Câmaras, defletores e deslizadores para aplicação de espuma.

6.3.7.1.1 O rendimento das câmaras de aplicação da espuma deve ser calculado de acordo com as vazões previstas em projeto.

6.3.7.1.2 Havendo mais de uma câmara, estas devem ser instaladas com distâncias iguais entre si ao redor do tanque, de modo que a cobertura do líquido possa ser efetuada uniformemente.

6.3.7.1.3 As câmaras, defletores e deslizadores devem ser instalados de modo que seu funcionamento seja garantido mesmo em caso de projeção do teto.

6.3.7.1.4 Os defletores e deslizadores devem ser projetados e instalados nos tanques de teto cônico, quando necessário, de modo que a espuma seja aplicada suavemente e que não mergulhe no líquido a uma profundidade maior que 25 mm.

6.3.7.1.5 As câmaras devem dispor de selo que previna a entrada de vapores nas câmaras e na tubulação.

6.3.7.1.6 As câmaras devem possuir dispositivos que permitam a realização de testes sem a penetração de espuma nos tanques.

6.3.7.2 A quantidade mínima de câmaras de espuma por tanque que atenda aos requisitos do item 6.3.7.1.2, deve ser conforme a Tabela 6.

Tabela 4: Taxa e tempo mínimos de aplicação de espuma em tanques verticais contendo hidrocarbonetos

Tipo	Taxa mínima de aplicação (L/min/m²)	Tempo mínimo (min)	
		Produtos	
		Classe I	Classe II
Câmara de espuma com aplicação suave (Tipo I)	4,1	30	20
Câmara de espuma com defletor (Tipo II)	4,1	55	30
Linhas manuais ou Canhões monitores (Tipo III)	6,5	65	50

Tabela 5: Taxa e tempo mínimos de aplicação de espuma em tanques verticais contendo solventes polares

Tipo	Taxa mínima de aplicação (L/min/m²)	Tempo mínimo (min)
Câmara de espuma com aplicação suave (Tipo I)	6,9	30
Câmara de espuma com defletor (Tipo II)	6,9	55
Linhas manuais ou Canhões monitores (Tipo III)	9,8	65

Tabela 6: Número mínimo de câmaras de espuma por tanque

Diâmetro do tanque (m)	Número de câmaras de espuma ¹⁾
≤ 24	1
> 24 ≤ 36	2
> 36 ≤ 42	3
> 42 ≤ 48	4
> 48 ≤ 54	5
> 54 ≤ 60	6
¹⁾ Ver item 6.3.7.3	

6.3.7.3 Para tanques com diâmetro superior a 60 m, deve ser instalada uma câmara de espuma a cada 465 m² ou fração de superfície adicional de líquido. Recomenda-se que, neste caso, a aplicação de espuma seja pelo processo subsuperficial.

6.3.8 Injeção subsuperficial ou semissubsuperficial

Para o dimensionamento dos sistemas de combate a incêndio por espuma com injeção subsuperficial ou semissubsuperficial, deve ser observada a NFPA 11 ou o previsto a seguir.

6.3.8.1 Sistemas de aplicação subsuperficial não são indicados para a proteção de produtos como álcool, ésteres, cetonas, aldeídos, anidridos e outros. Hidrocarbonetos líquidos que contêm tais produtos misturados podem exigir taxas de aplicação mais altas. O fabricante do LGE deve ser consultado e a ele devem ser solicitadas recomendações.

6.3.8.2 Estes sistemas não devem ser aplicados a tanques de teto flutuante.

6.3.8.3 Produtos e equipamentos geradores de espuma para a aplicação subsuperficial devem ser aprovados para esta finalidade. Os LGE fluoroprotéinicos e os AFFF oferecem desempenho satisfatório neste processo de aplicação.

6.3.8.4 A taxa mínima de aplicação deve ser de 6.5 L/min/m² da área da superfície do líquido, ou de acordo com a recomendação do fabricante.

6.3.8.5 O suprimento mínimo de LGE a ser mantido deve ser a soma das quantidades definidas para as câmaras de descarga do tipo subsuperficial e para as linhas de espuma suplementares conforme indicado em 6.3.9.

6.3.8.6 Saídas de espuma

6.3.8.6.1 As saídas de espuma para tanques podem ser o extremo aberto da tubulação de suprimento de espuma ou do próprio produto estocado. As saídas devem ser dimensionadas de modo que não sejam ultrapassados os limites da pressão de descarga do gerador de espuma e da velocidade da espuma. A velocidade da espuma no ponto de descarga para o tanque não deve exceder 3,0 m/s, para os líquidos de classe I-B, e não deve exceder 6,0 m/s para os líquidos de outros tipos, a menos que testes efetivos provem que velocidades mais altas são satisfatórias.

6.3.8.6.2 Quando duas ou mais saídas são necessárias, estas devem ficar espaçadas igualmente ao redor do tanque, de modo que o percurso não exceda 30 m, e cada saída deve ser dimensionada para descarregar a espuma à mesma vazão. Para distribuição uniforme da espuma, as saídas podem ter conexões no costado ou a espuma pode ser alimentada através de uma tomada múltipla de tubos para o interior do tanque, partindo de uma só conexão no costado. As conexões no costado podem ser feitas nas tampas das portas de inspeção, em vez de instalarem bocas adicionais no tanque.

6.3.8.6.3 Os tanques devem ter número mínimo de saídas de espuma conforme o determinado na Tabela 7.

6.3.8.6.4 Quanto à altura das saídas de espuma, estas devem estar situadas acima do nível de água. Havendo água no fundo do tanque, acima das saídas de espuma, ela deve ser drenada até o nível do ponto de aplicação, antes de colocar o sistema de espuma em operação. Caso isso não seja feito, a eficácia da espuma será reduzida devido à sua diluição, prolongando ou impossibilitando a extinção.

6.3.9 Proteção suplementar de espuma

Independentemente da proteção primária por espuma indicada para cada tanque, deve ser considerada ainda a proteção suplementar de espuma para cada bacia de contenção e áreas sujeitas a derramamento por meio de hidrantes, conforme previsto a seguir:

6.3.9.1 Em todos os locais sujeitos ao derramamento ou vazamento de produtos ou onde o produto possa ficar exposto à atmosfera em condições de operação (separador de água e óleo, etc);

6.3.9.2 Deve ser previsto o uso de espuma por meio de esguichos manuais ou canhões monitores, cuja quantidade mínima, considerando a vazão mínima de 200 L/min para cada equipamento, é obtida através da Tabela 8 e o tempo mínimo de aplicação a partir da Tabela 9.

6.3.10 Hidrantes e canhões monitores

Os hidrantes e os canhões fixos, quando manualmente operados, utilizados para proteção por espuma (observar número mínimo) devem estar situados à distância de 1,5 (uma vez e meia) a altura do tanque a partir do seu costado, para aqueles com diâmetro até 9 m e de 15 m a 75 m dos costados para os tanques com diâmetros superiores a 9 m, sempre considerando o estudo dos possíveis cenários.

Tabela 7: Número mínimo de saídas de espuma

Diâmetro do tanque (m)	Nº mínimo de saídas	
	Líquidos de classe I-A e I-B	Líquidos de classe I-C, II e III
De 18 a 24,5 (inclusive)	1	1
Mais de 24,5 até 36,5	2	1
Mais de 36,5 até 42,5	3	2
Mais de 42,5 até 48,5	4	2
Mais de 48,5 até 55	5	2
Mais de 55 até 61	6	3
Mais de 61 (acrescentar uma saída para cada tanque)	465 m²	700 m²
Notas: a) líquidos da classe I-A exigem consideração especial; b) esta tabela baseia-se em extrapolação de dados de testes de fogo em tanques de diâmetros de 7,5 m, 28 m e 36 m, contendo gasolina, petróleo cru e hexano, respectivamente; c) incêndios em combustíveis mais pesados que foram extintos pela aplicação subsuperficial correspondem, em viscosidade, aos líquidos combustíveis que em temperatura do ambiente (15,5°C) tenham viscosidade de 25 S.S.U. a 50°C e ponto de fluidez de -9,4°C. Além do controle oferecido pelo efeito abafador da espuma e o efeito resfriador da água que alcança a superfície, o controle e a extinção do incêndio podem ser ainda favorecidos pela movimentação do produto frio para a superfície;		

Tabela 8: Número mínimo de linhas suplementares manuais ou canhões monitores de espuma

Diâmetro do maior tanque (D) (m)	Nº mínimo de linhas manuais ou canhões monitores
D ≤ 20	1
20 < D ≤ 36	2
D > 36	3

Tabela 9: Tempo mínimo de aplicação

Diâmetro do maior tanque (D) (m)	Tempo (min)
D ≤ 10,5	10
10,5 < D ≤ 28,5	20
D > 28,5	30

6.4 Sistema de resfriamento

6.4.1 O resfriamento pode ser realizado por meio de:

- a. linha manual com esguicho regulável;
- b. canhão monitor manual ou automático;
- c. aspersores fixos.

6.4.2 Tanques verticais de armazenagem de líquidos combustíveis e inflamáveis devem dispor de um sistema de resfriamento, conforme Tabela 10.

6.4.2.1 Tanques, cuja cobertura é aberta em todos os lados, que não obstrua a dissipação de calor ou a dispersão de vapores inflamáveis e não restrinja o acesso e o controle ao combate a incêndio deve ser tratado como tanque de superfície externo.

6.4.3 Resfriamento por aspersores

6.4.3.1 A proteção por sistema de aspersores é obrigatória a partir do topo do tanque:

6.4.3.2 Os aspersores devem ser distribuídos de forma a possibilitar uma lâmina de água contínua sobre a superfície a ser resfriada (teto e costado), sendo que a tubulação que alimenta os aspersores do teto deve ser independente da tubulação do costado ou deve ser dotada de dispositivo automático que não comprometa o funcionamento do anel do costado em caso de seu arrancamento pela projeção do teto em uma explosão.

6.4.3.3 Deve haver uma superposição entre os jatos dos aspersores, equivalente a 10% de dimensão linear coberta por cada aspersor.

6.4.3.4 Deve ser previsto no mínimo um anel de aspersores instalado a partir do topo do tanque.

6.4.3.4.1 Não é considerada como proteção do costado a utilização de apenas um aspersor (chuveiro) no centro do teto do tanque.

6.4.3.5 Nos tanques para armazenamento refrigerado, deve ser prevista a aspersão de água com baixa velocidade e distribuição uniforme sobre o teto e costado, calculada à base de 3,0 L/min/m² de área a ser protegida.

6.4.3.6 É válido dividir-se o sistema de aspersão em setores, para melhor aproveitamento da quantidade de água disponível.

6.4.3.6.1 Neste caso, o teto deve ser totalmente resfriado e a superfície lateral mínima a ser resfriada não deve ser inferior a 1/3 da superfície lateral total do tanque exposta à fonte irradiadora do calor.

6.4.4 Para o cálculo da vazão necessária ao resfriamento dos tanques verticais atmosféricos devem ser adotados os seguintes critérios:

6.4.4.1 Tanque em chamas: 2,0 L/min/m² da área do costado;

6.4.4.2 Tanques vizinhos:

- a. utilizando aspersores: 2,0 L/min/m² da área determinada na Tabela 11, ou
- b. utilizando canhões monitores (fixos ou móveis) ou mangueiras a partir de hidrantes (linhas manuais): conforme a Tabela 12.

Tabela 10: Proteção por resfriamento para tanques verticais e horizontais

Tipo de tanque	Tipo de líquido (classe)	Altura (m)	VOLUME		
			De 20 m³ a 86 m³ (inclusive)	Acima de 60 m³ a 120 m³ (inclusive)	Acima de 120 m³
Vertical ou Horizontal	Classe I	H ≥ 10m	LM/CM	Aspersor	Aspersor
		H < 10m	LM/CM	LM/CM	LM/CM
Vertical ou Horizontal	Classe II	H ≥ 10m	LM/CM	LM/CM	Aspersor
		H < 10m	LM/CM	LM/CM	LM/CM
Vertical ou Horizontal	Classe III-A	H ≥ 10m	—	—	Aspersor
		H < 10m	—	—	LM/CM
Vertical ou Horizontal	Classe III-B	H ≥ 10m	—	—	—
		H < 10m	—	—	—

Legenda: LM/CM = Linha Manual ou Canhão Monitor.

Notas:

1) O sistema de aspersores pode ser substituído por canhões monitores, desde que se comprove o seu desempenho para a altura do tanque a ser protegido e atenda ao estudo de cenários previsto no item 6.2 desta parte da NFPA e ao desempenho dos equipamentos previstos no item 6.4.3 (taxa x distância x área a ser protegida).

2) 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 ligação de ecobêdo para todos os cenários.

3) Os tanques verticais que armazenem líquidos combustíveis classe II-B e acima pré-aquecidos devem atender às exigências da Classe II-A.

4) Em caso de incêndios em tanques horizontais, não se resfriam os tanques contidos na mesma bacia, devendo-se aplicar injeção na base de contenção.

5) Além dos casos previstos nesta tabela, o resfriamento por aspersores também deve ser previsto quando a quantidade de líquidos não for suficiente para atender às linhas manuais de proteção por resfriamento e aspersão e o disposto nos itens 6.2, 6.3.9.2 e 6.4.6.3.

6) O tipo de aspersor deve ter eficiência comprovada de acordo com o parâmetros técnicos fornecidos pelo fabricante.

6.4.4.3 O sistema de aspersores pode ser substituído por canhão monitor, desde que se comprove o seu desempenho para a altura do tanque a ser protegido, devendo-se considerar o alcance vertical e horizontal do equipamento, a cobertura de todo o teto e de 1/3 da superfície do costado voltados para a fonte irradiante do calor e a vazão requerida.

Tabela 11: Área a ser resfriada por aspersores

N	Área a ser resfriada
1	Área do costado
> 1	Soma das áreas dos costados
N = número de tanques verticais vizinhos	

Tabela 12: Taxa mínima de resfriamento por canhões monitores (fixos ou móveis) ou mangueiras a partir de hidrantes

Distância entre costados (m)	Taxa ^(1,2) (L/min/m²)
D ≤ 8	5
8 < D ≤ 12	3
D > 12	2

1) Para até dois tanques vizinhos: taxa por m² de metade do somatório das áreas do teto e costado dos tanques vizinhos. Para tanques de teto flutuante, não deve ser considerada a área do teto.

2) Para mais de dois tanques vizinhos: taxa por m² de um terço do somatório das áreas dos tetos e costados dos tanques vizinhos. Para tanques de teto flutuante, não devem ser consideradas as áreas dos tetos.

6.4.4.4 No caso da proteção se fizer no topo de taludes, para fins de proteção por linhas manuais, a altura pode ser considerada entre este e o topo do tanque, desde que seja possível efetuar o resfriamento na superfície do costado do tanque submetida à irradiação do calor.

6.4.4.5 Caso o tanque vizinho seja do tipo teto flutuante, para o resfriamento só deve ser considerada a metade da área do costado.

6.4.4.6 Para efeito de cálculo, são considerados vizinhos os tanques que atendam a um dos seguintes requisitos:

- a. quando o tanque considerado em chamas for vertical e a distância entre seu costado e o costado do tanque vizinho for menor que 1,5 vez o diâmetro do tanque em chamas ou 15 m, o que for maior;
- b. quando o tanque considerado em chamas for horizontal e a distância entre a base do dique da sua bacia de contenção e o costado do tanque vizinho for menor que 15 m.

6.4.5 Suprimento de água

O suprimento deve ser baseado em uma fonte inesgotável (mar, rio, lago) o qual deve ser capaz de demanda de 100% da vazão de 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 de projeto durante o período de tempo descrito na Tabela 13.

6.4.5.1 Para o cálculo do volume da reserva de incêndio previsto no item 6.2.1, deve ser considerada a capacidade de armazenamento do maior risco, conforme o estudo de cenários.

6.4.5.2 Quando fora de uso, a rede hidrantes deve ser mantida permanente cheia e pressurizada. Com o sistema em operação, a pressão, nos hidrantes, inclusive no situado na posição mais desfavorável, deve estar entre 520 KPa (75 psig) e 862 KPa (125 psig);

6.4.5.3 A vazão mínima de água para as linhas manuais de resfriamento deve ser de 300,00 L/min.

6.4.6 Hidrantes e canhões-monitores

6.4.6.1 Tanques verticais individuais ou parques de tanques de armazenamento de líquidos combustíveis inflamáveis devem dispor de um sistema secundário de resfriamento, que deve ser feito por meio de canhões monitores ou linhas manuais.

Tabela 13: Suprimento de água (reserva de incêndio)

Capacidade de armazenagem ¹⁾ (m³)	Tempo (minutos)
≥ 40.000	360
≥ 10.000 < 40.000	240
≥ 1.000 < 10.000	120
≥ 120 < 1.000	60
≥ 50 < 120	45
≥ 20 < 50	30

¹⁾ Somatório dos volumes dos tanques envolvidos no cenário de maior risco.

6.4.6.2 Atendidas a pressão e a vazão mínimas das linhas de resfriamento previstas, os canhões monitores e/ou as linhas manuais usados para resfriamento em tanques verticais ou horizontais devem ser capazes de resfriar o teto e o costado.

6.4.6.3 Para o dimensionamento do sistema de hidrantes (distribuição e quantidade) deve ser feito um estudo de cenários, o qual deve prever incêndio em cada um dos tanques, de modo que o sistema de hidrantes preveja:

- a. devem ser instalados em local de fácil acesso, mesmo que haja necessidade de estender uma derivação da rede principal;
- b. cada tanque deve ser protegido por no mínimo dois hidrantes.
- c. em bacias de contenção com capacidade de armazenamento não superior a 35.000 m³, a distância máxima entre hidrantes deve ser de 60 m e devem ser localizados de tal forma que o comprimento de mangueira seja no máximo 60 m.
- d. em bacias de contenção com capacidade de armazenamento superior a 35.000 m³, a distância máxima entre hidrantes deve ser de 100 m e devem ser localizados de tal forma que o comprimento de mangueira seja no máximo 90 m.

6.4.6.3.1 Para este dimensionamento, as taxas de aplicação previstas na Tabela 12 e o alcance vertical e horizontal dos jatos devem ser plenamente atendidos.

6.4.6.4 Os hidrantes devem possuir no mínimo duas saídas, dotadas de válvulas e de conexões de engate rápido tipo *storz*. A altura destas válvulas em relação ao piso deve estar compreendida entre 1,00 m e 1,50 m.

6.4.6.5 Os hidrantes e os canhões fixos, quando manualmente operados, utilizados para proteção por resfriamento, devem estar situados à distância de 1,5 vez (uma vez e meia) a altura do tanque a partir do seu costado, para aqueles com diâmetro até 9 m e de 15 m a 75 m dos costados para os tanques com diâmetros superiores a 9 m, sempre considerando o estudo dos possíveis cenários.

6.5 Requisitos básicos para proteção de tanques horizontais

6.5.1 Sistema de proteção por espuma

6.5.1.1 Os tanques horizontais ficam dispensados da instalação de sistema de combate a incêndio por espuma, devendo, neste caso, ser protegida apenas a bacia de contenção através de linhas manuais de espuma.

6.5.1.2 Os tanques horizontais devem ser protegidos por um sistema de aplicação de espuma que abranja toda a bacia de contenção, devendo-se utilizar um dos seguintes métodos de aplicação, ou a combinação destes:

- a. câmaras de espuma;
- b. aspersores de espuma;
- c. canhões monitores;
- d. linhas manuais.

6.5.1.3 O projeto do sistema de proteção por aspersores de espuma deve atender aos requisitos da NFPA 11 e 16.

6.5.1.4 Os canhões monitores, quando utilizados para proteção da bacia de contenção, devem ser instalados externamente a ela.

6.5.1.4.1 Deve haver pelo menos 2 canhões monitores manuais para cada bacia de contenção a ser protegida, posicionados de tal forma que a espuma seja lançada de duas direções distintas, alimentação de LGE independente, sem simultaneidade de aplicação.

6.5.1.5 Linhas manuais

6.5.1.5.1 Deve haver pelo menos duas linhas manuais para cada bacia de contenção a ser protegida, posicionadas de tal forma que a espuma seja lançada de duas direções distintas, alimentação de LGE independente, sem simultaneidade de aplicação.

6.5.1.6 Aplica-se o contido no item 6.3.6 para a proteção por espuma das bacias de contenção.

6.5.2 Sistema de resfriamento

6.5.2.1 A vazão mínima necessária ao resfriamento dos tanques horizontais deve ser de 2,0 L/min/m² da área da sua projeção horizontal.

6.5.2.2 Para efeito de cálculo, somente são resfriados tanques horizontais vizinhos quando:

- a. o tanque em chamas for vertical;
- b. não estiverem no interior da mesma bacia de contenção do tanque horizontal em chamas.

6.5.2.3 Neste caso, não deve ser considerada a aplicação de água na bacia do tanque em chamas, devido ao fato de que em um incêndio em tanque horizontal pode ocorrer vazamento para a bacia de contenção.

7 ARMAZENAMENTO EM TANQUES ESTACIONÁRIOS SITUADOS EM ÁREAS FECHADAS

7.1 Arranjo físico e controle de vazamentos

7.1.1 Os volumes de líquidos inflamáveis e combustíveis a serem armazenados em tanques estacionários situados em áreas fechadas ficam limitados às quantidades estabelecidas nos itens 7.1.4, 7.1.5 e 7.1.6 desta Parte da NT.

7.1.2 O controle de derramamento deve seguir o disposto em 6.1.7.1. ou 6.1.7.2 desta Parte da NT.

7.1.3 Para efeito de distanciamentos de instalações contendo tanques devem ser observadas as prescrições da Tabela A-8 do Anexo "A".

7.1.4 Líquido Classe I-A

7.1.4.1 A capacidade total de armazenamento não pode ser superior a 20 m³.

7.1.4.2 Somente podem ser instalados no pavimento térreo, envolvidos em compartimentos especiais impermeáveis a líquidos e herméticos a vapores ou gases, sem aterro, porém com respiro para o ambiente externo. As paredes (lados), o teto (topo) e o piso (fundo) do compartimento devem ser de concreto armado, de espessura mínima de 15 cm, possuindo abertura de inspeção, somente no topo. As conexões dos tanques devem ser construídas e instaladas de tal forma que nem vapores nem líquidos possam escapar para dentro do compartimento. Devem ser providenciados meios para que possa ser utilizado equipamento portátil que sirva para retirar quaisquer vapores que se possam acumular em caso de vazamento.

7.1.4.3 A capacidade do tanque de combustível fica limitada a 2.000 L, quando instalado no mezanino técnico, ou 250 L, quando instalado no subsolo.

7.1.5 Líquidos das Classes I-B, I-C, II e da Classe III-A

7.1.5.1 Nenhum tanque que não seja enterrado pode ser localizado à distância horizontal inferior a 3 m de qualquer fonte de calor.

7.1.5.2 A capacidade total de armazenamento não pode ser superior a 40 m³, devendo ser instalados somente no pavimento térreo.

7.1.5.2.1 Será admitido volume entre 40 m³ e 60 m³, desde que seja prevista proteção por sistemas de espuma e resfriamento através de câmaras de espuma e bicos aspersores, respectivamente, para os tanques, com acionamento externo à edificação, e proteção suplementar de espuma por linhas manuais para a bacia de contenção, devendo atender aos itens 6.3, 6.4 e 6.5 desta NT.

7.1.5.3 As paredes do ambiente que encerram os tanques devem ser construídas em concreto armado, com espessura mínima de 15 cm, ou em alvenaria, com espessura mínima de um tijolo. Tais paredes devem ser construídas somente sobre concreto ou outro material resistente ao fogo e serão engastadas no piso. O compartimento deve ter teto de concreto armado, com 12 cm de espessura mínima, ou outro material de equivalente resistência ao fogo. Onde o teto ou pavimento acima do compartimento for de concreto armado ou de outro material de equivalente resistência ao fogo, as paredes do compartimento podem se estender à face superior do forro ou pavimento, engastando-se firmemente ao mesmo. Qualquer abertura deste compartimento possuirá porta corta-fogo ou outros dispositivos aprovados com soleiras herméticas a líquidos, com 15 cm de altura e incombustível.

7.1.5.3.1 Devem ser previstos sistemas de detecção e exaustão mecânica automática de vapores e sistema de combate a incêndios.

7.1.5.4 A capacidade do tanque de combustível fica limitada a 2.000 L, quando instalado no mezanino técnico ou subsolo.

7.1.6 Líquidos da Classe III-B

7.1.6.1 A capacidade total de armazenamento não pode ser superior a 60 m³, nem o líquido ser pré-aquecido, devendo ser instalados somente no pavimento térreo.

7.1.6.1.1 Será admitido volume entre 60 m³ e 120 m³, desde que seja prevista proteção por sistemas de espuma e resfriamento através de câmaras de espuma e bicos aspersores, respectivamente, para os tanques, com acionamento externo à edificação, e proteção suplementar de espuma por linhas manuais para a bacia de contenção, devendo atender aos itens 6.3, 6.4 e 6.5 desta NT.

7.1.6.1.2 Sendo o líquido pré-aquecido, deve atender às exigências previstas para líquidos classes II e III-A.

7.1.6.2 A capacidade do tanque de combustível fica limitada a 2.000 L, quando instalado no mezanino técnico ou subsolo.

7.1.7 Isolamento de tanques no mesmo parque

7.1.7.1 Tanques verticais

Os tanques aéreos verticais com capacidade individual igual ou inferior a 20 m³ serão considerados isolados, para fins de proteção contra incêndio, quando distanciarem entre si, no mínimo três vezes o diâmetro do maior tanque e em bacias de contenção isoladas.

7.1.7.2 Tanques horizontais

Os tanques aéreos horizontais com capacidade individual igual ou inferior a 20 m³ serão considerados isolados, para fins de proteção contra incêndio, quando distanciarem entre si, no mínimo 3 vezes a maior dimensão do maior tanque e em bacias de contenção isoladas.

7.1.7.3 A distância mencionada nos itens 7.1.7.1 e 7.1.7.2 pode ser reduzida à metade, com a interposição de uma parede corta-fogo com resistência mínima ao fogo de 120 min, e ultrapassando 1 m acima da altura do maior tanque.

7.1.7.4 É permitida a proteção somente por extintores para parques com no máximo 3 tanques isolados, conforme itens 7.1.7.1. a 7.1.7.3.

7.1.8 As saídas de emergência devem atender a NT 11 – Saídas de Emergência. Devem existir no mínimo duas saídas de emergência em lados opostos em relação aos tanques de armazenamento.

7.2 Requisitos básicos para proteção de tanques no interior de edificações

7.2.1 Sistema de proteção por espuma

7.2.1.1 Para a previsão e dimensionamento do sistema fixo de proteção por espuma em tanques estacionários situados em áreas fechadas, devem ser seguidos os parâmetros de dimensionamento dos itens 6.3 e 6.5 desta NT.

7.2.1.1.1 Para líquidos combustíveis da classe III não haverá isenção de proteção do sistema de espuma, devendo atender ao dimensionamento previsto nos itens 6.3 e 6.5 desta NT.

7.2.2 Sistema de resfriamento

7.2.2.1 Para a previsão e dimensionamento do sistema fixo de proteção por resfriamento em tanques estacionários situados em áreas fechadas, devem ser seguidos os parâmetros de dimensionamento dos itens 6.4 e 6.5 desta NT.

7.2.2.1.1 Para líquidos combustíveis da classe III não haverá isenção de proteção do sistema de resfriamento, devendo atender ao dimensionamento previsto nos itens 6.4 e 6.5 desta NT.

7.2.2.2 A pressão mínima deve ser de 35,00 mca com o emprego obrigatório de esguichos reguláveis.

7.2.2.3 A vazão mínima de água para as linhas manuais de resfriamento deve ser de 250,00 lpm.

7.3 Critérios de proteção para hangares

7.3.1 Controle de vazamentos

7.3.1.1 No caso de hangares com área 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 NBR 14605-7 e/ou outras normas técnicas oficiais afins.

7.3.1.2 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 a distância a fim de conter os líquidos inflamáveis e a água proveniente do sistema de espuma.

7.3.1.2.1 Neste caso a bacia de contenção deve possuir capacidade de armazenar o volume da água utilizada no sistema de combate.

7.3.2 Sistemas de proteção contra incêndio

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

7.3.2.2 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.

8 INSTALAÇÃO DE TANQUES SUBTERRÂNEOS

8.1 A cava para instalação do tanque deve ser feita de forma a não comprometer as fundações de estruturas vizinhas.

8.2 As cargas das fundações vizinhas não devem ser transmitidas ao tanque. As seguintes distâncias mínimas medidas na horizontal, devem ser atendidas.

8.2.1 A distância de qualquer parte do tanque que armazene líquidos de classe I, II ou III em relação à parede mais próxima de qualquer construção abaixo do solo não deve ser inferior a 0,60 m e; em relação ao limite de propriedade, sobre a qual possa haver uma edificação, a distância mínima deve ser de 1,5 m.

8.2.2 Todo tanque subterrâneo deve ser coberto por uma camada de terra de no mínimo 0,60 m de espessura ou com uma camada mínima de 0,30 m sobre a qual deve ser colocada uma laje de concreto armado com uma espessura mínima de 0,10 m. Quando sujeito ao tráfego de veículos, o tanque deve ser protegido por uma camada de terra de no mínimo 0,90 m ou com 0,45 m de terra bem compactada e ainda uma camada de 0,15 m de concreto armado, ou 0,20 m de concreto asfáltico. Quando for usada uma pavimentação de concreto armado ou asfáltico, como parte da proteção, esta deve estender-se em pelo menos 0,30 m horizontalmente, além dos contornos do tanque em todas as direções.

9 POSTOS DE ABASTECIMENTO E SERVIÇOS

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

9.1.1 Tanques subterrâneos devem atender ao contido no item 8 desta Parte da NT.

9.1.2 Tanques instalados no térreo ou no nível do solo devem atender às exigências para tanques em áreas abertas.

9.2 As bombas e tanques de armazenamento dos postos de abastecimentos e serviços devem distar, no mínimo, 7,5 m de locais que proporcionem concentração de pessoas.

9.3 Os tanques devem ser representados em planta baixa e corte no PSCIP, atendendo aos quesitos previstos nos item 8 e seus subitens, e item 9.2.

10 TANQUES EXISTENTES

10.1 Para os tanques existentes que não cumprirem os afastamentos das normas em que devam se enquadrar deve ser apresentada proposta de proteções suplementares para ser analisada em Comissão Especial de Avaliação, tais como:

- 10.1.1** Aumento da taxa de aplicação dos sistemas de resfriamento e espuma;
- 10.1.2** Adotar sistemas fixos de resfriamento ou cortinas de água;
- 10.1.3** Aumento do número de canhões de espuma ou de resfriamento;
- 10.1.4** Construção de uma parede corta-fogo com resistência mínima de 120 min; esta parede deve ter os seus limites ultrapassando 01(um) metro acima do topo do tanque ou do edifício adjacente, adotando-se o mais alto entre os dois, e 2 (dois) metros da projeção das laterais do tanque;
- 10.1.5** Construção de uma parede corta-fogo ao redor do tanque (altura acima do topo dos tanques horizontais), com resistência mínima de 120 min, preenchida com areia, podendo ser utilizada a tabela de afastamentos de tanques subterrâneos.

11 ROTEIRO PARA DETERMINAÇÃO DO MAIOR RISCO E DIMENSIONAMENTO DOS SISTEMAS DE ESPUMA E RESFRIAMENTO

- 11.1** Para determinação do maior risco e dimensionamento dos sistemas de espuma e resfriamento deve ser observado o presente roteiro.
- 11.2** Deve ser feito o cálculo para cada tanque considerandoo como maior risco em um cenário e depois deve ser feito o cálculo para cada cenário para determinação do maior risco.
- 11.3** O dimensionamento dos sistemas de espuma e resfriamento deve ser feito separadamente, pois nem sempre o maior risco para o sistema de espuma é o maior risco para o sistema de resfriamento, ao final a reserva de incêndio deve ser somada.
- 11.4 Roteiro**
- Passo 1:** considerar um tanque qualquer como sendo o de maior risco e verificar todos os tanques vizinhos conforme item 6.4.4.6;
- Passo 2:** verificar na Tabela 10 o tipo de proteção que deve ser utilizado: canhão monitor, linha manual ou aspersor;
- Passo 3:** verificar a vazão mínima que deve ser utilizada para proteção deste tanque e dos tanques vizinhos conforme item 6.4.4;
- Passo 4:** efetuar o cálculo hidráulico com base no passo 3 e características dos equipamentos, a fim de obter a vazão e pressão reais da bomba de incêndio;
- Passo 5:** verificar o tempo total de resfriamento conforme Tabela 13;

ANEXO A
(Distâncias de segurança)

Tabela A-1: Líquidos estáveis (classes I, II e III-A)

Tipo de tanque	Proteção da vizinhança contra exposição e sistema de combate a incêndio interno	Distância mínima até o limite da propriedade, desde que na área adjacente haja ou possa haver construção, inclusive no lado oposto da via pública, nunca inferior a 1,5 m	Distância mínima ao lado mais próximo de qualquer via de circulação interna ou qualquer edificação importante na mesma propriedade, mas nunca inferior a 1,5 m
Com teto flutuante ou teto flutuante (conforme NBR 7821/1983 ou API STD 650)	Existência de Corpo de Bombeiros no Município ou membro de Plano de Auxílio Mútuo.	Metade do diâmetro do tanque	1/6 do diâmetro do tanque
	Inexistência de Corpo de Bombeiros no Município ou não membro de Plano de Auxílio Mútuo.	Diâmetro do tanque, limitado a 53 m	1/6 do diâmetro do tanque
Tanque vertical com teto fixo, com solda fragilizada entre o teto e o conteúdo (conforme NBR 7821/1983 e API STD 650)	Sistema de proteção por espuma e existência de Corpo de Bombeiros no Município ou membro de Plano de Auxílio Mútuo, para tanques com diâmetro menor ou igual a 45 m.	Metade do diâmetro do tanque	1/6 do diâmetro do tanque
	Sistema de proteção por espuma e existência de Corpo de Bombeiros no Município ou membro de Plano de Auxílio Mútuo, para tanques com diâmetro maior que 45 m.	Diâmetro do tanque	1/3 do diâmetro do tanque
	Existência de Corpo de Bombeiros no Município ou membro de Plano de Auxílio Mútuo.	Diâmetro do tanque	1/3 do diâmetro do tanque
	Inexistência de Corpo de Bombeiros no Município ou não membro de Plano de Auxílio Mútuo.	Dobro do diâmetro do tanque, limitado a 105 m.	1/3 do diâmetro do tanque
Tanque horizontal ou vertical, sem solda fragilizada entre o teto e o conteúdo, com dispositivo de alívio de emergência limitado a pressão de 17,2 KPa (2,5 psig) (nota 2)	Sistema de proteção por espuma nos tanques verticais e existência de Corpo de Bombeiros no Município ou membro de Plano de Auxílio Mútuo. Com sistema fixo de espuma para teto flutuante e/ou teto interno flutuante.	Metade do valor estabelecido na Tabela A-3	50% do valor estabelecido na Tabela A-6
	Existência de Corpo de Bombeiros no Município ou membro de Plano de Auxílio Mútuo. Com sistema fixo de espuma para teto flutuante e/ou teto interno flutuante.	Valor estabelecido na Tabela A-6	O valor estabelecido na Tabela A-6
	Inexistência de Corpo de Bombeiros no Município ou membro de Plano de Auxílio Mútuo.	Dois vezes o valor estabelecido na Tabela A-6	O valor estabelecido na Tabela A-6
Nota: 1. Pressão de operação de 17,2 KPa (2,5 psig) ou menor; 2. Conforme API STD 2000.			

Tabela A-2: Líquidos estáveis

Tipo de tanque	Proteção da vizinhança contra exposição e sistema de combate a incêndio interno	Distância mínima até o limite da propriedade, desde que na área adjacente haja ou possa haver construção, inclusive no lado oposto da via pública	Distância mínima do lado mais próximo de qualquer via de circulação interna ou qualquer edificação importante na mesma propriedade
Qualquer tipo	Existência de Corpo de Bombeiros no Município ou membro de Plano de Auxílio Mútuo.	1 1/2 vez o valor da Tabela A-6, mas não inferior a 7,5 m.	1 1/2 vez o valor da Tabela A-6, mas não inferior a 7,5 m.
	Inexistência do Corpo de Bombeiros no Município e não membro do Plano de Auxílio Mútuo.	3 vezes o valor da Tabela A-6, mas não inferior a 15 m.	1 1/2 vez o valor da Tabela A-6, mas não inferior a 7,5 m.
Nota: Pressão de operação superior a 17,2 KPa (2,5 psig).			

- Passo 6:** multiplicar a vazão total do sistema de resfriamento encontrada no passo 4 pelo tempo necessário para o resfriamento encontrado no passo 5, o resultado será a reserva necessária para o sistema de resfriamento;
- Passo 7:** repetir os passos 1 ao 6 para todos os tanques deste cenário e considerar como maior risco o tanque que exigiu a maior reserva de incêndio;
- Passo 8:** considerar o tanque de maior risco e verificar qual o tipo de proteção por espuma que deve ser projetada conforme Tabela 3;
- Passo 9:** verificar a taxa de aplicação da solução de espuma e o tempo de atuação do sistema de espuma na Tabela 4 se o líquido for hidrocarboneto e na Tabela 5 se for solvente polar;
- Passo 10:** se a proteção for através de câmara de espuma, verificar a quantidade de câmaras necessárias na Tabela 6;
- Passo 11:** verificar a taxa de aplicação de LGE prevista nesta NT ou recomendada pelo fabricante;
- Passo 12:** verificar o número de saídas de espuma necessária conforme Tabela 7;
- Passo 13:** verificar o número de linhas suplementares para proteção da bacia conforme Tabela 8;
- Passo 14:** verificar o tempo mínimo de operação das linhas suplementares na Tabela 9;
- Passo 15:** calcular a quantidade de LGE e de água necessária para atender este tanque com o sistema de proteção por espuma somando a quantidade para atender o tanque em chamas e a bacia com seus tempos de funcionamento independentes;
- Passo 16:** repetir os passos 7 a 15 para todos os tanques deste cenário e considerar como maior risco deste cenário o tanque que exigiu a maior reserva de incêndio e de LGE;
- Passo 17:** efetuar o cálculo hidráulico, com base nas características dos equipamentos, a fim de obter as vazões e pressões reais;
- Passo 18:** somar as reservas de incêndio do sistema de espuma e resfriamento deste cenário;
- Passo 19:** realizar os mesmos cálculos em todos os cenários existentes na edificação (parques de tanques, produtos acondicionados ou processos industriais).

Tabela A-3: Líquidos sujeitos à ebulição turbilhonar

Tipo de tanque	Proteção da vizinhança contra exposição e sistema de combate a incêndio interno	Distância mínima até o limite da propriedade, desde que na área adjacente haja ou possa haver construção, inclusive no lado oposto da via pública, nunca inferior a 1,5 m	Distância mínima ao lado mais próximo de qualquer via de circulação interna ou qualquer edificação importante na mesma propriedade, nunca inferior a 1,5 m
Tanque vertical com teto flutuante ou teto flutuante, conforme NBR 7821/1983 ou API STD 650 (ver Tabela A-1).	Existência de Corpo de Bombeiros no Município ou membro de Plano de Auxílio Mútuo.	Metade do diâmetro do tanque	1/6 do diâmetro do tanque
	Inexistência do Corpo de Bombeiros no Município e não membro de Plano de Auxílio Mútuo.	O diâmetro do tanque	1/6 do diâmetro do tanque
Tanque vertical com teto fixo, com solda fragilizada entre o teto e o conteúdo, conforme NBR 7821/1983 ou API STD 650	Sistema de proteção por espuma ou sistema de inertização	O diâmetro do tanque	1/3 do diâmetro do tanque
	Existência de Corpo de Bombeiros no Município ou membro de Plano de Auxílio Mútuo.	O diâmetro do tanque	1/3 do diâmetro do tanque
	Existência de Corpo de Bombeiros no Município ou membro de Plano de Auxílio Mútuo.	2 vezes o diâmetro do tanque	2/3 do diâmetro do tanque
	Inexistência de Corpo de Bombeiros no Município e não membro de Plano de Auxílio Mútuo.	4 vezes o diâmetro do tanque, mas não deve exceder 105 m	2/3 do diâmetro do tanque

Tabela A-4: Líquidos instáveis

Tipo de tanque	Proteção da vizinhança contra exposição e sistema de combate a incêndio interno	Distância mínima até o limite da propriedade, desde que na área adjacente haja ou possa haver construção, inclusive no lado oposto da via pública	Distância mínima do lado mais próximo de qualquer via de circulação interna ou qualquer edificação importante na mesma propriedade
Tanques horizontais e verticais com ventilação de alívio de emergência para limitar a pressão máxima a 17,2 KPa (2,5 psig)	Proteção por um dos seguintes sistemas: nebulizadores de água, inertização (ver nota) e paredes resistentes ao fogo por 120 minutos. Existência de Corpo de Bombeiros no Município ou membro de Plano de Auxílio Mútuo.	O valor estabelecido na Tabela A-6, mas não inferior a 7,5 m.	Valor não inferior a 7,5 m.
	Existência de Corpo de Bombeiros no Município ou membro de Plano de Auxílio Mútuo.	2 1/2 vezes o valor estabelecido pela Tabela A-6, mas não inferior a 15 m.	Valor não inferior a 15 m.
	Inexistência de Corpo de Bombeiros no Município ou membro de Plano de Auxílio Mútuo.	5 vezes o valor estabelecido pela Tabela A-6, mas não inferior a 30 m.	Valor não inferior a 30 m.
Tanques horizontais e verticais com ventilação de alívio de emergência para permitir a pressão máxima acima de 17,2 KPa (2,5 psig)	Proteção por um dos seguintes sistemas: nebulizadores de água, inertização (ver nota) e paredes resistentes ao fogo por 120 minutos. Existência de Corpo de Bombeiros no Município ou membro de Plano de Auxílio Mútuo.	2 vezes o valor estabelecido pela Tabela A-6, mas não inferior a 15 m.	Valor não inferior a 15 m.
	Existência de Corpo de Bombeiros no Município ou membro de Plano de Auxílio Mútuo.	4 vezes o valor estabelecido pela Tabela A-6, mas não inferior a 30 m.	Valor não inferior a 30 m.
	Inexistência de Corpo de Bombeiros no Município ou membro de Plano de Auxílio Mútuo.	5 vezes o valor estabelecido pela Tabela A-6, mas não inferior a 45 m.	Valor não inferior a 45 m.
Nota: Ver NFPA 68-Standard on Explosion Prevention Systems			

Tabela A-5: Líquidos de classe III-B

Capacidade do tanque (m³)	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 importante na mesma propriedade (m)
≤ 45,6	1,5	1,5
> 45,6 a 114	3,0	1,5
> 114 a 190	3,0	3,0
> 190 a 380	4,5	3,0
> 380	4,5	4,5

Tabela A-6: Tabela de referência para ser utilizada nas Tabelas A-1, A-2 e A-4 (quando nelas citada)

Capacidade do tanque (m³)	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 importante na mesma propriedade (m)
< 1	1,5	1,5
> 1 a 2,8	3,0	1,5
> 2,8 a 45,4	4,5	1,5
> 45,4 a 113,5	6,0	1,5
> 113,5 a 199,2	9,0	3,0
> 199,2 a 378,5	15,0	4,5
> 378,5 a 1.892,7	24,0	7,5
> 1.892,7 a 3.785,4	30,0	10,5
> 3.785,4 a 7.570,8	40,5	13,5
> 7.570,8 a 11.356,2	49,5	16,5
> 11.356,2	52,5	18,0

Tabela A-7: Espaçamento mínimo entre tanques (costado-a-costado)

Todos os tanques com Diâmetro ≤ 45 m	Tanques com teto flutuante ou solo flutuante	Tanques verticais com teto fixo ou horizontal	
		Líquidos classe I ou II	Líquidos classe III-A
	1/6 da soma dos diâmetros dos tanques adjacentes, mas não inferior a 1 m	1/6 da soma dos diâmetros dos tanques adjacentes, mas não inferior a 1 m	1/6 da soma dos diâmetros dos tanques adjacentes, mas não inferior a 1 m
Tanques com diâmetro > 45 m. Se for prevista bacia de contenção à distância, de acordo com 6.1.7.1. Se for previsto dique, de acordo com 6.1.7.2.	1/6 da soma dos diâmetros dos tanques adjacentes. 1/4 da soma dos diâmetros dos tanques adjacentes.	1/4 da soma dos diâmetros dos tanques adjacentes. 1/3 da soma dos diâmetros dos tanques adjacentes.	1/6 da soma dos diâmetros dos tanques adjacentes. 1/4 da soma dos diâmetros dos tanques adjacentes.
Notas: 1) Em instalações de produção situadas em regiões isoladas, nos tanques de petróleo ou com capacidades inferiores de no máximo 400.000 L, o espaçamento deve ser no mínimo de 1 m, não requerendo a aplicação desta Tabela. 2) A distância entre um tanque que armazene líquido instável e outros tanques que armazenem líquidos estáveis ou líquidos de classe I, II ou III não deve ser inferior à metade da soma de seus diâmetros.			

Tabela A-8: Localização de edificações com tanques de armazenamento em relação aos limites de propriedade, desde que na área adjacente haja ou possa haver construção, vias de circulação interna e a edificação próxima mais importante na mesma propriedade

Tanque de maior capacidade, em operação com líquidos (m³)	Distância mínima até o limite de propriedade, desde que na área adjacente haja ou possa haver construção (m)		Distância mínima do lado mais próximo de qualquer via de circulação interna ou qualquer edificação importante na mesma propriedade (m)	
	Líquidos estáveis	Líquidos instáveis	Líquidos estáveis	Líquidos instáveis
	Alívio de emergência	Alívio de emergência	Alívio de emergência	Alívio de emergência
	< 17KPa	> 17KPa	< 17KPa	> 17KPa
Até 20	4,5	7,5	12,0	18,0
20 a 60	6,0	9,0	Não permitido	Não permitido



ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

SECRETARIA DE ESTADO DE JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR

NORMA TÉCNICA Nº 25

Segurança contra incêndio para líquidos combustíveis e inflamáveis

Parte 3 – Armazenamento fracionado

SUMÁRIO

- 11 Armazenamento fracionado – premissas
- 12 Armazenamento fracionado em áreas abertas
- 13 Armazenamento fracionado em áreas fechadas
- 14 Armazenamento em instalações com outras finalidades
- 15 Salas de armazenamento interno

ANEXO

- B Capacidades máximas de armazenamento e arranjos dos recipientes
- C Exemplo de arranjo para armazenamento de líquidos combustíveis e inflamáveis no interior de edificações

11 ARMAZENAMENTO FRACIONADO – PREMISSAS

11.1 Adotam-se as disposições da NBR 17505 – Parte 4, para efeito de definição do arranjo físico e controle de vazamentos com as adaptações constantes desta NT.

11.2 Esta parte da NT se aplica ao armazenamento de líquidos combustíveis e inflamáveis nas seguintes condições:

- a. tambores ou outros recipientes que não excedam 450 L em sua capacidade individual;
- b. tanques portáteis/recipientes intermediários para granel (IBC), com capacidade acima de 450 L e que não excedam 3.000 L em sua capacidade individual.

11.3 Para tanques portáteis cuja capacidade individual exceda 3.000 L, devem ser aplicadas as prescrições da Parte 2 desta NT.

11.4 Esta parte da NT não se aplica a:

- a. recipientes intermediários para granel (IBC) e tanques portáteis que estejam sendo usados em áreas de processo, conforme descrito na Parte 4 desta NT;
- b. líquidos em tanques de combustível de veículos a motor, aeronaves, barcos, motores portáteis ou estacionários;
- c. bebidas, quando embaladas em recipientes individuais, cuja capacidade individual não ultrapasse 5 L;
- d. remédios, alimentos, cosméticos e outros produtos de consumo que contenham no máximo 50% em volume de líquidos miscíveis em água, desde que a solução resultante não seja inflamável, quando embalados em recipientes individuais que não excedam 5 L de capacidade;
- e. líquidos que não tenham ponto de ignição, quando ensaiados pela NBR 11341/08, ou norma equivalente para produtos químicos, até seu ponto de ebulição ou até uma temperatura em que a amostra usada no ensaio apresente uma mudança evidente de estado físico;
- f. líquidos com um ponto de fulgor superior a 35°C numa solução ou dispersão miscível em água, com um conteúdo de sólidos inertes (não combustíveis) e de água de mais de 80% em peso, que não mantenham combustão;
- g. álcool em barris ou pipas de madeira.

11.5 Para os efeitos desta parte da NT, os líquidos instáveis devem ser tratados como líquidos de Classe I-A.

11.6 Os projetos, construção e capacidade dos recipientes devem obedecer às prescrições da NBR 17505 – Parte 4.

11.7 A capacidade dos recipientes deve obedecer às prescrições da Tabela B-1 desta NT.

11.8 Respeitados os arranjos previstos na Tabela B-2 e as exigências de operações de controle de vazamentos e combate a incêndios, não há limite de armazenamento para produto fracionado em áreas abertas.

11.9 Os equipamentos para resfriamento e formadores de espuma adotados devem ser avaliados em função do desempenho apresentado pelos fabricantes, conforme suas especificações técnicas e as vazões de água e espuma previstas no projeto, sendo que tal desempenho (especificações de pressão e vazão) deve ser levado em conta nos cálculos hidráulicos para dimensionamento dos sistemas.

12 ARMAZENAMENTO FRACIONADO EM ÁREAS ABERTAS

12.1 Arranjo físico e controle de vazamentos

12.1.1 O armazenamento externo de líquidos em recipientes, em recipientes intermediários para granéis (IBC) e em tanques portáteis deve ser feito de acordo com as prescrições da NBR 17505 – Parte 4.

12.1.2 As distâncias constantes da Tabela B-2 podem ser reduzidas em até 50% caso exista um sistema de chuveiros automáticos de água ou espuma, em conjunto com um sistema de drenagem para local distante, de forma a não constituir riscos para outras instalações ou para terceiros.

12.1.3 Os pisos dos locais de armazenamento devem ser de material incombustível e impermeável, em concreto preferencialmente, em desnível de 0,15 m em relação ao piso do local, considerando uma faixa lateral de 1,5 m ao redor do local de armazenamento, para conter o líquido em caso de vazamento, evitando que atinja outras áreas de armazenamento ou edifícios. A área de armazenamento deve ser livre de vegetação e de outros materiais combustíveis.

12.1.3.1 Outras formas de contenção podem ser aceitas, desde que comprovada sua eficiência.

12.1.4 No caso em que produtos de duas ou mais classes sejam armazenados numa única quadra, a capacidade máxima em litros deve ser a menor de duas ou mais capacidades admitidas separadamente.

12.1.5 Nenhuma quadra de recipientes intermediários para granéis ou tanques portáteis deve estar a mais de 60 m de uma via de acesso com largura de 6 m, para permitir a aproximação de equipamentos de combate a incêndio, sob quaisquer condições de tempo. Quando a quantidade total armazenada não exceder 50% da capacidade máxima por quadra estabelecida na Tabela B-2, as distâncias aos limites da propriedade podem ser reduzidas em até 50%, contudo não podem ser inferiores a 4,5 m.

12.1.6 Admite-se o armazenamento de no máximo 5.000 L de líquido, dentro de recipientes fechados, recipientes intermediários para granéis (IBC) e tanques portáteis, próximo a prédios sob a mesma administração, desde que:

- a. a parede da edificação adjacente tenha um tempo mínimo de resistência ao fogo de 2 h;
- b. não haja aberturas para áreas, no nível ou acima do nível, do local de armazenamento num raio de 3 m horizontalmente;
- c. não haja aberturas diretamente acima do local de armazenamento;
- d. não haja aberturas para áreas abaixo do nível do local de armazenamento, num raio de 15 m horizontalmente.

12.1.6.1 As disposições acima são dispensadas quando o prédio em questão se limita a um pavimento ou quando é construído com materiais incombustíveis ou resistentes ao fogo por no mínimo 120 min ou quando é destinado ao armazenamento de líquidos de mesma natureza.

12.1.7 A quantidade de líquidos armazenados, próximo a edificações protegidas de acordo com o item 12.1.6, pode ser ultrapassada, desde que a quantidade máxima por quadra não exceda 5.000 L e cada quadra seja separada por um espaço vazio mínimo de 3 m ao longo da parede em comum.

12.1.8 Deve ser considerado armazenamento externo o armazenamento de recipientes ao ar livre protegido contra intempéries por uma cobertura ou um teto, ambos sem fechamentos laterais, desde que permita a dissipação do calor ou dispersão de gases inflamáveis e não restrinja o acesso e o controle no combate a incêndios.

12.2 Sistema de proteção por espuma

12.2.1 Áreas de armazenamento abertas que contenham líquidos combustíveis e inflamáveis acondicionados, classes I, II e III-A, com volume de estoque superior a 20 m³, devem ser protegidos por linhas de espuma, de forma que toda área a ser protegida seja atendida por pelo menos duas linhas, em posições opostas, com comprimento máximo de 60 m.

12.2.2 Áreas de armazenamento externo contendo líquidos classe III-B estão isentas de proteção de espuma, desde que não estejam acondicionados juntamente com produtos de outras classes.

12.2.3 Caso haja armazenamento contendo diferentes classes de produtos, a proteção deve ser feita levando-se em conta a classe de maior risco.

12.2.4 Os hidrantes devem possuir diâmetro nominal de saída de 65 mm, dotados de válvulas e de conexões de engate rápido tipo Storz, e estar afastados no mínimo 15 m da área a ser protegida.

12.2.5 Podem ser utilizados mangueiras e esguichos de 38 mm, desde que sejam atendidas as condições das Tabelas 15 e 16.

12.2.6 Os equipamentos formadores de espuma adotados devem ser avaliados em função do desempenho apresentado pelos fabricantes, conforme suas especificações técnicas e as vazões de água e espuma previstas no projeto, sendo que tal desempenho (especificações de pressão e vazão) deve ser levado em conta nos cálculos hidráulicos para dimensionamento dos sistemas.

12.2.7 As linhas de espuma a serem calculadas devem ser as mais desfavoráveis em relação ao abastecimento de água.

12.2.8 O número de linhas de espuma, a vazão mínima, o tempo mínimo de aplicação e a reserva de incêndio mínima devem atender ao previsto na Tabela 15.

12.2.9 Deve haver um estoque de reserva de LGE igual à quantidade dimensionada, conforme previsto em 5.6.5.3 da Parte 1 desta NT.

12.3 Sistema de proteção por resfriamento

12.3.1 O resfriamento pode ser realizado por meio de:

- a. linha manual com esguicho regulável;
- b. canhão monitor manual ou automático.

12.3.2 Áreas de armazenamento abertas que contenham líquidos combustíveis ou inflamáveis acondicionados, classes I, II e III-A, com volume superior a 20 m³ devem ser protegidos por linhas de resfriamento com esguichos reguláveis, de forma que qualquer ponto da área a ser protegida seja alcançado por um esguicho, considerando o comprimento máximo da mangueira de 60 m.

Tabela 15: Linhas de espuma para armazenamento fracionado em áreas abertas

		Volume de armazenamento (m³)		
		Acima de 20 até 60	Acima de 60 até 120	Acima de 120
Exigências mínimas	Vazão (L/min)	200	400	400
	Nº de linhas	2	2	2
	Tempo (min)	20	20	30

12.3.3 Áreas de armazenamento externo contendo líquidos classe III-B estão isentos de proteção por resfriamento, desde que não estejam acondicionados juntamente com produtos de outras classes.

12.3.4 Os hidrantes devem possuir diâmetro nominal de saída de 65 mm, dotados de válvulas e de conexões de engate rápido tipo Storz, e estar afastados no mínimo 15 m da área a ser protegida.

12.3.5 Caso haja armazenamento contendo diferentes classes de produto, a proteção deve ser feita levando-se em conta a classe de maior risco.

12.3.5.1 Podem ser utilizados mangueiras e esguichos de 38 mm, desde que seja atendida a Tabela 16.

12.3.6 O número de linhas de resfriamento, a vazão mínima, a pressão mínima no esguicho, o tempo mínimo de aplicação e a reserva de incêndio mínima devem atender ao previsto na Tabela 16.

13 ARMAZENAMENTO FRACIONADO DE LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS E COMBUSTÍVEIS EM ÁREAS FECHADAS

13.1 Esta seção aplica-se às áreas no interior de edificações, cuja função principal seja o armazenamento de líquidos combustíveis e inflamáveis. Para tanto, adotam-se as quantidades máximas por recipientes previstas na Tabela B-1.

Tabela 16: Linhas de resfriamento para armazenamento fracionado em áreas abertas

		Volume de armazenamento (m³)		
		Acima de 20 até 60	Acima de 60 até 120	Acima de 120
Exigências mínimas	Vazão (L/min)	300	800	800
	Pressão (mca)	45	45	45
	Nº de linhas	2	2	2
	Tempo (min)	60	60	90

13.2 Arranjo físico e controle de vazamentos para áreas fechadas

13.2.1 O armazenamento deve ser feito de acordo com os parâmetros das Tabelas B-1 e B-3 a B-6 desta Parte da NT.

13.2.2 Os depósitos devem ser construídos de material não combustível.

13.2.2.1 Caso o depósito esteja situado a uma distância entre 10 e 15 m de um prédio ou do limite da propriedade adjacente, na qual posteriormente possa ser feita uma construção, a parede contígua a essa propriedade deve ser incombustível, sem abertura, com resistência mínima contra o fogo de 60 min.

13.2.2.2 Caso o depósito esteja situado a uma distância de 3 a 10 m de um prédio ou do limite da propriedade adjacente, na qual posteriormente possa ser feita uma construção, a parede contígua a essa propriedade deve ser sem abertura, com resistência mínima contra o fogo de 180 min.

13.2.2.3 Caso o depósito esteja situado a uma distância entre 0 e 3 m de um prédio ou do limite da propriedade adjacente, na qual posteriormente possa ser feita uma construção, a parede contígua deve ser sem abertura, com resistência mínima contra o fogo de 240 min.

13.2.3 Para determinação do volume máximo de líquidos combustíveis e inflamáveis a serem armazenados, deve-se considerar os parâmetros da Tabela B-5 desta Parte da NT e do Anexo B da NT 09 – Ocupação M-2.

13.2.4 Os líquidos combustíveis e inflamáveis não devem ser armazenados nas proximidades de saídas, escadas ou áreas normalmente utilizadas para a saída ou passagem de pessoas.

13.2.5 O armazenamento pode ser feito em estruturas- suporte (racks) ou em quadras constituídas de pilhas de recipientes, sobre estrados (pallets), nos parâmetros estabelecidos nas Tabelas B-3 a B-5.

13.2.6 Quando duas ou mais classes de líquidos são armazenadas numa única quadra ou estruturas-suporte, a quantidade total e a altura máxima de armazenamento permitidas em tal quadra ou estrutura-suporte devem ser a menor das quantidades individuais e alturas máximas de armazenamento para as classes específicas respectivamente presentes.

13.2.7 Pequenas atividades de manuseio de líquidos de classes I, II ou III, à temperatura dos líquidos igual ou acima do ponto de fulgor, são permitidas em salas isoladas ou em edificações adjacentes com até 90 m² de área de piso.

13.2.8 O controle de vazamento deve ser efetivado através de canaletas que circundam a área de depósito, com profundidade mínima de 0,15 m e largura de no mínimo 0,20 m, conduzindo o produto extravasado para bacia de contenção exterior à edificação, conforme 6.1.7.1 da Parte 2 desta NT.

13.2.9 No caso de previsão de sistemas fixos por chuveiros automáticos ou aspersores para sistemas de espuma ou resfriamento, o volume do armazenamento de cada pilha pode ser dobrado desde que a altura não ultrapasse o dobro da prevista nas tabelas B-3 e B-4, limitando-se a no máximo 9 m.

13.3 Sistema de proteção por espuma

13.3.1 Áreas de armazenamento interno que contenham líquidos combustíveis e inflamáveis acondicionados, classes I, II e III-A, com volume de estoque superior a 20 m³, devem ser protegidos por linhas de espuma, de forma que qualquer ponto da área a ser protegida seja atendido por pelo menos uma linha, com comprimento máximo de 45 m.

13.3.2 Áreas de armazenamento interno contendo líquidos classe III-B estão isentos de proteção por espuma, desde que não estejam acondicionados juntamente com produtos de outras classes.

13.3.2.1 No caso do item acima, deve ser prevista a proteção indicada no item 13.5.

13.3.3 Caso haja armazenamento contendo diferentes classes de produtos, a proteção deve ser feita levando-se em conta a classe de maior risco.

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

13.3.5 Podem ser utilizados mangueiras e esguichos de 38 mm, desde que sejam atendidas as condições da Tabela 17.

13.3.6 As linhas de espuma a serem calculadas devem ser as mais desfavoráveis em relação ao abastecimento de água.

13.3.7 O número de linhas de espuma, a vazão mínima, o tempo mínimo de aplicação e a reserva de incêndio mínima devem atender ao previsto na Tabela 17.

13.3.8 Sem prejuízo da proteção por linhas manuais, podem ser aceitos sistemas fixos de combate a incêndio por aspersores/chuveiros automáticos de espuma, dimensionados conforme NBR 17505. Neste caso, a área máxima de compartimentação previsto na NT 09 – Compartimentação horizontal e compartimentação vertical, pode ser aumentada em 100%.

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

Tabela 17: Linhas de espuma para armazenamento fracionado em áreas fechadas

		Volume de Armazenamento (m³)		
		Acima de 20 até 60	Acima de 60 até 120	Acima de 120
Exigências mínimas	Vazão (L/min)	200	400	400
	Nº de linhas	2	2	2
	Tempo (min)	20	20	30

13.4 Sistema de resfriamento

13.4.1 O resfriamento pode ser realizado por meio de:

- a. linha manual com esguicho regulável;
- b. sistema fixo de chuveiros automáticos/ aspersores.

- 13.4.2** Áreas de armazenamento interno que contenham líquidos combustíveis ou inflamáveis acondicionados, classes I, II e III-A, com volume superior a 20 m³, devem ser protegidos por linhas manuais de resfriamento com esguichos reguláveis, de forma que qualquer ponto da área a ser protegida seja alcançado por um esguicho, considerando o comprimento máximo da mangueira de 30 m.
- 13.4.3** Áreas de armazenamento interno contendo líquidos classe III-B estão isentos de proteção por resfriamento, desde que não estejam acondicionados juntamente com produtos de outras classes.
- 13.4.3.1** No caso do item acima, deve ser prevista a proteção indicada no item 13.5.
- 13.4.4** Os hidrantes devem possuir diâmetro nominal de saída de 65 mm, dotados de válvulas e de conexões de engate rápido tipo Storz.
- 13.4.4.1** Podem ser utilizados mangueiras e esguichos de 38 mm, desde que seja atendida a Tabela 18.
- 13.4.5** O número de linhas de resfriamento, a vazão mínima, a pressão mínima no esguicho, o tempo mínimo de aplicação e a reserva de incêndio mínima devem atender ao previsto na Tabela 18.

Tabela 18: Linhas de resfriamento para armazenamento fracionado em áreas fechadas

Exigências mínimas	Volume de Armazenamento (m³)			
		Acima de 20 até 60	Acima de 60 até 120	Acima de 120
	Vazão (L/min)	250	700	700
	Pressão (mca)	35,0	35,0	35,0
	Número de linhas	2	2	2
	Tempo (min)	60	60	90

13.4.6 Sem prejuízo da proteção por linhas manuais, podem ser aceitos sistemas fixos de combate a incêndio por aspersores/chuveiros automáticos de água, dimensionados conforme NBR 17505. Neste caso, a área máxima de compartimentação previsto na NT 09 pode ser aumentada em 100%.

13.5 No caso dos itens 13.3.2 e 13.4.3, se o volume acondicionado for superior a 20 m³, deve ser prevista proteção por sistema de hidrantes, o qual, para fins de dimensionamento, deve usar os mesmos critérios adotados para edificações classificadas como J-4, conforme a NT 22 – Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio, levando-se em consideração a área da edificação.

13.5.1 Para edificações com área inferior a 900 m², deve-se adotar a mesma reserva de incêndio e tipo de sistema de hidrantes das edificações com até 2.500 m².

14 ARMAZENAMENTO DE LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS E COMBUSTÍVEIS EM INSTALAÇÕES COM OUTRAS OCUPAÇÕES

14.1 Residencial e serviço de hospedagem

14.1.1 É proibido o armazenamento de líquidos combustíveis e inflamáveis, exceto os necessários para a manutenção e operação dos equipamentos específicos do prédio, como gerador e motor à explosão.

14.1.2 A quantidade de combustível fica limitada a 2.000 L, podendo ser instalado no piso térreo, mezanino técnico ou subsolo. Em quaisquer condições, deve ser prevista exaustão natural ou mecânica dos gases emanados da combustão para área externa à edificação.

14.1.3 Esse armazenamento deve ser feito em recipientes metálicos ou latões de segurança, guardados em compartimentos para armazenamento e providos de sistema de contenção de vazamentos.

14.2 Serviço profissional, educacional, cultura física, local de reunião de público, serviço de saúde e institucional

14.2.1 A armazenagem deve ser limitada ao que for necessário para limpeza, demonstrações e serviços próprios de laboratório. Líquidos combustíveis e inflamáveis, nos laboratórios e em outros pontos de uso, devem estar colocados em recipientes não maiores que um litro ou em latões de segurança.

14.2.2 Se houver a necessidade de alimentação de gerador ou motor à explosão, a quantidade de combustível fica limitada a 2.000 L, podendo ser instalado no piso térreo, mezanino técnico ou subsolo. Em quaisquer condições, deve ser prevista exaustão natural ou mecânica dos gases emanados da combustão para área externa à edificação.

14.3 Comercial

14.3.1 Em salas ou áreas acessíveis ao público, a armazenagem deve ser efetuada em recipientes fechados, em quantidades limitadas ao necessário para exibição aos clientes e

para fins mercantis, conforme Tabela B-6 desta Parte da NT.

14.3.2 Os líquidos em recipientes com capacidade acima de 20 L, não devem ser armazenados ou expostos em áreas acessíveis ao público.

14.3.3 Os líquidos de classe I e classe II não devem ser armazenados ou expostos em porões ou pisos inferiores.

14.3.4 Quantidades maiores que as previstas na Tabela B-6 para as áreas de exposição, devem ser armazenadas em salas de armazenamento internas, construídas de acordo com o item 15.

14.4 Indústria

14.4.1 O armazenamento de líquidos combustíveis e inflamáveis deve ser feito de acordo com a Tabela B-5 desta Parte da NT, em salas de armazenamento internas, construídas de acordo com o item 15.

14.4.2 Material não combustível, que não constitua risco para líquidos combustíveis e inflamáveis, pode estar armazenado na mesma área.

15 SALAS DE ARMAZENAMENTO INTERNO

15.1 Salas de armazenamento interno devem obedecer às seguintes exigências gerais de construção: paredes, pisos e tetos construídos de material não combustível, com tempo de resistência ao fogo não inferior a 2 h.

15.2 Aberturas para outras salas ou edifícios devem ser providas de soleiras ou rampas elevadas, à prova de passagem de líquido, feitas de material não combustível: as soleiras ou rampas terão pelo menos 0,15 m de altura, as portas devem ser corta-fogo, instaladas de maneira a fecharem automaticamente, em caso de incêndio.

15.3 Uma alternativa permissível, em substituição das soleiras e rampas, são canaletas de contenção que, interligadas entre si, conduzem a um tanque de contenção, de acordo com 6.1.7.1 da Parte 2 desta NT.

15.4 Onde estejam expostas outras partes do edifício ou outras propriedades, as janelas devem ser protegidas da maneira padronizada. Madeira com a espessura nominal mínima de 2,5 cm pode ser usada para prateleiras, estantes, almofadas de estiva, ripas para mata-junta, pisos e instalações similares.

15.5 Deve ser providenciada ventilação adequada, sendo preferida ventilação natural à ventilação mecânica. A calefação deve ser restringida às unidades de vapor de baixa pressão, ou água quente, ou elétrica aprovada para os locais de perigo da Classe I.

15.6 Equipamentos e fiação elétricos situados nas salas de armazenamento interno usadas para líquidos inflamáveis devem ser do tipo antiexplosão.

15.7 Salas ou partes de edifícios, com características de construção equivalentes às que são exigidas para salas de armazenamento interno, podem ser utilizadas para o armazenamento de líquidos inflamáveis, caso também não sejam utilizadas para qualquer outro armazenamento ou operação, os quais, em combinação, criem maior perigo de incêndio.

15.8 As salas de armazenamento interno devem ser localizadas de maneira a diminuir os danos, em casos de explosão.

15.9 Sistema de proteção por espuma

15.9.1 Deve ser atendido o previsto para armazenamento em áreas fechadas.

15.10 Sistema de resfriamento

15.10.1 Deve ser atendido o previsto para armazenamento em áreas fechadas.

ANEXO B

(Capacidades máximas de armazenamento e arranjos dos recipientes)

Tabela B-1: Capacidades máximas permitidas por recipientes, recipientes intermediários para granel (IBC) e tanques portáteis

Tipo de embalagem de líquidos	Volume de líquidos inflamáveis (L)			Volume de líquidos combustíveis (L)	
	Classe I-A	Classe I-B	Classe I-C	Classe II	Classe III
Vidro	0,5	1	5	5	20
Recipientes metálicos ou de plástico (bombonas) aprovados	5	150	450	450	450
Recipiente de segurança (latão de segurança)	10	20	20	20	20
Tambores metálicos - conforme especificação de transporte (1A1 ou 1A2)	450	450	450	450	450
Tanques portáteis metálicos e IBC - conforme especificação de transporte	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000
IBC de plástico rígido (31H1 ou 31H2) e IBC compostos para líquidos (31H21)	Não permitido	3 000	3 000	3 000	3 000
IBC de plástico composto com internos flexíveis (31H22, 13H, 13L e 13M)	Não permitido	Não permitido	Não permitido	Não permitido	Não permitido
Sacos dentro de caixas	Não permitido	Não permitido	Não permitido	Não permitido	Não permitido
Poliétileno (1H1) - conforme especificação de transporte	5	20*	20*	450	450
Tambor de fibra (2A, 3A, 3BH, 3BL e 4A)	Não permitido	Não permitido	Não permitido	450	450

* Para líquidos miscíveis em água de classe II-B e classe I-C, o tamanho máximo permitido para recipiente de plástico é 250 L, se estocado.

Tabela B-2: Arranjo para armazenamento externo de recipientes com as proteções previstas na Tabela 6M-2 do Regulamento de segurança contra incêndio

Classe do líquido com, e infi	Capacidade e altura máximas por quadra						Distância mínima de separação		
	Recipientes		IBC de plástico rígido e composto (máximo por quadra)		Tanque portátil e IBC metálicos		Entre quadra ou estruturas-suporte	Com o limite de propriedade	Com a passagem ou via de circulação interna
	Volume ¹⁾ (L)	Altura (m)	Volume ¹⁾ (L)	Altura (m)	Volume ¹⁾ (L)	Altura (m)	Distância (m)	Distância (m)	Distância (m)
I-A	4180	3,3	—	—	8 300	2,6	1,5	15,0	3,0
I-B	16 720	4,5	—	—	33 440	5,4	1,5	15,0	3,0
I-C	16 720	4,5	—	—	33 440	5,4	1,5	15,0	3,0
II	33 440	4,5	33 440	4,5	66 880	5,4	1,5	7,5	1,5
III	63 600	4,5	63 600	4,5	167 200	5,4	1,5	3,0	1,5

Notas específicas:
1) Não é permitido o armazenamento de líquidos de classe I em IBC de plástico rígido e composto;
2) Para armazenamento em estruturas-suporte, os limites de quantidades por quadra não se aplicam, mas a altura máxima das estruturas deve limitar-se a no máximo 15 m de comprimento e duas fileiras ou a 2,7 m de profundidade.

Tabela B-3: Arranjo para armazenamento interno de recipientes empilhados ou paletizados com as proteções previstas na Tabela 6M-2 do Regulamento de segurança contra incêndio

Classe de líquido combustível e inflamável	Piso de armazenamento	Máximo por pilha				
		Total (L)	Dimensões da pilha		Largura das passagens	
			Largura (m)	Altura (m)	Principais (m)	Laterais (m)
I-A I-B I-C	Piso de solo e superiores	10.000	2,44	1,83	2,40	1,50
	Porões	PROIBIDO				
II	Piso de solo e superiores	20.000	2,44	1,83	2,40	1,50
	Porões	PROIBIDO				
III-A III-B	Piso de solo e superiores	42.000	3,63	2,73	2,40	1,50
	Porões	21.000	2,44	1,83	2,40	1,50

Notas gerais:
1) O número das colunas de total em litros, representam o número de litros que podem ser armazenados por pilha;
2) Os números nas colunas de largura e altura, representam as larguras e as alturas da pilha.

Tabela B-4: Arranjo de recipientes para armazenamento interno em prateleiras simples ou duplas com as proteções previstas na Tabela 6M-2 do Regulamento de segurança contra incêndio

Classe de líquido combustível e inflamável	Piso de armazenamento	Máximo por prateleira, simples ou dupla			
		Total (L)	Altura (m)	Largura das passagens	
				Principais (m)	Laterais (m)
I-A	Piso de solo	5.000	4,00	2,40	1,50
	Pisos superiores	5.000	4,00	2,40	1,50
	Porões	PROIBIDO			
I-B I-C	Piso de solo	10.000	6,00	2,40	1,50
	Pisos superiores	5.000	4,00	2,40	1,50
	Porões	PROIBIDO			
II	Piso de solo	20.000	6,00	2,40	1,50
	Pisos superiores	10.000	4,00	2,40	1,50
	Porões	PROIBIDO			
III-A III-B	Piso de solo	50.000	7,50	2,40	1,50
	Pisos superiores	20.000	6,00	2,40	1,50
	Porões	10.000	4,00	2,40	1,50

Notas:
1) Os números das colunas de total em litros representam o número de litros que podem ser armazenados por prateleira;
2) As larguras indicadas podem ser diminuídas ao suficiente para trabalho de empilhadeira;
3) A altura indicada representa o máximo permitido para a granelagem.

Tabela B-5: Limites de armazenamento interno, com as proteções previstas na Tabela 6M-2 do Regulamento de segurança contra incêndio

Classe de líquido combustível e inflamável	Piso de armazenamento	Em pilhas ou paletizado (L)	Em prateleiras (L)	Em salas (L) (conforme item 15 desta Parte da NT)
I-A	Piso de solo	20.000	40.000	2.500
	Pisos superiores	10.000	20.000	1.500
	Porões	PROIBIDO		
I-B I-C	Piso de solo	30.000	60.000	5.000
	Pisos superiores	20.000	40.000	2.500
	Porões	PROIBIDO		
II	Piso de solo	60.000	60.000	10.000
	Pisos superiores	40.000	60.000	5.000
	Porões	PROIBIDO		
III-A III-B	Piso de solo	180.000	200.000	20.000
	Pisos superiores	84.000	150.000	10.000
	Porões	42.000	60.000	5.000

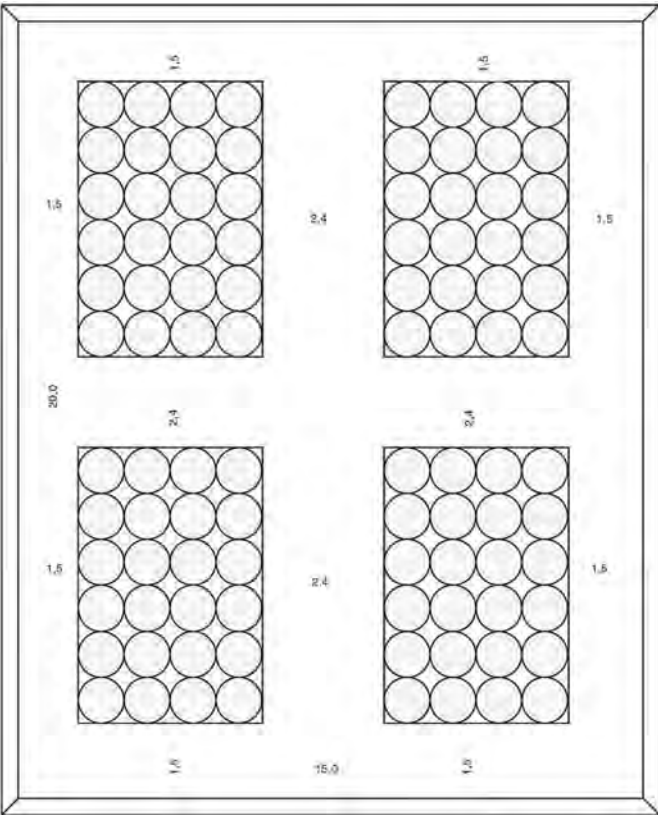
Notas: quantidades maiores podem ser armazenadas em uma mesma edificação, desde que cada área comprometida respeite o limite de armazenamento previsto nesta tabela.

Tabela B-6: Limites de armazenamento e exposição em áreas comerciais com as proteções previstas na Tabela 6M-2 do Regulamento de segurança contra incêndio¹

Nível de proteção	Limites de estocagem	Classificação de líquidos		
		I-A ²	I-B, I-C, II e III-A (qualquer combinação)	III-B
Sem sistemas fixos de proteção do Regulamento de segurança contra incêndio	Quantidade máxima permitida	250 L	14.250 L por área edificada - permitida, no máximo duas áreas edificadas separadas por parede resistente ao fogo por 1 h, no mínimo.	57.000 L
	Densidade máxima de armazenamento	250 L	85 L/m ² em áreas de armazenamento ou exposição e passagem adjacências	
Com sistemas fixos de proteção do Regulamento de segurança contra incêndio	Quantidade máxima permitida	450 L	28.500 L por área edificada - permitida, no máximo duas áreas edificadas separadas por uma parede resistente ao fogo de 1 h, no mínimo.	limitada
	Densidade máxima de armazenamento	450 L	170 L/m ² em áreas de armazenamento ou de exposição e passagem adjacências	
Com sistemas fixos de proteção automática	Quantidade máxima permitida	450 L	114.000 L por edificação	limitada

Notas:
1) As áreas comerciais sem proteção, já existentes, podem armazenar ou expor até 28.500 L de líquidos de classe I-B, classe I-C, classe II e classe III-A (qualquer combinação) em cada área;
2) Somente no piso térreo;
3) Para áreas de estocagem que não excedam 3,6 m.

EXEMPLO DE ARRANJO PARA ARMAZENAMENTO DE LÍQUIDOS COMBUSTÍVEIS E INFLAMÁVEIS NO INTERIOR DE EDIFICAÇÕES



ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL SECRETARIA DE ESTADO DE JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA CORPO DE BOMBEIROS MILITAR NORMA TÉCNICA Nº 25 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 Norma Técnica (NT) 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 NT 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.		
Nota: 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.

16.3.1.2 As linhas manuais e canhões monitores devem estar posicionados de tal forma que o lançamento de água/espuma seja de duas posições distintas.

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 NT.

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 NT.

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

17.3.2 Canhões monitores

17.3.2.1 Deve haver pelo menos um canhão monitor com vazão mínima de 4.000 L/min, podendo ser dividido em dois canhões com vazão mínima de 2.000 L/min cada um;

17.3.3 Linhas manuais

17.3.3.1 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.

17.3.3.2 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 NT.

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, entra- das 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 NT 06 – 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 NT 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 hidrocar- bonetos 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 aplica- ção 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 aten- der 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 NT 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 NT.

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, se na área adjacente houver 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 NT;
- 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 NT.

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.

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 NT.

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 40 m³;
- 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 pode ser para esta área compartimentada, não necessitando ser para toda a edificação.

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

		Volume de líquidos combustíveis e inflamáveis (m³)	
		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

19.2.6.2 A taxa e o tempo de aplicação de solução de espuma para a proteção da área deve ser conforme a Tabela 21.

Tabela 21: Taxas e tempos de aplicação de espuma para plataformas de carregamento e processos industriais

Produto armazenado	Taxa mínima de aplicação (L/min/m²)	Tempo mínimo de aplicação (min)	Tipo de espuma
Hidrocarboneto	6,5	15	Proteínica, fluorproteínica
	4,1¹	15	AFFF, FFFP e para solventes polares AFFF ou FFFP
Solventes polares	6,0²	15	Espuma para solventes polares

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

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 22.

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 22.

Tabela 22: Linhas de resfriamento para áreas de manuseio e processamento

		Volume de líquidos combustíveis e inflamáveis (m³)	
		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 NT, 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 - 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 - 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 23: Proteção contra incêndios em cais e terminais

Local	Demanda de água (L/min)	Canhões montados		Extintores e mangueiras de incêndio		Extintores de incêndio de pó químico seco	Número de correntes em terra - pressão internacional	Número de abrigos de emergência	Concentração de espuma requerida (L/min)	Conexão para borto de combate a incêndio
		Quant.	Vazão L/min	Quant.	Diâm. mm	20-8°C				
Terminais de barcaças	De 1.000 a 3.000	2	1.900	2	40	2	NR	NR	1	300 b)
Navios tanques de até 20.000 DWT	De 3.000 a 7.600	2	1.900	2	40	2	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
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)
Ilhas marítimas	De 7.600 a 15.200 a)	3	3.800	4	40 c)	4	2	3	2	11.400

NR) - Não requerido.
a) Um sistema de duas saídas com 1,5" devem ser previstas para cada coluna de hidrantes.
b) Pode ser suprido pelo equipamento naval de terra.
c) Um dos conjuntos de mangueiras em cada tempo deve ser adequado a operações com espuma.
d) A proximidade entre os bertos adjacentes pode reduzir o número de correntes 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. Escuma 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 inflamáveis 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 de vedação contra explosão, conforme definido na NBR 17505-1. Se não houver proteção de vedação contra explosão, todas as distâncias devem ser duplicadas.



ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
SECRETARIA DE ESTADO DE JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
NORMA TÉCNICA Nº 26
Sistema fixo de gases para combate a incêndio

SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Aplicação
- 3 Referências normativas e bibliográficas
- 4 Definições
- 5 Procedimentos

1 OBJETIVO

Estabelecer as exigências para as instalações de sistema fixo de gases para combate a incêndio, atendendo ao previsto na Lei Estadual nº 4.335/2013 que Institui o Código de Segurança Contra Incêndio, Pânico e outros Riscos no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul.

2 APLICAÇÃO

2.1 Esta Norma Técnica (NT) aplica-se a locais cujo emprego de água, de imediato, ou outros agentes extintores, é desaconselhável em virtude de riscos decorrentes de sua utilização ou para aqueles locais cujo valor agregado dos objetos ou equipamentos é elevado, devendo ser adotadas as seguintes normas:

2.1.1 NBR 12232/2005 - Execução de sistemas fixos automáticos de proteção contra incêndio com gás carbônico (CO₂) por inundação total para transformadores e reatores de potência contendo óleo isolante.

2.1.2 NFPA 12 - Standard on carbon dioxide extinguishing systems.

2.1.3 NFPA 2001 - Standard on clean agent fire extinguishing systems.

3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E BIBLIOGRÁFICAS

NBR 17240 - Sistemas de detecção e alarme de incêndio – projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio – Requisitos.

4 DEFINIÇÕES

4.1 Além das definições constantes da NT 03 - Terminologia de segurança contra incêndio, aplicam-se as definições específicas abaixo:

4.1.1 Gases limpos: agentes extintores na forma de gás que não degradam a natureza e não afetam a camada de ozônio. São inodoros, incolores, maus condutores de eletricidade e não corrosivos. Dividem-se em compostos halogenados e mistura de gases inertes. Quando utilizado na sua concentração de extinção, permite a respiração humana com segurança. O CO₂ não é considerado gás limpo por sua ação asfixiante na concentração de extinção.

4.1.1.1 Compostos halogenados: agentes que contêm, como componentes primários, uma ou mais misturas orgânicas que, por sua vez, contenham um ou mais dos seguintes elementos: flúor, cloro, bromo ou iodo;

4.1.1.2 Mistura de gases inertes: agentes que contenham, como componentes primários, um ou mais dos seguintes gases: hélio, neônio, argônio ou nitrogênio. São misturas de gases que também contêm dióxido de carbono (CO₂) como componente secundário.

4.1.2 Sistema de inundação total: sistema desenhado para aplicação do agente extintor no ambiente onde está o incêndio, de forma que a atmosfera obtida impeça o desenvolvimento e manutenção do fogo.

4.1.3 Sistema de aplicação local: sistema desenhado para aplicação do agente extintor diretamente sobre o material em chamas.

4.1.4 Área normalmente ocupada: área onde a ocupação humana é frequente ou cuja destinação previu presença humana.

4.1.5 Área não destinada à ocupação: área cuja destinação não previu presença humana.

4.1.6 Concentração de projeto: porção de agente extintor na mistura ar e agente, considerando o volume do ambiente protegido pelo sistema de inundação total, expressa em porcentagem do volume total.

4.1.7 Nível onde não se observam efeitos adversos (NOEL): nível mais alto de concentração de agente extintor onde não se observam efeitos toxicológicos ou fisiológicos adversos ao ser humano. **4.1.8** Nível mais baixo onde se observam efeitos adversos (LOEL): nível mais baixo de concentração de agente extintor onde são observados efeitos toxicológicos e fisiológicos adversos ao ser humano.

5 PROCEDIMENTOS

5.1 O emprego de sistemas fixos de gases ocorre:

5.1.1 Nas situações em que o uso da água ou outro agente extintor (anteriormente ao uso do sistema de gases) pode causar danos adicionais aos objetos ou equipamentos daquela edificação;

5.1.2 Quando houver risco pessoal no uso do agente extintor convencional;

5.1.3 Quando os resíduos do combate a incêndio, não sendo controlados, podem trazer danos ao meio ambiente, ou ainda, para prevenção e supressão de explosão em espaços confinados.

5.2 São exemplos de emprego de sistema fixo de gases:

5.2.1 Objetos de valor inestimável (obras de arte etc);

5.2.2 Equipamentos ou objetos com alto valor agregado e sensíveis ao uso dos agentes extintores convencionais (máquinas automatizadas em linhas de produção, CPD, centrais de sensoramento remoto, centrais de telecomunicações etc);

5.2.3 Equipamentos energizados (transformadores, controles de subestações elétricas etc);

5.2.4 Locais onde haja necessidade de isolamento do meio externo (laboratórios onde são armazenados agentes patológicos, produtos radioativos etc);

5.2.5 Dados ou informações de valor inestimável (CPD, arquivos convencionais de documentos importantes etc);

5.2.6 Locais sujeitos à explosão ambiental (silos, depósitos pequenos de produtos inflamáveis etc).

5.3 Não é recomendado o emprego de sistemas fixos de gases em locais onde haja a presença dos seguintes materiais:

5.3.1 Certos produtos químicos ou misturas de produtos químicos, como o nitrato de celulose e a pólvora, que são capazes de rápida oxidação na ausência de ar;

5.3.2 Metais reativos como lítio, sódio, potássio, magnésio, titânio, zircônio, urânio e plutônio;

5.3.3 Hidretos metálicos como o hidreto metálico de níquel usado em baterias;

5.3.4 Certos produtos químicos capazes de passar por decomposição autotérmica como os peróxidos orgânicos e hidrazina.

5.4 Qualquer exposição desnecessária aos compostos halogenados, mesmo que abaixo de NOEL, e aos produtos da decomposição dos halocarbonetos deve ser evitada.

5.5 Os requisitos para o alarme pré-descarga e tempo de retardo devem ser projetados conforme normas técnicas para prevenir a exposição humana aos agentes extintores.

5.6 No projeto técnico de proteção contra incêndios devem ser apresentadas as seguintes informações:

5.6.1 Norma adotada;

5.6.2 Tipo de sistema fixo;

5.6.3 Agente extintor empregado;

5.6.4 Forma de acionamento (manual ou automático);

5.6.5 Se automático, indicar em planta a localização do ponto de acionamento alternativo do sistema;

5.6.6 Localização em planta do ponto de desativação do sistema; este ponto deve ser de fácil acesso e sinalizado com a seguinte inscrição: "DESATIVAÇÃO GERAL DO SISTEMA FIXO DE GASES PARA COMBATE A INCÊNDIO";

5.6.7 Indicar o tempo de retardo para evacuação do local protegido antes do acionamento do sistema fixo;

5.6.8 Indicar em planta o local ou equipamento a ser protegido;

5.6.9 Indicar em planta a localização da central de alarme e baterias do sistema de detecção utilizado no acionamento do sistema fixo;

5.6.10 Indicar em planta os pontos de detecção;

5.6.11 Indicar em planta a localização do(s) cilindro(s) do sistema fixo;

5.6.12 Apresentar especificações do agente utilizado, como NOEL (concentração onde não se observa efeitos adversos), LOEL (menor concentração onde se observam efeitos adversos), concentração de projeto adotada, volume total protegido, pressão nos cilindros e outras, conforme seja necessário;

5.6.13 Deve ser adotada a simbologia da NT 04 – Símbolos gráficos para projeto de segurança contra incêndio.

5.7 Os sistemas fixos de gases para combate a incêndio complementam os sistemas hidráulicos exigidos, mas não os substituem. Exceto nos casos previstos pela Lei Estadual nº 4.335/2013 que Institui o Código de Segurança Contra Incêndio, Pânico e outros Riscos no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul.

5.7.1 Excepcionalmente, pode ser substituído o sistema de chuveiros automáticos em áreas de até 100 m², desde que este ambiente seja compartimentado conforme NT 09 – Compartimentação horizontal e compartimentação vertical.

5.8 Deve ser apresentada ART do responsável técnico sobre o funcionamento do sistema fixo.

5.8.1 Caso necessário, podem ser solicitados laudos técnicos do agente extintor (gás) que conste a não toxicidade à saúde humana e a não agressividade ao meio ambiente na concentração de projeto.

5.9 Deve ser observada, em vistoria, a sinalização de orientação para a evacuação do local sinistrado.

5.10 Em área normalmente ocupada, item 4.1.4, protegida por sistema fixo de CO₂, deve ser instalada no acesso principal, uma válvula de bloqueio mecânica na tubulação de CO₂, para evitar descargas acidentais na presença de pessoas. Quando a válvula de bloqueio de CO₂ estiver fechada, a operação de bloqueio deve ser sinalizada no painel de controle do sistema.

5.11 Em área normalmente ocupada, item 4.1.4, protegida por sistema fixo de CO₂, deve ser instalada no acesso principal, uma placa com os dizeres: "Área protegida com CO₂ – gás asfixiante".

5.12 As concentrações mínimas e máximas de projeto devem ser aprovadas por norma técnica reconhecida para sistemas de combate a incêndio, certificando a eficiência do agente gasoso no combate a incêndio na concentração de projeto estabelecida.



ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

SECRETARIA DE ESTADO DE JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR

NORMA TÉCNICA Nº 27

Armazenamento em silos

SUMÁRIO

1 Objetivo

2 Aplicação

3 Referências normativas e bibliográficas

4 Definições

5 Procedimentos

1 OBJETIVO

Estabelecer as medidas de segurança para a proteção contra incêndios e explosão em silos, atendendo ao previsto na Lei Estadual nº 4.335/2013 que Institui o Código de Segurança Contra Incêndio, Pânico e outros Riscos no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul.

2 APLICAÇÃO

Esta Norma Técnica (NT) aplica-se a todo silo destinado à armazenagem de cereais e seus derivados, sementes oleaginosas, sementes agrícolas, legumes, açúcar, farinhas, entre outros produtos.

3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E BIBLIOGRÁFICAS

NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão.

NBR IEC 60079-14 - Atmosferas explosivas – parte 14.

NBR 5419 - Proteção de estruturas contra descargas à atmosféricas.

NBR 10897 - Sistemas de proteção contra incêndio por chuveiro automático.

NBR 11162 - Silos cilíndricos para grãos vegetais.

NBR 11165 - Componentes de silos cilíndricos metálicos para grãos vegetais.

NR 10 - Instalações elétricas.

NR 33 - Trabalho em espaço confinado.

CASAGRANDE, Luciano Ferreira. Sistemas de proteção contra incêndio e explosão em silos e locais destinados a armazenamento de cereais e seus derivados – subsídios para a Elaboração de Instrução Técnica (ITCB). Monografia. CAES. CAO-I/99.

ROSOLEN, Julio Flávio. Proteção contra incêndio em silo de armazenamento de cereais: Proposta de Instrução Técnica do Corpo de Bombeiros. Monografia. CAES. CSP-I/03.

NFPA nº 61 - Standard for the Prevention of Fires and Dust Explosions in Agricultural and Food Products Facilities. Ed. 1999.

NFPA nº 68 - Guide for Venting of Deflagrations, Ed. 1998.

NFPA nº 69 - Standard on Explosion Prevention Systems, Ed. 1997. Fire Protection Handbook, 19th Edition.

4 DEFINIÇÕES

4.1 Além das definições constantes da NT 03 - Terminologia de segurança contra incêndio, aplicam-se as definições específicas abaixo:

4.1.1 Moega: construção da unidade armazenadora que recebe os grãos;

4.1.2 Elevadores agrícolas: equipamentos que efetivam a elevação de grãos;

4.1.3 Máquina de limpeza: equipamento com sistema de peneiramento oscilatório que efetua a limpeza e a pré-limpeza, retirando o máximo de impurezas dos grãos;

4.1.4 Secador: equipamento que retira a umidade dos grãos;



Figura 1: Moega



Figura 2: Elevador agrícola (Tombador)



Figura 3: Secador

4.1.5 Esteira transportadora: são correias de estrutura metálica com longarinas de vigas "U" ou "L", fixadas nos pisos por cavaletes parafusados, com a finalidade de transportar grãos no sentido horizontal, a grandes distâncias;



Figura 4: Esteira transportadora

4.1.6 Silo: estrutura destinada ao armazenamento de cereais e seus derivados, sementes oleaginosas, sementes agrícolas, legumes, açúcar, farinhas, entre outros produtos. Os silos podem ser horizontais ou verticais;

4.1.7 Redler: tipo de transportador que utiliza uma corrente para o transporte dos grãos;



Figura 5: Redler

4.1.8 Rosca sem fim: equipamento destinado ao transporte horizontal de carga e descarga de grãos nos silos, máquinas de limpeza, secadores e outros equipamentos, podendo descarregar em mais de um ponto ao mesmo tempo. É recomendado para pequenas distâncias;

4.1.9 Ventilador ou exaustor: equipamento que faz a movimentação de ar forçado (insuflação ou aspiração);

4.1.10 Poeiras: partículas com diâmetro entre 1 a 100 microns. São produzidas geralmente pelo rompimento mecânico de partícula inorgânica ou orgânica, seja pelo simples manuseio de materiais ou em consequência do processo de moagem, trituração, peneiramento e outros; o mesmo que pó;

4.1.11 Poeira agrícola: qualquer material agrícola sólido, finamente dividido em partículas de 420 microns ou menos de diâmetro, que apresente um risco de incêndio, quando disperso e inflamado no ar;



Figura 6: Rosca sem fim



Figura 7: Ventilador ou exaustor

4.1.12 Micron: medida correspondente a um milésimo do milímetro (mm). É representado pela letra grega μ .

5 PROCEDIMENTOS

5.1 Estrutura

5.1.1 O material de construção do silo deve ser incombustível.

5.1.2 A cobertura do silo deve ser dotada de vedação contra pós e contra água.

5.1.3 Não deve haver nenhuma abertura entre silos.

5.1.4 Cada silo deve ter um respiro na cobertura.

5.1.4.1 O respiro deve ser curvado ou inclinado para evitar a entrada de água e a cobertura deve ser vedada contra poeira e água.

5.1.4.2 O respiro deve ser dimensionado adequadamente, para atender à sua finalidade.

5.1.5 Silos metálicos devem ser construídos com a solda enfraquecida entre a cobertura e o corpo, de forma a permitir a separação neste ponto, em caso de explosão no seu interior.

5.2 Medidas de segurança contra incêndios

5.2.1 Rotas de fuga e saídas de emergência, de acordo com a NT 11 – Saídas de emergência.

5.2.2 Brigada de incêndio de acordo com a NT 17 – Brigada de incêndio.

5.2.3 Sistema de iluminação de emergência, de acordo com a NT 18 – Iluminação de emergência.

5.2.4 Sistema de alarme, de acordo com a NT 19 – Sistema de detecção e alarme de incêndio.

5.2.5 Sinalização de acordo com a NT 20 – Sinalização de emergência.

5.2.6 Extintores portáteis do tipo adequado aos riscos a proteger, atendendo a NT 21 – Sistema de proteção por extintores de incêndio.

5.2.7 Sistema de proteção por hidrantes, de acordo com a NT 22 – Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio, independente das áreas de construção e de apoio serem inferiores a 900 m²:

5.2.7.1 O tipo do sistema de hidrantes para qualquer tipo e tamanho de silo será o tipo 4 especificado na NT 22, obrigatoriamente com esguicho regulável;

5.2.7.2 A reserva de incêndio será proporcional às áreas de apoio construídas, devendo seguir os valores de referência para as indicações do grupo J4;

5.2.7.3 Para as áreas de apoio inferiores a 900 m², deve ser adotado sempre o valor mínimo previsto para o grupo J4 (até 2500 m²), conforme tabela específica da NT 22;

5.2.7.4 Preferencialmente os pontos de hidrantes devem ser posicionados de acordo com o conceito de hidrantes externos;

5.2.7.5 É vedada a instalação de sistema de hidrantes no interior dos silos.

5.3 Instalações elétricas

5.3.1 As instalações elétricas devem atender à NBR 5410/04 e NBR IEC 60079-14/2009.

5.3.2 Todas as luminárias da área de risco, inclusive as de emergência, devem ser à prova de explosão e de pó.

5.4 Proteção contra descargas atmosféricas

5.4.1 As unidades armazenadoras devem dispor de proteção contra descargas elétricas atmosféricas, dimensionadas e instaladas de acordo com as normas técnicas. Constar em nota no projeto a existência da proteção.

5.4.2 Os silos e estruturas metálicas devem ser convenientemente aterrados.

5.5 Sensor de temperatura

5.5.1 Um sensor de temperatura deve ser localizado entre os dispositivos de produção de calor e o secador.

5.5.2 Os secadores devem ter um sensor de temperatura regulado para limitar o ar introduzido no secador a uma temperatura segura. Tal controle deve cortar todo calor que está sendo fornecido ao secador e deve permitir a continuação do movimento de ar não aquecido através do secador.

5.5.3 Indicadores de pontos aquecidos devem ser instalados em todos os silos.

5.5.4 O número e a localização dos detectores devem estar de acordo com as especificações do fabricante.

5.6 Controle de poeira

5.6.1 A poeira deve ser coletada em todos os pontos de produção de pó dentro da unidade armazenadora e instalação de movimentação como: na admissão ou descarga de transportadores de correias, redler ou chute, despoeiramento ao longo dos túneis, balanças de fluxo, elevadores e máquinas de limpeza.

5.6.2 Especial atenção deve ser dada aos pontos de transferência de grãos, nas moegas rodoviárias e moegas ferroviárias assim como no carregamento em caminhões e navios.

5.6.3 A poeira coletada deve ser filtrada e armazenada em silo situado fora do local de risco, devendo ser equipado com dispositivo corta-fogo no duto de conexão e provido de dispositivos de alívio de explosão.

5.6.4 Os dutos de transporte de poeira devem ser dotados de sistema de detecção e de extinção de faísca.

5.6.5 Todos os locais confinados devem ser providos de ventiladores à prova de explosão, com acionamento manual ou automático, devidamente dimensionados para permitir a retirada de poeira, gases e a renovação do ar.

5.7 Alívio de explosão

5.7.1 Todas as edificações e estruturas onde exista o risco de explosão de pó devem contar com dispositivos de alívio de explosão, de acordo com as normas técnicas.

5.7.2 Todos os equipamentos, dutos, silos de pó e coletores no interior dos quais a poeira fica confinada, devem ser dotados de alívio de explosão, devidamente dimensionados, de acordo com as normas técnicas.

5.7.3 Os dispositivos de alívio de explosão devem ser indicados em planta e descritos em memorial.

5.8 Disposições gerais

5.8.1 Transportadores de parafuso (rosca sem fim) devem ser completamente fechados em carcaças metálicas, com tampas de abertura livre na extremidade de descarga e no acoplamento do eixo.

5.8.2 O combustível (líquido ou gasoso) utilizado pelo secador de grãos devem atender às normas de segurança exigidas nas Normas Técnicas respectivas.

5.8.3 Secadores de grãos que utilizem combustível sólido devem ter as fornalhas instaladas a, no mínimo, 4 metros de distância do secador, ligando-se a esse por um túnel, convenientemente dimensionado, de forma a reduzir o risco da introdução de fagulhas no secador.

5.8.4 Os transportadores verticais e horizontais devem ser dotados de sensores automáticos de movimento, que desligam automaticamente os motores ao ser detectado o escorregamento da correia ou corrente.

5.8.5 A instalação deve contar com um constante programa de limpeza, para evitar a formação de acúmulos de poeira sobre equipamentos, estruturas e demais locais sujeitos a tal fenômeno, para evitar explosões.

5.8.6 Os grãos devem ser constantemente aerados para evitar sua decomposição que podem gerar vapores inflamáveis como metanol, propanol ou butano.

5.8.7 Quando as concentrações de poeiras são desconhecidas, os locais de risco devem ser avaliados periodicamente com uso de bomba de amostragem. Estas concentrações de pó nunca podem estar entre 20 e 4.000 g/m³.

5.8.8 Na vistoria deve ser exigido ART dos sistemas de controle de temperatura, despoeiramento e explosão.

5.8.9 A eletricidade estática deve ser removida dos silos, das máquinas e equipamentos que acumulam carga elétrica, por meio de aterramento instalado de acordo com as normas técnicas.



ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

SECRETARIA DE ESTADO DE JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR

NORMA TÉCNICA Nº 28

MANIPULAÇÃO, ARMAZENAMENTO, COMERCIALIZAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO (GLP)

SUMÁRIO

1 Objetivo

2 Aplicação

3 Referências normativas e bibliográficas

4 Definições

5 Procedimentos

ANEXO

A Exigências e afastamentos de segurança para área de armazenamento

B Afastamentos de segurança para recipientes de GLP

C Informativos

1 OBJETIVO

Estabelecer medidas de segurança contra incêndio para os locais destinados a manipulação, armazenamento, comercialização, utilização, instalações internas e centrais de GLP (gás liquefeito de petróleo), atendendo ao previsto na Lei Estadual nº 4.335/2013 que Institui o Código de Segurança Contra Incêndio, Pânico e outros Riscos no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul.

2 APLICAÇÃO

Esta Norma Técnica (NT) aplica-se às edificações e áreas de riscos destinadas a:

2.1 Bases de armazenamento, envasamento e distribuição de GLP (gás liquefeito de petróleo);

2.2 Áreas de armazenamento de recipientes transportáveis de GLP, destinados ou não à comercialização;

2.3 Central de GLP (recipientes transportáveis, estacionários e abastecimento a granel);

2.4 Instalações internas de GLP;

2.5 Exigências para uso de recipientes até 13 Kg (0,032 m³ ou 32 litros);

2.6 Sistema de resfriamento para gás liquefeito de petróleo.

3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E BIBLIOGRÁFICAS

RESOLUÇÃO ANP Nº 35 - Adota a NBR 15186.

RESOLUÇÃO ANP Nº 05 - Adota a NBR 15514 (revoga Portaria nº 27 do DNC).

PORTARIA ANP Nº 47 - Estabelece a regulamentação para execução das atividades de projeto, construção e operação de transvazamento de sistemas de abastecimento de gás liquefeito de petróleo - GLP a granel.

NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão.

NBR 5419 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.

NBR 8613 - Mangueiras de PVC plastificado para instalações domésticas de gás liquefeito de petróleo (GLP).

NBR 13103 - Instalação de aparelhos a gás para uso residencial.

NBR 13419 - Mangueira de borracha para condução de gases GLP/GN/GNF.

NBR 13523 - Central predial de gás liquefeito de petróleo - GLP.

NBR 13714 - Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio.

NBR 14024 - Central de gás liquefeito de petróleo (GLP) - Sistema de abastecimento a granel - Procedimento operacional.

NBR 14095 - Transporte rodoviário de produtos perigosos - Área de estacionamento para veículos - Requisitos de Segurança.

NBR 14177 - Tubo flexível metálico para instalações de gás combustível de baixa pressão.