

SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA

POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO

Corpo de Bombeiros

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 25/2025

Líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis)

Parte 4 – Armazenamento Fracionado

SUMÁRIO

- 33. Aplicação
- 34. Modalidades de armazenamento de líquidos igníferos
- 35. Recipientes aceitáveis
- 36. Requisitos para construções
- 37. CONTENÇÃO e drenagem de líquidos
- 38. Ventilação
- 39. Sistema elétricos
- 40. Controle de explosão
- 41. Separação de materiais incompatíveis
- 42. Armário (Gabinetes) para armazenamento de líquidos igníferos
- 43. Área controlável de armazenamento de igníferos (inflamáveis e combustíveis)
- 44. Depósitos em geral de (grupo J) protegidos com sistema de chuveiros automáticos
- 45. Salas de armazenamento de líquidos igníferos
- 46. Armazenamento externo de líquidos igníferos
- 47. Armazém de líquidos igníferos – ocupação M-2
- 48. Proteção automática contra incêndios em armazenamentos internos
- 49. Demais requisitos

33 APLICAÇÃO

33.1 A Parte 4 desta IT prescreve os requisitos para o armazenamento de líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) nas seguintes condições:

- a. tambores ou outros recipientes que não excedam 450 L em suas capacidades individuais;
- b. tanques portáteis que não excedam 2.500 L em suas capacidades individuais;
- c. recipientes intermediários para granel (IBC) que não excedam 3.000 L em suas capacidades individuais.

33.2 A Parte 4 desta IT se aplica às transferências eventuais entre recipientes.

33.2.1 A Parte 4 desta IT também se aplica aos recipientes de resgate quando utilizados para armazenamento temporário de embalagens, de produtos ou de resíduos provenientes de acidentes ou incidentes que não excedam 250 L de capacidade. Tais embalagens de resgate devem ser tratadas como recipientes conforme segue:

- a. recipiente fechado: recipiente selado de tal forma que não seja permitido o escape de líquidos ou vapores à temperatura ambiente.
- b. recipiente não metálico: recipiente com capacidade de até 450 L, usado para o transporte ou armazenamento de líquidos, construído em vidro, plástico, fibra ou outro material que não seja metálico.
- c. recipiente de segurança (latão de segurança): recipiente de segurança para líquidos inflamáveis, com capacidade volumétrica até 20 L, utilizados no transporte e estocagem de líquidos inflamáveis, dotados de dispositivos de proteção contra o fogo, como sistema de alívio de pressão e tampas/vedações à prova de vazamentos.
- d. recipiente com alívio de pressão: recipiente metálico, recipiente intermediário para granel metálico ou tanque portátil metálico, equipados com no mínimo um mecanismo de alívio de pressão no seu topo, projetado, dimensionado e montado para aliviar a pressão interna gerada em decorrência de exposição ao fogo, evitando uma ruptura violenta do recipiente, devendo o mecanismo de alívio de pressão ser certificado ou listado conforme norma brasileira específica ou, na inexistência desta, conforme FM Global 6083 ou equivalente.

33.3 Para tanques portáteis cuja capacidade individual exceda 2.500 L e recipientes intermediários para granel (IBC) com capacidade superior a 3.000 L, devem-se aplicar as prescrições da Parte 2 desta IT.

33.4 Esta parte da IT não se aplica a:

- a. recipientes intermediários para granel (IBC) e tanques portáteis que estejam sendo utilizados em áreas de processo;
- b. líquido em tanques de combustível de veículos a motor, aeronaves, barcos, motores portáteis ou estacionários;
- c. bebidas, quando armazenadas em ocupações comerciais e embaladas em recipientes cuja capacidade individual não ultrapasse 5 L e o volume total armazenado não ultrapasse 20 m³;
- d. bebidas, remédios, alimentos, cosméticos e outros

produtos de consumo que contenham no máximo 50 % em volume de líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) miscíveis em água, desde que a solução resultante não seja inflamável ou combustível, quando embalados em recipientes individuais que não excedam 5 L de capacidade;

- e. líquidos que não tenham ponto de ignição, quando ensaiados pela ABNT NBR 11341 ou segundo norma equivalente para produtos químicos, até seu ponto de ebulição, ou até a temperatura em que a amostra usada no ensaio apresente mudança evidente de estado físico;
- f. líquidos que não tenham ponto de ignição, quando ensaiados pela ABNT NBR 11341 ou segundo norma equivalente para produtos químicos, até seu ponto de ebulição, ou até a temperatura em que a amostra usada no ensaio apresente mudança evidente de estado físico;
- g. bebidas destiladas e vinhos em barris ou pipas de madeira.

33.5 Para os casos do item 33.4, deverá ser adotada norma brasileira específica ou, na ausência desta IT, norma internacionalmente reconhecida.

34 MODALIDADES DE ARMAZENAMENTO DE LÍQUIDOS IGNÍFEROS (INFLAMÁVEIS E COMBUSTÍVEIS)

- a. armários (gabinetes) para armazenamento de líquidos igníferos, permitidos em todos os tipos de ocupação e dimensionado conforme os parâmetros do item 42 ;
- b. área controlável de armazenamento de líquidos igníferos, permitido em todos os tipos de ocupação, dimensionado conforme os parâmetros do item 43, porém não é aplicável às edificações M-2, que possuem outros parâmetros.

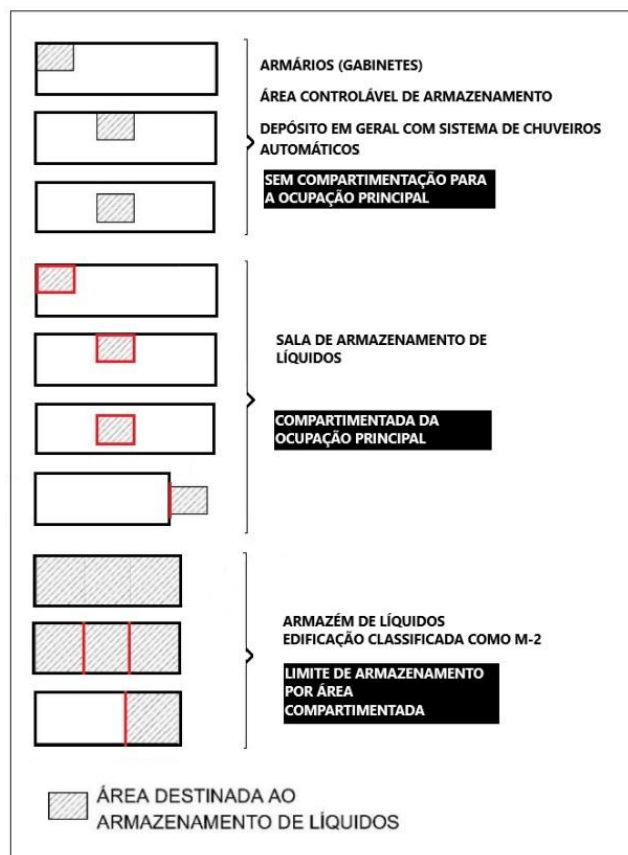


Figura 4.1: Exemplos das modalidades de armazenamento.

- c. depósito em geral com sistema de chuveiros automáticos, permitido somente em ocupações J e dimensionado conforme os parâmetros do item 44 ;
- d. sala de armazenamento de líquidos igníferos, permitido em todos os tipos de ocupação, e dimensionado conforme os parâmetros do item 45 , com critérios próprios de aplicação quando utilizada em ocupações classificadas como M-2;
- e. armazenamento externo de líquidos igníferos, permitidos em todos os tipos de ocupação, e dimensionado conforme os parâmetros do item 46 ;
- f. armazém de líquidos igníferos, ocupação classificada como M-2 e dimensionada conforme os parâmetros do item 47 .

34.1 Para todos os critérios das modalidades de armazenamento, os limites de recipientes aceitáveis são:

- a. tambores ou outros recipientes que não excedam 450 L de capacidade individual;
- b. tanques portáteis que não excedam 2.500 L de capacidade individual;
- c. recipientes intermediários para granel que não excedam 3.000 L de capacidade individual.

34.1.2 Para os propósitos gerais da parte 4 desta instrução técnica, os líquidos instáveis devem ser tratados como líquidos de classe IA.

34.1.3 Requisitos de evacuação de área devem estar de acordo com a IT 11 – Saídas de emergência. O armazenamento de líquidos e o sistema de contenção e drenagem não pode obstruir fisicamente as vias de evacuação.

34.1.4 Para todos os efeitos, armazenamento protegido significa que este está protegido de acordo com o item 48 , combinado, quando exigível, pelos itens 45 e 46 . Todos os outros armazenamentos devem ser considerados sem proteção.

34.1.5 Pode ser utilizada madeira, com espessura nominal mínima de 25 mm, na construção de prateleiras, suportes, paletes, plataformas, sobre pisos e instalações similares.

34.1.6 Líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) não poderão ser armazenados em subsolo, salvo condições específicas autorizadas por essa norma.

34.1.7 Onde forem empilhados recipientes intermediários para granel ou tanques portáteis, eles devem ser empilhados de forma a manter a estabilidade da pilha e a evitar esforços excessivos nas paredes dos recipientes.

- a. Tanques portáteis e recipientes intermediários para granel podem ser armazenados em mais de um nível, desde que projetados seguramente sem o uso de chapas intermediárias.
- b. Equipamentos de movimentação de carga devem ser capazes de alcançar e movimentar os recipientes, tanques portáteis e recipientes intermediários para granel que estejam armazenados em todos os níveis de armazenamento.

34.1.8 Recipientes, recipientes intermediários para granel e tanques portáteis, que estejam em áreas desprotegidas de armazenamento de líquidos, não podem ser armazenados em distância inferior a 1 metro de traves, vigas ou outras peças da estrutura de cobertura.

34.1.9 O envasamento, o manuseio e a utilização de líquidos em áreas de armazenamento devem atender a todos os requisitos aplicáveis contidos na parte 5 desta norma.

35 RECIPIENTES ACEITÁVEIS

35.1 São aceitáveis os recipientes intermediários para granel e tanques portáteis para armazenamento de líquidos de classe I, classe II e classe III, conforme tabela 4.1 e como segue:

- a. recipientes, recipientes intermediários para granel e tanques portáteis, quando metálicos, se estiverem de acordo com os requisitos e se contiverem produtos em embalagens homologadas conforme “Regulamentação do Transporte de Produtos Perigosos” do Ministério dos Transportes/Agência Nacional de Transportes Terrestres;
- b. recipientes metálicos ou em plástico que atendam aos requisitos e ao uso com produtos de petróleo de acordo com o objetivo de uma ou mais das ASTM F852, ASTM F976, UL 1313, UL 30, FM 6051 e FM 6052; recipientes plásticos que atendam aos requisitos e que contenham produtos autorizados por legislação específica, oriunda da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). São também aceitáveis as embalagens conforme regulamentações emanadas da Agência Nacional de Transporte Aquaviário (ANTAQ) e Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

***Nota:** Recipientes de plástico de construção com parede muito fina, semelhantes àqueles utilizados na maioria dos produtos de consumo e que não são previstos para o reenvase, não podem ser reutilizados como armazenamento de líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis). Embora esses recipientes sejam permitidos para embarques únicos de algumas classes de líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis), eles não atendem aos requisitos rígidos estabelecidos nas normas referenciadas.*

- c. tambores de fibra que atendam aos requisitos e que contenham produtos autorizados por legislação específica oriunda da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). São também aceitáveis as embalagens conforme regulamentações emanadas da Agência Nacional de Transporte Aquaviário (ANTAQ) e Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC);
- d. recipientes intermediários para granéis (IBC) em materiais não metálicos rígidos que atendam aos requisitos e contenham produtos autorizados pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). São também aceitáveis as embalagens conforme regulamentações emanadas da Agência Nacional de Transporte Aquaviário (ANTAQ) e Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). Na inexistência de parâmetros nas normas acima referenciadas, são aceitas a UL 2368 e FM 6020;

***Nota:** O termo recipiente intermediário para granel rígido e não metálico refere-se a um equipamento composto de vaso plástico de contenção primária ao líquido que deve ser fechado ou encapsulado por uma estrutura externa metálica, uma parede de contenção simples de metal ou plástico, uma parede dupla de plástico sólido ou expandido ou uma estrutura de cartão de fibra vegetal. O termo recipiente intermediário para granel rígido e não metálico também denota um IBC de parede única de plástico que pode ou não possuir uma base separada de plástico, que também serve como estrutura de suporte para o vaso plástico. Os IBCs que tenham uma estrutura externa de metal estanque são considerados IBCs*

metálicos ou tanques portáteis metálicos como definidos no item 35.1.

- e. recipientes de vidro com a capacidade limite definida na Tabela 4.1 e de acordo com o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos do Ministério dos Transportes (ANTT). São também aceitáveis as embalagens conforme regulamentações emanadas da Agência Nacional de Transporte Aquaviário (ANTAQ) e Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).
- f. Para armazenamento protegido, recipientes intermediários para granel rígidos e não metálicos, devem ser submetidos a um ensaio de fogo que demonstre seu desempenho aceitável para esta condição de armazenamento interno e devem ser adequadamente identificados com a marcação da homologação do ensaio.
- g. Medicamentos, bebidas, alimentos, cosméticos e outros produtos comuns de consumo, quando embalados de

acordo com as práticas aceitáveis para vendas a varejo, devem ser isentos dos requisitos de recipientes aceitáveis.

35.1.2 A capacidade máxima permitida para um recipiente, recipiente intermediário para granel ou tanque portátil metálico para líquidos de classe I, classe II e classe IIIA, não pode exceder as especificações contidas na Tabela 4.1.

- a. Líquidos miscíveis em água de classe IB e classe IC podem ser armazenados em recipientes de plástico de até 250 L de capacidade, se armazenados e protegidos de acordo com o item 48.7.7.
- b. Os líquidos de classe IA e IB podem ser estocados em recipientes de vidro com capacidade individual máxima de 5 L, se a pureza requerida pelo líquido puder ser afetada pelo armazenamento em recipientes metálicos ou se o líquido puder causar corrosão excessiva em recipientes metálicos.

Tabela 4.1: Capacidades máximas permitidas para recipientes, recipientes intermediários para granel (IBC) e tanques portáteis

Tipo de embalagem de líquidos	Volume de líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) (L)			Volume de líquidos combustíveis (L)	
	Classe IA	Classe IB	Classe IC	Classe II	Classe III
Vidro	0,5	1	5	5	20
Recipientes metálicos (outros que não tambores) ou de plástico/bombonas aprovados	5	20	20	20	20
Recipiente de segurança (latão de segurança)	10	20	20	20	20
Tambores metálicos (conforme especificação de transporte) (1A1/1A2)	450	450	450	450	450
Tanques portáteis metálicos e IBC metálico (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 (31HZ1)	NP ^a	NP ^a	NP ^a	3.000 ^c	3.000 ^c
IBC de plástico composto com internos flexíveis (31HZ2)	NP ^a	NP ^a	NP ^a	NP ^a	NP ^a
Sacos dentro de caixas	NP ^a	NP ^a	NP ^a	NP ^a	NP ^a
Polietileno (1H1 e 1H2) (conforme especificação de transporte)	5	20 ^b	20 ^b	450	450
Tambor de fibra (2A, 3A, 3BH, 3BL ou 4A)	NP ^a	NP ^a	NP ^a	450	450

Notas:

- 1) ^a Não permitido.
- 2) ^b Para líquidos miscíveis em água, de classe IB e classe IC, o tamanho máximo permitido para recipiente de plástico é 250 l, se estocado e protegido de acordo com a Tabela 4.19.
- 3) ^c Para líquidos de classe II devem ser utilizados IBC de plástico rígido que seja antiestático e condutivo, a fim de evitar-se o acúmulo de cargas eletrostáticas nas paredes externas e o escoamento destas cargas no líquido, possibilitando operar em áreas classificadas como zona 1 e 2. Para líquidos de classe III, podem ser utilizados IBC não condutivos, desde que a temperatura do líquido não esteja acima ou próxima de 90 °C de seu ponto de fulgor e que não estejam presentes, no ambiente, vapores inflamáveis.

36 REQUISITOS PARA CONSTRUÇÕES

36.1 Todas as áreas de armazenamento devem ser construídas de forma a atender às classificações de resistência ao fogo, especificadas conforme IT 08 e na Tabela 4.2. As construções devem ser executadas de acordo com as especificações de ensaios estabelecidas na Norma Brasileira aplicável ou, na inexistência desta na NFPA 251.

36.2 As aberturas em paredes de salas de armazenamento internas, anexas e externas não isoladas com tempo de resistência ao fogo definido, devem ser providas com portas corta fogo, que devem permanecer normalmente fechadas, e atender ao tempo de resistência de acordo com a Tabela 4.3.

36.3 Estas portas podem ser instaladas para permanecerem abertas durante o manuseio do material, somente se forem projetadas para fechar automaticamente no caso de uma emergência de incêndio.

36.4 As portas corta-fogo devem ser instaladas de acordo com a ABNT NBR 11742, ABNT NBR 11711 e complementarmente, recomenda-se a NFPA 80.

36.5 O projeto de construção das paredes externas deve prever um acesso rápido para operações de combate a incêndio, através de aberturas de acesso, janelas ou painéis de parede não combustíveis e construídos com materiais leves, exceto para salas de armazenamento interno.

Tabela 4.2: Classificação de resistência ao fogo para áreas de armazenamento de líquidos no interior de edificações

Tipo de área de armazenamento / espaço de armazenamento interno	Tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF) (min)		
	Paredes internas ^a , tetos e pisos intermediários	Telhados e forros	Paredes externas
Área de piso ≤14 m ²	60	NA	NA
Área de piso ≤14 m ² > 45 m ²	120	NA	NA
Armazéns de líquidos ^{b, c, g}	240 ^d	-	120 ^e , 240 ^f
Notas: NA: Não aplicável. <i>a. Entre as áreas de armazenamento de líquidos e qualquer área adjacente não dedicada ao armazenamento de líquidos.</i> <i>b. O tempo requerido de resistência ao fogo de armazéns de líquidos, que armazenem somente líquidos de classe IIIB, não aquecidos acima de seus pontos de fulgor, pode ser reduzida para 120 min.</i> <i>c. O tempo requerido de resistência ao fogo para armazéns de líquidos, protegidos de acordo com o item 48, pode ser reduzido para 120 min.</i> <i>d. As paredes e outros elementos estruturais devem seguir os critérios da IT-08 e IT-09.</i> <i>e. Para paredes expostas que estejam localizadas a mais de 3 m e a menos de 15 m de uma edificação, ou de um limite de propriedade onde possa existir uma construção.</i> <i>f. Para paredes expostas que estejam localizadas a menos de 3 m de uma edificação ou de um limite de propriedade onde possa existir uma construção.</i> <i>g. Áreas de apoio, como escritórios e dormitórios, cujo somatório seja inferior a 10% da área total do armazém, estarão isentas de TRRF.</i>			

Tabela 4.3: Tempo requerido de resistência ao fogo para portas corta-fogo

Tempo requerido de resistência ao fogo pela parede ^a (min)	Tempo requerido de resistência ao fogo pela porta corta-fogo (min)
60	60
120	90
240	180
Nota: <i>a. Conforme exigido na Tabela 4.2.</i>	

37 CONTENÇÃO E DRENAGEM DE LÍQUIDOS

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

37.2 Para as modalidades de armazenamento definidas nos itens 43 (área controlável), 44 (depósito em geral protegido por sistemas de chuveiros automáticos), 45 (sala de armazenamento), e 46 (armazenamento externo), a contenção poderá ser local, ou seja, não é exigido o sistema de drenagem e a contenção externa.

37.3 A contenção local deverá ser composta apenas pela contenção interna e/ou, de forma combinada ou exclusiva, através de diques, muretas e paredes da edificação ou, inclusive, paredes da própria modalidade de armazenamento, desde que a contenção interna possua o volume total dos produtos armazenados, não prejudique as rotas de fuga, seja de material incombustível (não são permitidos materiais plásticos, tais como polímeros) e abranja toda a área de armazenamento.

37.4 Áreas de armazenamento devem ser projetadas e operadas de forma a prevenir a descarga de líquidos em cursos d'água públicos, esgotos públicos ou em propriedades adjacentes.

37.5 O sistema de contenção interna para vazamentos pode ser provido pelas seguintes opções:

- a.** soleiras, guias, rampas ou lombadas não combustíveis e estanques, com no mínimo 0,15 m de altura e com drenagem para o exterior;
- b.** canaletas abertas ou com grades ou pisos com caimento conectados a um sistema de drenagem;
- c.** aberturas nas paredes que descarreguem para um sistema de drenagem;
- d.** Inclinação do piso.

37.6 Onde soleiras, guias, rampas ou lombadas forem adotados, a altura apropriada depende de inúmeros fatores, incluindo volume da maior pilha ou estrutura suporte, área do piso e a existência de algum sistema de drenagem.

37.7 O sistema de drenagem deve conduzir o produto vazado para uma bacia de contenção externa em conformidade com a Tabela 4.4 e com os itens seguintes:

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

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

37.10 A bacia de contenção à distância deve estar localizada no mínimo a distância prevista na tabela 4.4 em relação ao limite de propriedade e edificações na mesma propriedade.

37.11 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 ao cuidado de não se permitir a contenção de produtos incompatíveis.

37.12 As distâncias constantes da tabela 4.4 também se aplicam em relação à edificação de onde está sendo drenado o produto para a bacia de contenção externa.

37.13 A bacia de contenção externa deve conter a soma do volume da maior pilha e 50% do volume total da água de combate ao incêndio.

37.14 Não será considerada na vazão descrita no item anterior o sistema de hidrantes previsto para edificações isentas de espuma e resfriamento.

37.15 A drenagem, quando utilizada, deve prever capacidade suficiente para escoar o volume da maior pilha ou estrutura suporte e a descarga da água proveniente dos sistemas de combate a incêndio.

37.16 Deve ser previsto no mínimo um sifão corta-fogo no sistema de drenagem, conforme figuras 4.1 e 4.2.

37.17 Quando a bacia de contenção possuir mais de 20 m³, esta deverá ser protegida por um sistema de espuma, por

linhas manuais, canhões monitores ou câmaras de espuma com taxa mínima de aplicação de 6,5 lpm/m², por um tempo mínimo de 20 min, exceto quando utilizada para contenção exclusiva de líquido classe IIIB.

37.18 A bacia de contenção externa poderá ser aberta ou fechada, sendo que quando fechada a proteção por espuma deverá ser feita por meio de câmara de espuma.

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

37.20 Outras formas de proteção por espuma para bacia de contenção fechada poderão ser apresentadas comprovando a eficiência do sistema através de comissão técnica.

37.21 A demanda do sistema de espuma da bacia de contenção não necessita ser somada a demanda dos demais sistemas se esta for isolada dos demais riscos por distância mínima de 15 m ou se esta for subterrânea.

37.22 Onde forem armazenados recipientes contendo líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis), o sistema de contenção e drenagem deve prevenir o fluxo de líquidos, sob condições de emergência, para todas e quaisquer áreas onde não haja armazenamento de líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis), para as rotas de fuga ou edificações adjacentes. Podem ser omitidos os sistemas de contenção e de drenagem, se forem armazenadas somente resinas de poliéster insaturado, com menos de 50 % em peso de líquidos de classe IC, classe II ou classe IIIA, e as instalações forem protegidas de acordo com o item 48.7.1 .

37.23 Se o armazenamento for protegido de acordo com o item 48 , os sistemas de contenção e de drenagem devem também atender aos requisitos estabelecidos no item 48.10.2 , sendo a área delimitada pela drenagem, devem ser iguais a área máxima dos chuveiros automáticos, conforme Figura 4.3 e 4.4.

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

38 VENTILAÇÃO

38.1 A ventilação das áreas de armazenamento deverá atender aos mesmos critérios de ventilação para ocupação de depósito em geral conforme parâmetros da IT 15.

38.2 Nas áreas específicas de armazenamento (modalidades de armazenamento), não é permitida atividades de produção, envase, beneficiamento, transferência, manipulação ou qualquer outro tipo processo. Tais atividades devem atender a Parte 5 desta IT.

Tabela 4.4: Tabela de referência para bacias de contenção à distância

Capacidade da bacia de contenção à distância (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 na mesma propriedade (m)
≤ 1	1,5	1,5
> 1 a 3,0	3,0	1,5
>3,0 a 45,0	4,5	1,5
> 45,0 a 113,0	6,0	1,5
> 113,0 a 189,0	9,0	3,0
> 189,0 a 378,0	15,0	4,5
> 378,0 a 1 893,0	24,0	7,5
> 1 893,0 a 3 785,0	30,0	10,5
> 3 785,04 a 7 571,0	40,5	13,5
> 7 571,0 a 11 356,0	49,5	16,5
> 11 356,0	52,5	18,0

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

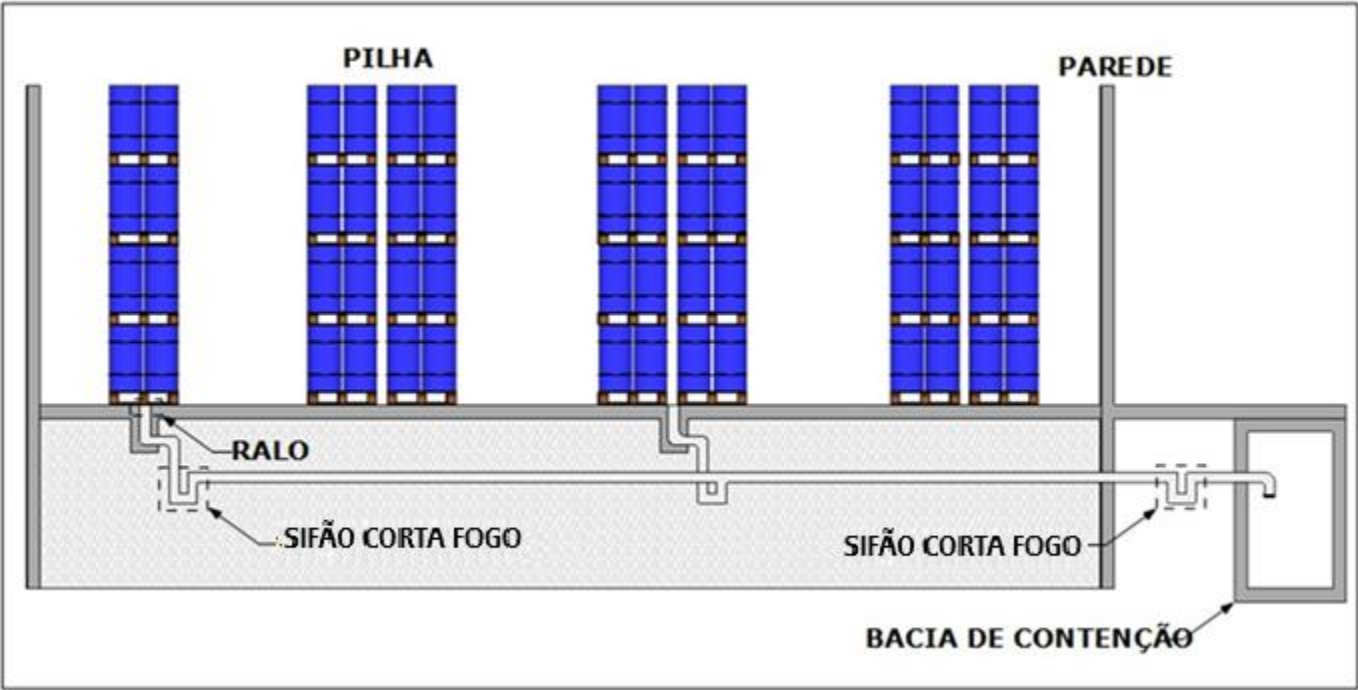


Figura 4.1A: Esquema geral para controle de derramamentos de líquidos em armazéns.

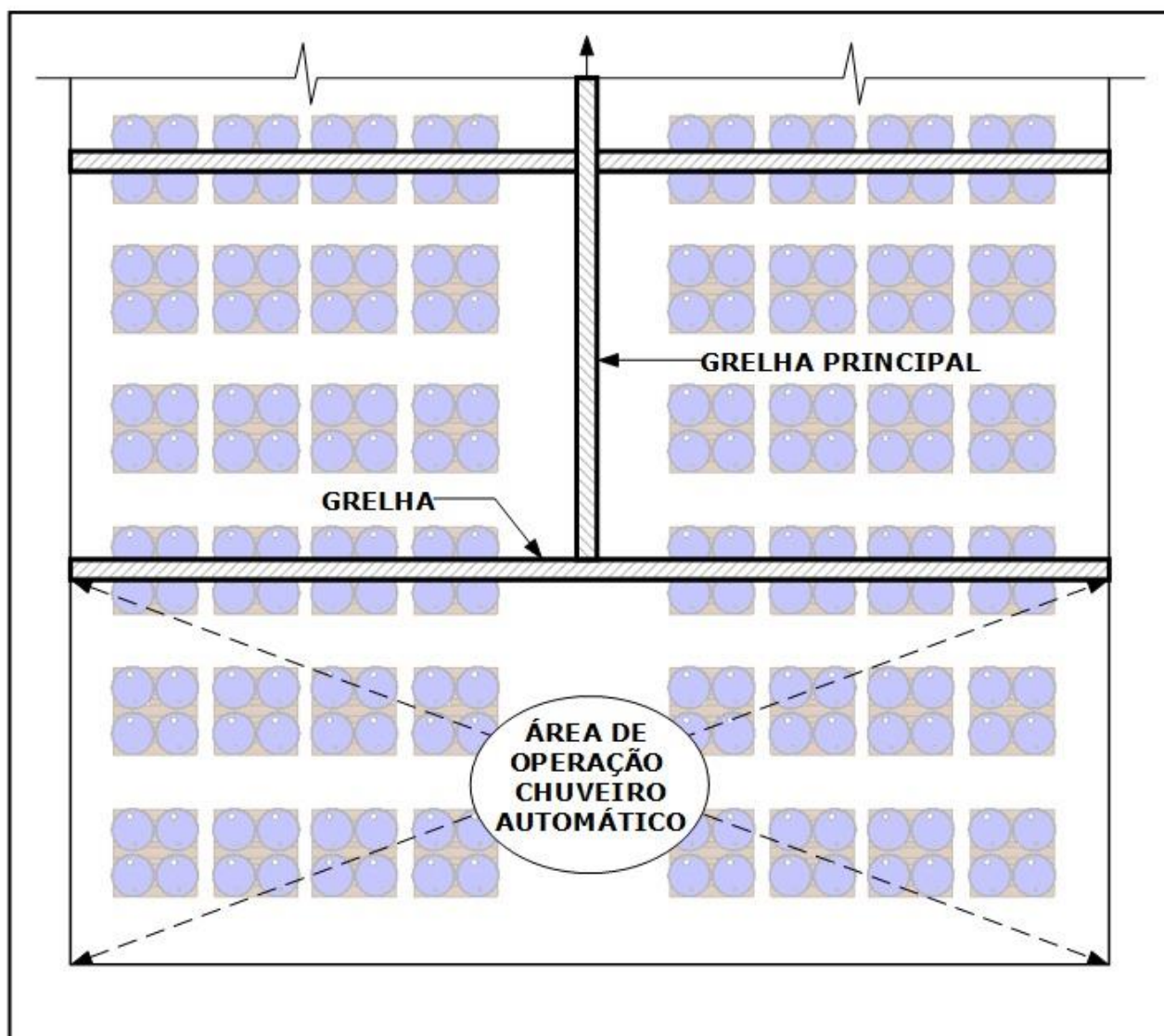


Figura 4.1B: Vista em planta de controle de líquidos em armazéns.

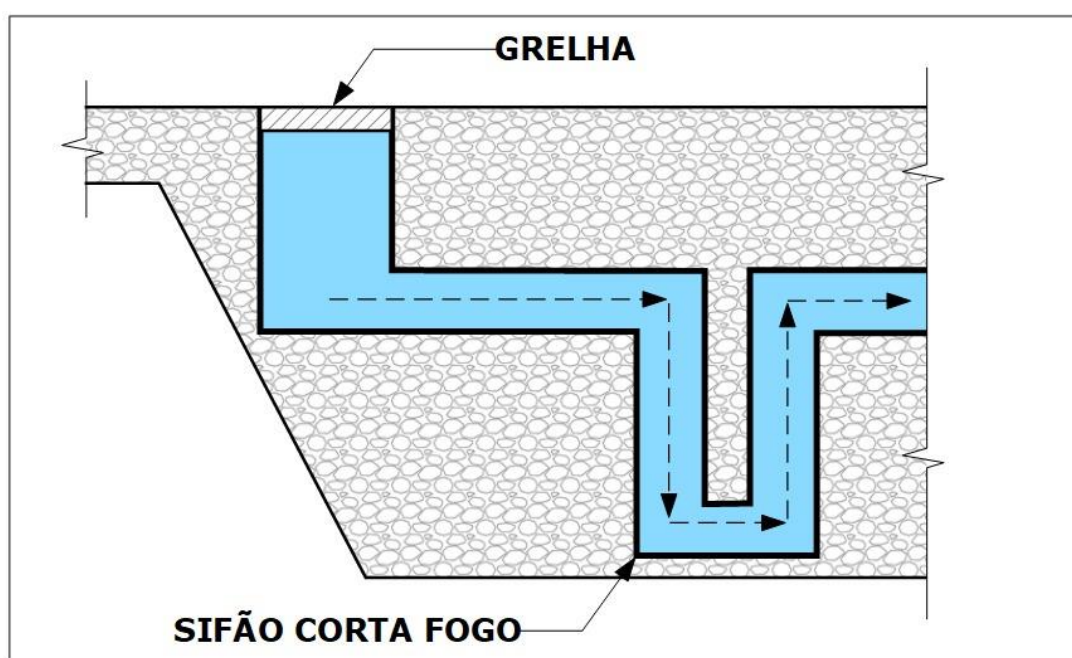


Figura 4.1C: Detalhes do projeto de drenagem de canaletas.

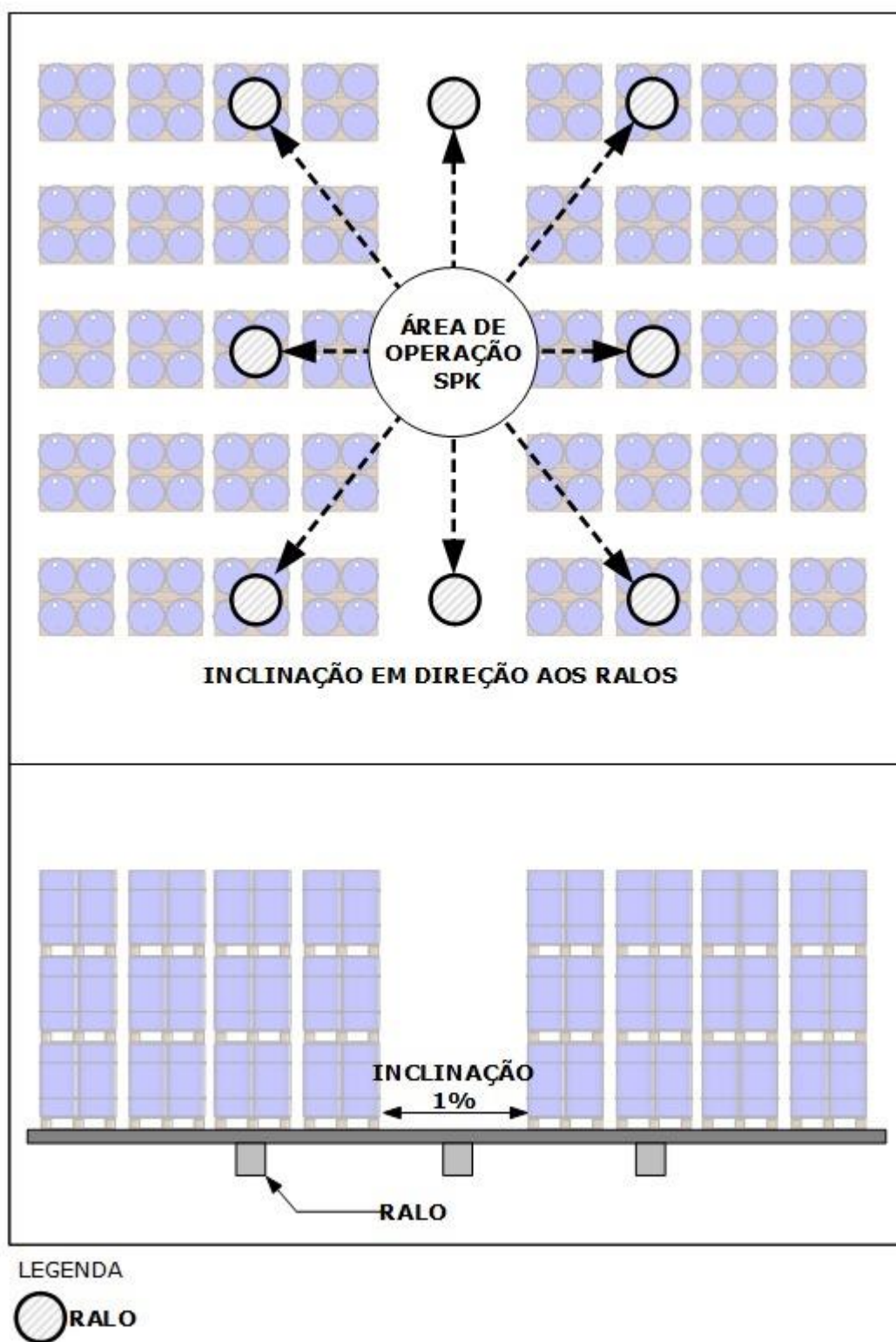


Figura 4.1D: Arranjo típico de drenos de piso.

39 SISTEMAS ELÉTRICOS

39.1 Classificação de áreas elétricas não podem ser requeridas para áreas de armazenamento de líquidos se todos os recipientes, recipientes intermediários para granel e tanques portáteis forem selados e não forem abertos no local, exceto como previsto no item abaixo.

39.2 Para salas de armazenamento de líquidos que sejam totalmente fechadas dentro de uma edificação, o cabeamento elétrico e os equipamentos elétricos utilizados no armazenamento de líquidos de classe I devem ser zona 2, e o cabeamento elétrico e os equipamentos elétricos utilizados no armazenamento de líquidos de classe II e classe III em salas de armazenamento internas devem ser do tipo padrão, conforme classificação contida na ABNT NBR IEC 60079-10-1.

Exceção: Os requisitos de zona 2 se aplicam a líquidos de classe II e classe III quando forem armazenados em temperaturas superiores aos seus pontos de fulgor.

40 CONTROLE DE EXPLOSÃO

40.1 Se líquidos de classe IA forem armazenados em recipientes com capacidade maior que 5L, as áreas devem ser providas com dispositivos de controle de explosão que atendam aos requisitos da Norma Brasileira aplicável ou, na inexistência desta, recomenda-se a NFPA 69, devendo nesse caso o projeto ser aprovado por meio de CTPI.

Exceção: Este requisito não se aplicará se o líquido estiver sendo armazenado em uma sala de armazenamento interna.

40.2 Onde forem armazenados líquidos instáveis, deve ser adotado um método construtivo adequado cujo projeto de engenharia possa prover os danos advindos de uma deflagração ou detonação que possa ser causada pelo líquido que estiver sendo armazenado, devendo neste caso o Projeto ser apresentado por Comissão Técnica.

41 SEPARAÇÃO DE MATERIAIS INCOMPATÍVEIS

41.1 Exceto como estabelecido no item 41.4, líquidos devem ser separados de materiais incompatíveis onde estiverem armazenados materiais em recipientes com capacidade maior que 2,3 kg ou 2 L.

41.2 A separação deve ser acompanhada por um dos seguintes métodos:

- a. segregando o armazenamento dos materiais incompatíveis por uma distância mínima de 6 m;
- b. isolando o armazenamento dos materiais incompatíveis por uma divisória não combustível que se estenda no mínimo em 500 mm acima e dos lados dos materiais armazenados; ou
- c. armazenando os materiais líquidos em armários de armazenamento de líquidos de acordo com o item 42.

41.3 Os líquidos devem ser separados dos aerossóis de nível 2 e nível 3, de acordo com a Norma Brasileira aplicável ou a NFPA 30B.

41.4 Líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) devem ser separados de oxidantes pela distância mínima de 7,5 m.

41.5 Materiais que são reativos à água, como descrito na

Norma Brasileira aplicável ou, na inexistência desta na NFPA 704, não podem ser armazenados em uma mesma área controlável de armazenamento que contenha líquidos, devendo ser separados por paredes corta-fogo.

42 ARMÁRIOS (GABINETES) PARA ARMAZENAMENTO DE LÍQUIDOS IGNÍFEROS (COMBUSTÍVEIS E

42.1 O volume de líquidos de classe I, classe II e classe IIIA armazenado em um armário de armazenamento individual não pode exceder 450 L.

42.2 O volume total agregado de líquidos de classe I, classe II e classe IIIA estocado em um grupo de armários de armazenamento não pode exceder a quantidade máxima permitida de líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) por área controlável, baseado no tipo do local de ocupação onde os armários estiverem locados.

42.3 Devem ser aceitos para armazenamento de líquidos os armários que atendam no mínimo a um dos seguintes requisitos:

a. quando forem projetados e construídos para limitar a temperatura interna, no centro do armário e a 2,5 cm do seu topo a no máximo 160 °C, quando submetidos a 10 min. de exposição ao fogo com ensaio de acordo com a Norma Brasileira aplicável ou, na inexistência desta, recomenda-se a NFPA 251, para condição de fogo. Todas as juntas e soldas devem permanecer estanques e as portas devem permanecer fechadas durante todo o ensaio;

b. metálicos, se construídos da seguinte maneira:

- 1) o fundo, o topo, a porta e as laterais do armário devem ser de chapas de aço de bitola nº 18, no mínimo, e de parede dupla com espaçamento mínimo de 38 mm;
- 2) as junções devem ser rebitadas, soldadas ou tornadas herméticas por meio igualmente eficiente;
- 3) a porta deve ser equipada com dobradiça de três pontos e a soleira da porta deve ficar no mínimo 5 cm acima do fundo, para reter o líquido eventualmente derramado dentro do armário;

c. de madeira, se construídos da seguinte maneira:

- 1) o fundo, as laterais e o topo devem ser feitos em madeira compensada de qualidade, do tipo para exteriores, com espessura mínima de 2,5 cm, resistente ao rompimento e separação das lâminas, em condições de incêndio;
- 2) todas as junções devem ser entalhadas e fixadas em duas direções, com parafusos para madeira;
- 3) quando forem utilizadas mais de uma porta, elas devem ter borda entalhada sobreposta de mais de 2,5 cm;
- 4) as portas devem ser equipadas com fechos e dobradiças e devem ser montadas de maneira que seja garantida a sua capacidade de resistência quando sujeitas à exposição ao fogo;
- 5) deve ser previsto no fundo do armário um batente mais alto ou uma contenção com capacidade para 5 cm de líquido eventualmente derramado no armário.

42.4 Os armários de armazenamento não necessitam de ventilação com o propósito de proteção contra incêndio.

42.5 Se os armários não dispuserem de ventilação, as aberturas dos respiros devem ser vedadas com os tampões fornecidos juntamente com os armários ou com tampões especificados pelo fabricante.

42.6 Se por alguma razão o armário de armazenamento dispuser de ventilação, a saída da ventilação deve ser conduzida diretamente para o exterior ou para um dispositivo de tratamento projetado para controlar compostos orgânicos voláteis e vapores inflamáveis, de tal forma que não seja comprometido o desempenho especificado para o armário.

42.7 Os armários de armazenamento devem ser identificados como a seguir:

ATENÇÃO
INFLAMÁVEL
MANTER LONGE DO FOGO
LÍQUIDOS IGNÍFEROS

42.8 A altura mínima das letras para a palavra INFLAMÁVEL (alerta) deve ser de 50 mm e a altura mínima das letras para a frase MANTER LONGE DO FOGO (mensagem) deve ser de 25 mm.

42.9 Todas as letras devem ser maiúsculas e em cor contrastante com o fundo.

42.10 A marcação deve ser aposta na parte superior da(s) porta(s) ou do corpo dos armários de armazenamento.

42.11 Podem ser aceitos símbolos internacionais, como “inflamável” (uma chama em um triângulo), “manter afastado do fogo” (uma chama cortada em um círculo”).

43 ÁREA CONTROLÁVEL DE ARMAZENAMENTO DE LÍQUIDOS IGNÍFEROS (INFLAMÁVEIS E COMBUSTÍVEIS).

43.1 Para os objetivos desta parte da norma, uma área controlável de armazenamento de líquidos igníferos é o espaço dentro de uma edificação de qualquer ocupação, destinado ao armazenamento de certa quantidade de líquidos igníferos destacado das demais instalações desta mesma edificação, possuindo requisitos mínimos de segurança e contenção.

43.2 Áreas controláveis são classificadas de três formas: áreas controláveis para ocupações em geral, áreas controláveis em ocupações especiais e áreas controláveis em ocupações comerciais.

43.3 Os volumes máximos não podem exceder previsto pelas tabelas 4.5 (área controlável para ocupações em geral), 4.6 (área controlável em ocupações especiais) ou 4.7 (área controlável em ocupações comerciais). Caso os volumes pretendidos ultrapassem os limites estabelecidos, deverá ser aplicado outra modalidade de armazenamento.

43.4 Áreas controláveis de armazenamento devem ser separadas umas das outras por compartimentação, de acordo com a Tabela 4.5.

43.5 Áreas controláveis de armazenamento situadas no subsolo, não podem ser utilizadas para o armazenamento de líquidos de classe I.

43.6 O número máximo de áreas controláveis de armazenamento por edificação ou área de risco deverá

atender a tabela 4.8.

43.7 Deverá atender as exigências de: recipientes aceitáveis, contenção e drenagem (podendo ser contenção local), ventilação, sistemas elétricos, controle de explosão, separação de materiais incompatíveis e extintores.

43.8 Área controlável para ocupações em geral

43.8.1 As quantidades máximas de armazenamento permitidas para área controlável para ocupações em geral não podem exceder as quantidades especificadas na tabela 4.5.

43.8.2 É permitido exceder as quantidades especificadas na Tabela 4.5 para os combustíveis contidos nos tanques de equipamentos móveis, desde que sejam operados de acordo com a legislação de segurança contra incêndio.

43.9 Área controlável em ocupações especiais

43.9.1 Para as seguintes ocupações as quantidades máximas permitidas por área controlável de armazenamento não podem exceder as quantidades especificadas na Tabela 4.6:

- a. locais de reunião de público (F);
- b. hospitais e clínicas médicas (H-2, H-3 e H-6);
- c. escritórios (D-1 e D-2);
- d. presídios e casas de correção (H-5);
- e. escolas (E);
- f. residências (A-2 e A-3).

43.9.2 Para as ocupações especiais, o armazenamento de quantidades superiores a 40 L de líquidos de classe I e de classe II combinados ou superiores a 250 L de líquidos de classe IIIA só deve ser permitido se armazenados em armários de armazenamento de líquidos e se a quantidade total agregada não exceder a 700 L.

43.9.3 É permitido exceder as quantidades especificadas na Tabela 4.6 para os combustíveis contidos nos tanques de equipamentos móveis, desde que sejam operados de acordo com a legislação de segurança contra incêndio.

43.9.4 Para ocupações classificadas como hospitais e clínicas médicas (H-2, H-3 e H-6) e escolas (E), as quantidades máximas permitidas para líquidos de classe IIIB podem ser aumentadas em 100 %, se a edificação for protegida por um sistema de chuveiros automáticos instalado de acordo com a ABNT NBR 10897.

43.10 Área controlável em ocupações comerciais (C-1, C-2 e C-3)

43.10.1 Este item se aplica ao armazenamento de líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) em ocupações comerciais que armazenem ou exponham líquidos em recipientes que não excedam 450 L de capacidade individual.

43.10.2 As quantidades máximas permitidas de líquidos em exposição e em armazenamento devem estar de acordo com a tabela 4.7, baseadas no nível de proteção previsto.

43.10.3 As quantidades máximas permitidas de líquidos nas áreas de armazenamento e nos arranjos para armazenamento e exposição devem atender aos requisitos da Tabela 4.7.

43.10.4 Nos pisos superiores ao térreo, o armazenamento ou exposição de líquidos de classe I e classe II devem ser limitados a 250 L em locais sem sistema de proteção

automática e a 500 L em locais com proteção.

43.10.5 Os líquidos de classe I, II e III não podem ser armazenados ou expostos em subsolos.

43.10.6 Os líquidos em recipientes com capacidade acima de 20 L não podem ser armazenados ou expostos em áreas normalmente acessíveis ao público.

43.10.7 Os líquidos de classe II, não miscíveis em água, dentro de recipientes plásticos, com capacidade de 5 L ou mais, devem ser limitados como a seguir:

- a. quantidade máxima de 150 L por arranjo para exposição ou armazenamento;
- b. quantidade total máxima de 250 L por arranjo para exposição ou armazenamento, que seja protegido por um sistema de chuveiros automáticos com uma taxa de aplicação de projeto de 25 l/min/m² para uma área maior que 230 m² e usando chuveiros automáticos com orifícios extragrandes, de resposta rápida, para altas temperaturas;

c. quantidade total máxima de 250 L por arranjo para exposição ou armazenamento onde forem usados armários de armazenamento adequados para líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis).

43.10.8 Áreas controláveis em ocupações comerciais ficam isentas da exigência de contenção e drenagem (inclusive local), desde que armazenem volume igual ou inferior a 20 m³. Caso ultrapasse o volume de 20 m³ e/ou seja exigido sistema de chuveiro automático conforme item 48 , será obrigatório a previsão de sistema de contenção e drenagem a distância, exclusivamente. Neste caso ser observado também o item 48.10.2 .

43.10.9 O envasamento, o manuseio e a utilização de líquidos devem atender a todos os requisitos aplicáveis contidos na Parte 5 desta norma. Este requisito não se aplica ao envasamento de quantidades que não excedam 0,5 L incluindo, mas não se limitando, a tintas e vernizes.

Tabela 4.5: Quantidades máximas permitidas de líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) por áreas controláveis de armazenamento para ocupações em geral (NÃO APLICÁVEL À OCUPAÇÕES ESPECIAIS E COMERCIAIS)

Líquidos Igníferos	Classes de líquidos	Quantidade (L)	Notas
Líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis)	IA	150	1 e 2
	IB e IC	450	1 e 2
	IA, IB e IC combinados	450	1, 2 e 3
Líquidos combustíveis	II	450	1 e 2
	IIIA	1200	1 e 2
	IIIB	50000	1, 2 e 4

Nota:

1)As quantidades podem ser aumentadas em 100 % onde o armazenamento for em gabinetes (armário de segurança) aprovados ou em latões de segurança, de acordo com a legislação aplicável. Onde a Nota 2 também for aplicada, o aumento permitido para ambas às notas pode ser aplicado cumulativamente.

2)As quantidades podem ser aumentadas em 100 %, se o armazenamento for em edificações equipadas com um sistema de chuveiros automáticos instalados de acordo com a NBR 10897 ou NFPA 13. Se a Nota 1 também for aplicada, o aumento para ambas as notas pode ser aplicado cumulativamente.

3)A quantidade armazenada de líquidos de classe IA não pode ultrapassar 150 L.

4)As quantidades armazenadas são ilimitadas em uma edificação equipada com um sistema de chuveiros automáticos instalados de acordo com a NBR 10897 ou NFPA 13 e projetada de acordo com os critérios de proteção contidos no item 48 .

Tabela 4.6: Quantidades máximas permitidas – Limites para áreas controláveis em ocupações especiais

Classes de líquidos	Quantidade (L)
I e II	40
IIIA	250
IIIB	450

Tabela 4.7: Quantidades máximas permitidas para armazenamento e exposição em ocupações comerciais

Nível de proteção	Limites de estocagem	Classificação de líquidos		
		IA ^a	IB, IC, II e IIIA (qualquer combinação)	IIIB
Sem sistema de proteção automática	Quantidades máximas permitidas ^b	250 L	14.250 L por área controlável de armazenamento: permitida, no máximo duas áreas edificadas separadas por parede com isolamento de fogo por 60 min no mínimo	57.000 L
	Capacidade máxima de armazenamento por unidade de área	-	85 l/m ² em áreas de armazenamento ou exposição e passagens adjacentes	-
Com sistema de proteção automático de acordo com a IT 23 ou IT 24 ^c	Quantidades máximas permitidas ^b	450 L	28.500 L por área controlável de armazenamento: permitida, no máximo duas áreas controláveis, separadas por uma parede com isolamento de fogo de 60 min no mínimo	Ilimitada
	Capacidade máxima de armazenamento por unidade de área	-	170 L/m ² em área de armazenamento ou de exposição e passagens adjacentes	-
De acordo com o item 48	Quantidades máximas permitidas ^b	450 L	113.500 L por edificação	Ilimitada
Notas: <i>No caso de armazenamento de líquidos de classes distintas em um mesmo lote, observar o item 47.6.3 .</i> a. <i>Somente no piso térreo.</i> b. <i>Não inclui líquidos isentos conforme mencionados no item 33.4 .</i> c. <i>Para alturas de estocagem que não excedam 3,7 m, considerando para este caso no mínimo risco ordinário II.</i>				

Tabela 4.8: Número de áreas controláveis de armazenamento por edificação ou área de risco

Pavimento	Quantidade máxima permitida ^a (%)	Número de áreas controláveis de armazenamento por andar	Tempo requerido de resistência ao fogo da compartimentação ^b (h)
Acima do piso térreo			
≥ 9	5	1	2
≥ 7 e < 9	5	2	2
≥ 4 e < 7	12,5	2	2
3	50	2	1
2	75	3	1
Térreo	100	4	1
Abaixo do piso térreo			
1º Subsolo	75	3	1
2º Subsolo	50	2	1
abaixo do 2º Subsolo	NP	NP	NP
Notas: NP – Não permitido. a. <i>As porcentagens representam as quantidades máximas permitidas por áreas controláveis mostradas na Tabela 4.5, 4.6 e 4.7, com todos os acréscimos permitidos nas notas das Tabelas 4.5, 4.6 e 4.7.</i> b. <i>As compartimentações são requeridas para os pisos e paredes, como necessário, para prover completa separação de outras áreas controláveis.</i>			

44 DEPÓSITOS EM GERAL (GRUPO J) COM SISTEMA DE CHUVEIROS AUTOMÁTICO

44.1 Ocupações do tipo depósito (J), dotadas de sistema de proteção por chuveiros automáticos, dimensionados conforme IT 24, podem, de forma eventual ou permanente, armazenar líquidos igníferos em quantidade maior em relação aos parâmetros de área controlável.

44.2 Caso os volumes pretendidos ultrapassem os limites estabelecidos, deverá ser aplicado outra modalidade de armazenamento.

44.3 Líquidos de classe IB e de classe IC em recipientes com capacidade de até 5 L, líquidos de classe II em recipientes com capacidade de até 20 L, líquidos de classe IIIA em recipientes com capacidade de até 250 L e líquidos de classe IIIB em recipientes intermediários para granel ou em tanques portáteis com capacidade de até 1.000 L podem ser estocados em armazéns que manuseiem mercadorias classe I a IV, como definido na IT 24, desde que a área de armazenamento para líquidos esteja protegida por chuveiros automáticos, de acordo com a IT 24 para alturas de até 6 m, mercadorias classe I a IV.

44.4 As quantidades e alturas de armazenamento de líquidos são limitadas ao seguinte:

- a.** líquidos de classe IA: não são permitidos;
- b.** líquidos de classe IB e IC: 2.500 L, com no máximo 1,5 m de altura, armazenados no piso, sem estrutura suporte ou sem empilhamento de produtos acima da pilha;
- c.** líquidos de classe II: 5.200 L com no máximo 1,5 m de altura, armazenados no piso, sem estrutura-suporte ou sem empilhamento de produtos acima da pilha;
- d.** líquidos de classe IIIA: 10.400 L com no máximo 3 m de altura, armazenados no piso, sem estrutura-suporte ou sem empilhamento de produtos acima da pilha, ou com estrutura-suporte na altura máxima de 3 m;
- e.** líquidos de classe IIIB: 52.000 L com no máximo 4,6 m de altura, armazenados no piso, sem estrutura-suporte ou sem empilhamento de produtos acima da pilha, ou com estrutura-suporte em uma altura máxima de 4,6 m.

44.5 Quando duas ou mais classes de líquidos são armazenadas em um mesmo lote de pilhas ou em estrutura suporte tipo *rack*, são aplicáveis as seguintes condições:

- a.** a altura máxima de armazenamento por lote de pilhas ou seções de estrutura-suporte permitidas deve ser a altura máxima de armazenamento para cada classe individualmente, caso estejam em pilhas ou estruturas suportes distintas dentro do mesmo lote;
- b.** a altura máxima de armazenamento por lote de pilhas ou seções de estrutura-suporte permitidas deve ser a altura máxima de armazenamento da classe de maior risco, caso estejam na mesma pilha ou estrutura-suporte dentro do mesmo lote;
- c.** a quantidade máxima por pilha ou seção de estrutura suporte deve ser limitada à soma das quantidades proporcionais que cada classe de líquido presente, representada na quantidade máxima na pilha ou na estrutura suporte, permitida para sua respectiva classe;
- d.** a soma das quantidades proporcionais não pode

exceder 100 %.

44.6 Líquidos em recipientes de plásticos:

44.6.1 Os líquidos de classe I e classe II, embalados em recipientes de plásticos, podem ser estocados em armazéns para uso geral desde que atendam o item 35, referente a recipientes aceitáveis.

44.6.2 Outros recipientes plásticos podem ser aceitos como embalagem de líquidos classe I e classe II para serem estocados em depósito em geral, desde que atendam uma das seguintes condições:

- a.** produtos que contenham até 50 % em volume de líquidos miscíveis em água, sendo que o produto resultante não pode queimar e deve estar embalado em recipientes individuais;
- b.** produtos que contenham mais de 50 % de líquidos miscíveis em água, em recipientes individuais e que não excedam a capacidade de 0,5 L em embalagens cartonadas.

44.6.3 O seguinte se aplica a armazenamento de líquidos e de materiais sólidos combustíveis em geral em armazéns gerais:

- a.** líquidos não podem ser armazenados na mesma pilha ou nas mesmas estruturas-suporte "rack" com outros materiais sólidos combustíveis. Quando os líquidos forem embalados juntamente com outros materiais sólidos combustíveis, como um conjunto "kit", o armazenamento deve ser considerado com base na mercadoria de maior risco;
- b.** entre outros materiais sólidos combustíveis e os líquidos em recipientes, deve haver uma distância mínima de 2,4 m, exceto nos caso previsto acima.

44.7 Arranjo geral

44.7.1 O armazenamento protegido ou desprotegido de pilhas sólidas (empilhamento de recipientes sem o uso de paletes) e paletizadas deve dispor de corredores cujo arranjo seja tal que nenhum recipiente, tanque portátil ou recipiente intermediário para granel se situe a mais de 6 m de um corredor principal.

44.7.2 O armazenamento desprotegido de pilhas sólidas e paletizadas deve ser provido de corredores com largura mínima de 1,2 m entre as pilhas adjacentes. Os corredores principais devem ter largura mínima de 2,4 m.

44.7.3 O armazenamento desprotegido em estrutura suporte tipo rack deve ser provido de corredores com largura mínima de 1,2 m entre seções de estrutura - suporte adjacentes. Os corredores principais devem ter largura mínima de 2,4 m.

44.7.4 O armazenamento desprotegido de paletes, fabricados com materiais combustíveis, vazios ou fora de uso, no interior de uma edificação de armazenamento, dedicada a líquidos, deve ser limitado a uma ou mais pilhas que somadas não excedam 230 m² e com altura máxima de armazenamento de 1,8 m.

44.7.5 A área para o armazenamento de estrados paletes, fabricados com materiais combustíveis, vazios ou fora de uso, no interior de uma edificação, deve ficar afastada do armazenamento de líquidos por corredores com largura mínima de 7,60 m.

44.7.6 Deverá atender as exigências de: recipientes aceitáveis, contenção e drenagem (podendo ser contenção local), ventilação, sistemas elétricos, controle de explosão,

separação de materiais incompatíveis e extintores.

45 SALAS DE ARMAZENAMENTO DE LÍQUIDOS IGNÍFEROS

45.1 Sala de armazenamento de líquidos igníferos são ambientes separados do restante da edificação por compartimentação, permitidos em qualquer edificação. São salas totalmente fechadas, em que as paredes podem ou não facear com o ambiente externo ou interno da edificação, que seja utilizada exclusivamente no armazenamento de líquidos igníferos e cuja área útil de cada sala não exceda 45 m² (ver figura 4.1).

45.2 O volume máximo de armazenamento permitido por sala de armazenamento deve atender a quantidade máxima especificada na tabela 4.9.

45.3 Uma ocupação que exceda as quantidades máximas permitidas para uma área controlável de armazenamento ou depósito em geral protegido por sistema de chuveiros automáticos pode atender aos parâmetros previstos para uma sala de armazenamento. Caso os volumes pretendidos ultrapassem os limites estabelecidos, deverá ser aplicado outra modalidade de armazenamento.

45.4 As modalidades anteriores podem fazer uso combinado de salas de armazenamento para obtenção de volumes

combinados, desde que cada modalidade atenda seus parâmetros em separado, na íntegra.

45.5 Salas de armazenamento devem atender aos critérios de compartimentação e tempo requerido de resistência ao fogo conforme item 36 .

45.6 Uma mesma edificação ou área de risco poderá possuir múltiplas salas de armazenamento.

45.7 Recipientes com capacidade maior que 120 L e que contenham líquidos de classe I ou de classe II não podem ser empilhados, exceto se protegidos de acordo com o item 48 .

45.8 Estes requisitos não se aplicam às salas de armazenamento internas ou aos armários para armazenamento de produtos perigosos que estejam localizados em um armazém de líquidos (M-2) e que tenham proteção contra incêndio igual ou superior à do próprio armazém.

45.9 Deverá atender as exigências de: recipientes aceitáveis, contenção e drenagem (podendo ser contenção local), sistemas elétricos, controle de explosão, separação de materiais incompatíveis, extintores, compartimentação e tempo de resistência ao fogo.

Tabela 4.9: Quantidades máximas de armazenamento de líquidos em salas internas (qualquer ocupação)

Área total do piso (m ²)	Há proteção automática contra incêndio? ^a	Quantidade total permitida por área de piso (l/m ²)
≤14	Não	85
	Sim	215
>14 ≤ 45	Não	170 ^b
	Sim	430
Notas: a. O sistema de proteção automática contra incêndio pode ser por chuveiros de espuma ou água, sistema fixo de gases. b. Quantidades totais permitidas de líquidos de classe IA e classe IB não podem exceder as quantidades permitidas pela Tabela 4.12 e item 47.6.3 .		

46 ARMAZENAMENTO EXTERNO DE LÍQUIDOS IGNÍFEROS

46.1 O armazenamento externo de líquidos ignífero é aquele localizado em ambiente aberto e externo a edificação. Área externa de armazenamento são aquelas situadas em áreas descobertas fora das edificações de qualquer ocupação.

46.2 Caso os volumes pretendidos ultrapassem os limites estabelecidos ou os parâmetros de definição, distanciamentos entre outros, para armazém externo não possam ser atendidos, deverá ser aplicado outra modalidade de armazenamento.

46.3 Requisitos para armazenamento externo

46.3.1 O armazenamento externo de líquidos em recipientes, em recipientes intermediários para granéis e em tanques portáteis deve ser feito de acordo com a Tabela 4.11 e com todos os demais requisitos estabelecidos abaixo.

46.3.2 No caso em que produtos de duas ou mais classe sejam armazenadas em uma única pilha, a capacidade máxima deve ser aquela que se refere ao líquido de maior

risco presente na pilha.

46.3.3 Nenhuma pilha de recipientes, recipientes intermediários para granéis ou tanques portáteis deve estar a mais de 60 m de uma via de acesso com largura de 6,0 m, para permitir a aproximação de equipamentos de combate a incêndio, sob quaisquer condições de tempo.

46.3.4 As distâncias especificadas na Tabela 4.11 aplicam-se a propriedades adjacentes onde haja ou possa haver construções, e onde haja sistema de proteção por unidade do CBPMESP. Se na propriedade adjacente onde haja ou possa haver construções e não houver por unidade do CBPMESP, as distâncias previstas na Tabela 4.11 devem ser duplicadas.

46.3.5 Onde a quantidade total armazenada não exceder 50% da capacidade máxima por pilha estabelecida na Tabela 4.11, as distâncias aos limites da propriedade onde haja ou possa haver construções e às ruas, acessos ou vias públicas podem ser reduzidas em 50%, contudo não podem ser inferiores a 1 m.

46.3.6 A área de armazenamento externo deve possuir contenção local ou contenção e drenagem a distância conforme item 37 .

- a.** Deve ser nivelada de forma a desviar possíveis vazamentos para longe das edificações ou de outras exposições ou deve ser circundada por um dique de no mínimo 150 mm de altura.
- b.** Onde forem utilizados diques, deve ser prevista drenagem para água de chuva ou para os líquidos

extravasados. As saídas dos drenos devem terminar em locais seguros.

- c.** O sistema adotado deverá ser capaz de conter o volume da maior pilha ou estrutura suporte.

Tabela 4.11: Limitações para o armazenamento externo de líquidos em recipientes, em recipientes intermediários para granel (IBC) e em tanques portáteis

Classe do líquido	Capacidade e altura máximas por pilha						Distância mínima de separação		
	Recipientes		IBC de plástico rígido e composto (máximo por pilha)		Tanque portátil e IBC metálicos		Entre pilhas ou seções de estruturas suporte	Ao limite de propriedade, onde haja ou possa haver construções	A uma via de circulação interna ou pública
	Volume máximo por pilha ^{a, b, c} (l)	Altura (m)	Volume máximo por pilha (l)	Altura ^{a, c} (m)	Volume máximo por pilha (l)	Altura (m)	Distância (m)	Distância ^{b, d} (m)	Distância ^b (m)
IA	4 160	3,3	NP	NP	8 300	2,5	1,5	15,0	3,0
IB	8 300	4,0	NP	NP	16 700	4,7	1,5	15,0	3,0
IC	16 700	4,0	NP	NP	33 300	4,7	1,5	15,0	3,0
II	33 300	4,0	33 300	4,7	66 600	4,7	1,5	7,5	1,5
III	83 300	6,0	83 300	6,0	166 500	4,7	1,5	3,0	1,5

Notas:

NP – Não é permitido o armazenamento de líquidos de classe I em IBC de plástico rígido e composto.

a) Ver 46.3.2 para armazenamento misto.

b) Ver 46.3.5 para tamanhos menores de pilhas.

c) Para armazenamento em estrutura-suporte, os limites de quantidades por pilhas não se aplicam, mas a arrumação das estruturas deve limitar-se a no máximo 15 m de comprimento e duas fileiras ou a 2,7 m de profundidade.

d) Ver 46.3.4 para proteção por unidade do CBPMESP.

46.3.7 Quando acessível ao público, a área de armazenamento deve ser protegida contra violações e invasões.

46.3.8 A área de armazenamento deve ser conservada livre de ervas daninhas, entulhos e outros materiais combustíveis não necessários ao armazenamento em uma distância mínima de 3 m ao redor de todo o perímetro da estocagem dos materiais.

46.3.9 A área de armazenamento pode dispor de proteção contra o mau tempo por uma cobertura ou um teto, não limitando a dissipação do calor ou a dispersão de gases inflamáveis e não restringindo o acesso e o controle no combate a incêndios, tomando como base o alcance do jato de 10 m medidos a partir da área externa da contenção.

46.3.10 Consideram-se isolados entre si os armazenamentos fracionados externos afastados entre si no mínimo 15 m medidos da contenção de uma área a outra.

46.4 Armazenamento externo próximo a uma edificação

46.4.1 Deve ser permitido o armazenamento de no máximo 4.200 L de líquido, dentro de recipientes, recipientes

intermediários para granéis e tanques portáteis, próximo a edificações sob a mesma administração, desde que sejam atendidas as seguintes condições:

- a.** a parede da edificação adjacente tenha um tempo mínimo de resistência ao fogo de 120 min;
- b.** não haja aberturas na parede adjacente da edificação para áreas, no nível ou acima do nível, do local de armazenamento em uma distância 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, em uma distância de 15 m, horizontalmente.

46.4.2 As disposições contidas nos itens 46.4.1 "a" a "d", não são necessárias quando o prédio em questão se limitar a um pavimento, quando for construído com materiais não combustíveis ou resistentes ao fogo ou quando for destinado, principalmente, ao armazenamento de líquidos.

46.4.3 A quantidade de líquidos armazenados, próximo às

edificações que atendam às condições estabelecidas nos itens 46.4.1 "a" a "d" pode exceder o limite estabelecido no item desde que a quantidade máxima por pilha não exceda 4.200 L e cada pilha seja separada por um espaço vazio mínimo de 3 m ao longo da parede em comum.

46.4.4 A quantidade de líquidos armazenados pode exceder os 4.200 L estabelecidos no item 46.4.1, quando a distância mínima entre a edificação e o recipiente ou tanque portátil mais próximo for igual à estabelecida na Tabela 4.11 para distâncias ao limite da propriedade.

46.4.5 Se os requisitos estabelecidos no item 46.3.1 não puderem ser atendidos, a distância mínima igual à especificada na Tabela 4.11 para distâncias aos limites da propriedade deve ser mantida entre a edificação e o recipiente ou tanque portátil mais próximo.

46.4.6 Consideram-se isolados das edificações os armazenamentos fracionados externos afastados no mínimo 15 m das edificações, contados da contenção.

46.4.7 Deverá atender as exigências de recipientes aceitáveis, contenção e drenagem (podendo ser contenção local), sistemas elétricos, controle de explosão

47 ARMAZÉM DE LÍQUIDOS IGNÍFEROS – OCUPAÇÃO M-2

47.1 Considera-se um armazém de líquidos igníferos uma edificação (ver figura 4.1) que estoque líquidos igníferos em volumes que excedam as quantidades máximas permitidas para uma área controlável, depósito em geral com chuveiros automáticos ou sala de armazenamento interno, ou ainda uma edificação que exceda as quantidades máximas permitidas e/ou não tenha condições de prever uma área de armazenamento externo, devendo atender aos parâmetros para ocupação M-2 (como ocupação principal ou mista).

47.2 Os volumes totais para um armazém M-2 devem atender ao estabelecido pela tabela 4.12 para cada compartimentação.

47.3 Caso a ocupação M-2 seja protegida por sistema de chuveiros automáticos dimensionados conforme esta norma (item 48), seu volume de armazenamento será ilimitado, desde que respeite os parâmetros das tabelas 4.13 a 4.24 e respectivos arranjos.

47.4 Deverá atender as exigências de: recipientes aceitáveis, contenção e drenagem a distância (apenas), compartimentação, tempo requerido de resistência ao fogo, ventilação, sistemas elétricos, controle de explosão, separação de materiais incompatíveis e extintores.

47.5 Arranjo geral

47.5.1 O armazenamento protegido ou desprotegido de pilhas sólidas (empilhamento de recipientes sem o uso de paletes) e paletizadas deve dispor de corredores cujo arranjo seja tal que nenhum recipiente, tanque portátil ou recipiente intermediário para granel se situe a mais de 6 m de um corredor principal.

47.5.2 O armazenamento protegido de pilhas sólidas e paletizadas e o armazenamento protegido em estruturas suporte tipo rack devem ser providos de corredores com largura mínima de 1,8 m entre as pilhas adjacentes ou entre as seções de estruturas-suporte adjacentes, a não ser que seja especificado em contrário no item 48.

47.5.3 O armazenamento desprotegido de pilhas sólidas e paletizadas deve ser provido de corredores com largura mínima de 1,2 m entre as pilhas adjacentes. Os corredores principais devem ter largura mínima de 2,4 m.

47.5.4 Exceção: Para líquidos de classe IIIB em recipientes, a distância entre pilhas pode ser reduzida de 1,2 m para 0,6 m, desde que ocorram reduções proporcionais na altura máxima de armazenamento e na quantidade máxima por pilha de acordo com a Tabela 4.12.

47.5.5 O armazenamento desprotegido em estrutura suporte tipo rack deve ser provido de corredores com largura mínima de 1,2 m entre seções de estrutura - suporte adjacentes. Os corredores principais devem ter largura mínima de 2,4 m.

47.5.6 O armazenamento protegido de estrados paletes fabricados com materiais combustíveis, vazios ou fora de uso, no interior de uma edificação de armazenamento, dedicada a líquidos, deve atender aos requisitos estabelecidos na IT 24.

47.5.7 O armazenamento desprotegido de paletes, fabricados com materiais combustíveis, vazios ou fora de uso, no interior de uma edificação de armazenamento, dedicada a líquidos, deve ser limitado a uma ou mais pilhas que somadas não excedam 230 m² e com altura máxima de armazenamento de 1,8 m.

47.5.8 A área para o armazenamento de estrados paletes, fabricados com materiais combustíveis, vazios ou fora de uso, no interior de uma edificação, deve ficar afastada do armazenamento de líquidos por corredores com largura mínima de 7,60 m.

47.5.9 Quantidades limitadas de materiais classe I a IV, como definidos na IT 24, podem ser armazenadas em áreas de armazenamento de líquidos, se as mercadorias classe I a IV estiverem separadas do armazenamento dos líquidos por uma distância mínima de 2,4 m horizontalmente, por corredores ou por estruturas - suporte abertas e que estejam protegidas de acordo com o item 48.

47.5.10 No caso de armazenamento de mercadorias classe I a IV em áreas de armazenamento de líquidos, os limites de leiaute de armazenamento, bem como corredores, largura e altura das pilhas ou estruturas suportes devem ser os limites previstos para os líquidos.

47.6 Quantidades e alturas máximas permitidas de armazenamento

47.6.1 A quantidade total de líquidos armazenada em um armazém para líquidos protegido é ilimitada, desde que protegido por sistema de chuveiros automáticos, projetado conforme esta IT.

47.6.2 Armazéns para líquidos desprotegidos (sem chuveiros automáticos dimensionados conforme esta norma) devem atender aos requisitos especificados na Tabela 4.12.

47.6.3 Quando duas ou mais classes de líquidos são armazenadas em um mesmo lote de pilhas, em estrutura suporte tipo rack, ou em áreas compartimentadas são aplicáveis as seguintes condições:

- a. altura máxima de armazenamento por lote de pilhas ou seções de estrutura-suporte permitidas deve ser a altura máxima de armazenamento para cada classe individualmente, caso estejam em pilhas ou estruturas suportes distintos dentro do mesmo lote;
- b. a altura máxima de armazenamento por lote de pilhas ou seções de estrutura-suporte permitidas deve ser a altura máxima de armazenamento da classe de maior risco,

caso estejam na mesma pilha ou estrutura-suporte dentro do mesmo lote;

c. a quantidade máxima por pilha ou seção de estrutura suporte deve ser limitada à soma das quantidades proporcionais de cada classe de líquido presente, representada na quantidade máxima na pilha ou na estrutura suporte, permitida para sua respectiva classe;

d. a soma das quantidades proporcionais não pode exceder 100 %.

47.6.4 Para calcular a quantidade máxima total permitida para cada classe individual de líquidos, presentes no armazém, deve-se proceder conforme a seguir:

a. computar a proporção (interpolação) das quantidades de classe presente em relação à quantidade máxima permitida por pilha ou por arranjo e expressar a razão como uma porcentagem;

b. adicionar as porcentagens como computadas de forma a totalizar;

c. o total não pode exceder 100 %.

1) Por exemplo: 3.650 L de um líquido de classe IB em recipientes representa 73 % da quantidade máxima permitida por pilha pela Tabela 4.12. Como o percentual total não pode exceder 100 %, o armazenamento de qualquer outra classe de líquido fica limitado a 27 % da quantidade máxima permitida para aquela classe.

2) Assim, o líquido de classe IA ficaria limitado a 675 L que é 27 % de 2.500 L e a quantidade de líquido de classe II seria limitada a 4.050 L que é 27 % de 15.000 L.

3) De outra forma, se a relação de líquidos de classe IB for reduzida para 70 % (3.500 L), a relação de líquidos de classe IA pode ser aumentada para 30 % da quantidade máxima permitida, que seria de 750 L.

Tabela 4.12: Quantidades máximas para armazéns de líquidos (M-2) sem sistema de chuveiros automáticos

Classe de líquidos	Armazenamento em recipientes/ tambores			Armazenamento em tanque portátil e em IBC metálicos			Armazenamento em IBC de plástico rígido e compostos		
	Altura máxima da pilha (m)	Quantidade máxima por pilha (L)	Quantidade total máxima ^a (L)	Altura máxima da pilha (m)	Quantidade máxima por pilha (L)	Quantidade total máxima ^a (L)	Altura máxima da pilha (m)	Quantidade e máxima por pilha (L)	Quantidade total máxima ^a (L)
IA	2,2	2 500	2 500	NP	NP	NP	NP	NP	NP
IB	2,2	5 000	20 000	2,5	7 500	7 500	NP	NP	NP
IC	2,2	10 000	20 000	2,5	15 000	15 000	NP	NP	NP
II	3,4	15 000	30 000	2,5	20 000	40 000	2,5	15 000	30 000
IIIA	4,9	50 000	100 000	2,5	82 000	164 000	2,5	50 000	100 000
IIIB	5,3	50 000	200 000	2,5	82 000	328 000	2,5	50 000	200 000

Notas:
NP – Não permitido.
a. Quantidades totais por área compartimentada conforme IT 09.
b. Para armazenamento de líquidos de classes diversas em uma mesma área compartimentada consultar item 48.10.2 .

47.7 Proteção contra incêndio

47.7.1 Critérios gerais

47.7.1.1 Todas as áreas que armazenem mais que 20 m³ de produtos igníferos (inflamáveis ou combustíveis), devem possuir uma proteção por linhas manuais de espuma e resfriamento.

47.7.1.2 A existência de compartimentação entre áreas em uma mesma edificação, que exceda o volume total de 20 m³, isenta de proteção pelos sistemas de espuma e resfriamento, desde que cada compartimento possua no máximo, 20 m³.

47.7.1.3 Quando adotado sistema de chuveiros automáticos de água e armazenamento superior a 20 m³ de líquidos igníferos fica dispensado o sistema de proteção por linhas manuais de resfriamento.

47.7.1.4 Quando adotado sistema de chuveiros automáticos de espuma e armazenamento superior a 20 m³ de líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) fica dispensado o sistema de proteção por linhas manuais de espuma.

47.7.1.5 Caso os limites de armazenamento previstos por esta IT forem ultrapassados, será exigido sistema de chuveiros automáticos conforme critérios exclusivos desta IT (item 48).

47.7.2 Armazenamento protegido

47.7.2.1 Os requisitos de proteção contra incêndio para um armazenamento protegido são aqueles que atendem ao sistema de proteção contra incêndio por linhas manuais de espuma e resfriamento (quando exigível) e sistema de proteção contra incêndio por sistema de chuveiros automáticos conforme critérios exclusivos desta instrução técnica (item 48).

47.7.3 Proteção por extintores de incêndio

47.7.3.1 Extintores de incêndio portáteis devem atender aos requisitos da IT 21 e as quantidades mínimas estabelecidas na parte 1 desta IT.

47.7.3.2 Além disso, os extintores de incêndio portáteis devem ser acrescidos da seguinte forma:

a. no mínimo um extintor de incêndio portátil, com uma

capacidade extintora mínima de 40-B, deve estar localizado externamente à porta de entrada, a uma distância inferior a 3,0 m de uma área interna de estocagem de líquidos;

b. no mínimo um extintor de incêndio portátil, com capacidade extintora mínima de 40-B, deve estar localizado a menos de 9,0 m de distância de qualquer área de armazenamento de líquidos de classe I ou classe II, localizado fora de uma área interna de armazenamento de um depósito de líquidos.

c. Exceção: Uma alternativa aceitável é dispor de pelo menos um extintor de incêndio portátil, com capacidade extintora de 80-B, localizado a uma distância inferior a 15,0 m da área de armazenamento em questão.

47.7.4 Outros sistemas de proteção automática contra incêndios

47.7.4.1 Sistemas alternativos de proteção contra incêndios, como sistemas de névoa de água, sistemas automáticos de aspersão de água, sistemas de espuma de alta expansão, sistemas fixos de extinção por pó seco, sistemas alternativos de configurações de chuveiros ou combinações de sistemas são considerados sistemas de proteção automática contra incêndio, desde que aprovados por Comissão Técnica de Primeira Instância (CTPI).

47.7.4.2 Tais sistemas alternativos devem ser projetados e instalados de acordo com Normas Brasileiras ou internacionais, ou devem ser adequados às instalações e de acordo com as recomendações do fabricante do sistema selecionado.

47.8 Dimensionamento de combate a incêndio para armazenamento em áreas abertas

47.8.1 Sistema de proteção por espuma

47.8.1.1 Áreas de armazenamento abertas que contenham líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) acondicionados, classes I, II e IIIA, com volume de estoque superior a 20 m³, não isolados entre si, devem ser protegidas por linhas de espuma, de forma que toda a área a ser protegida seja atendida por pelo menos duas linhas, em posições opostas e comprimento máximo de 60 m cada linha.

47.8.1.2 Áreas de armazenamento externo contendo líquidos classe IIIB estão isentos de proteção por espuma, desde que não estejam acondicionados juntamente com produtos de outras classes.

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

47.8.1.4 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.

47.8.1.5 Podem ser utilizados mangueiras e esguichos de 38 mm, desde que sejam atendidas as condições da Tabela 4.A1.

47.8.1.6 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.

47.8.1.7 As linhas de espuma a serem calculadas devem ser

as mais desfavoráveis em relação ao abastecimento de água.

47.8.1.8 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 4.A1.

Tabela 4.A1: Linhas de espuma para armazenamento fracionado

		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

47.8.1.9 Deve haver um estoque de reserva de LGE igual à quantidade dimensionada, conforme os seguintes parâmetros:

47.8.1.10 O LGE deve ser aprovado por ensaios conforme ABNT NBR 15511;

47.8.1.11 O suprimento de LGE deve ser determinado conforme previsto nesta IT;

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

47.8.1.13 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;

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

47.8.2 Sistema de proteção por resfriamento

47.8.2.1 O resfriamento pode ser realizado por meio de:

a. linha manual com esguicho regulável;

b. canhão monitor manual ou automático.

47.8.2.2 Áreas de armazenamento abertas que contenham líquidos combustíveis ou inflamáveis acondicionados, de todas as classes, com volume superior a 20 m³, não isolados entre si, 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.

47.8.2.3 Áreas de armazenamento externos contendo líquidos classe IIIB estão isentos de proteção por resfriamento, desde que não estejam acondicionados juntamente com produtos de outras classes.

47.8.2.4 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.

47.8.2.5 Caso haja armazenamento contendo diferentes

classes de produto, a proteção deve ser feita levando-se em conta a classe de maior risco.

47.8.2.6 Podem ser utilizados mangueiras e esguichos de 38 mm, desde que sejam atendidas as condições da Tabela 4.A2.

47.8.2.7 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 4.A2.

Tabela 4.A2: 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

47.9 Dimensionamento de combate a incêndio para armazenamento em áreas internas

47.9.1 Sistema de proteção por espuma

47.9.1.1 Áreas de armazenamento interno que contenham líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) acondicionados, classes I, II e IIIA, com volume de estoque superior a 20 m³, devem ser protegidas 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.

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

47.9.1.3 No caso do item acima, deve ser prevista a proteção indicada na Tabela 1.5.

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

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

47.9.1.6 Podem ser utilizados mangueiras e esguichos de 38 mm, desde que sejam atendidas as condições da Tabela 4.A1.

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

47.9.1.8 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 4.A1.

47.9.1.9 Deve haver um estoque de reserva de LGE igual à quantidade dimensionada.

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

- a. a estação deve estar localizada em local que ofereça proteção contra danos que possam ser causados pelo

fogo e/ou explosão.

- b. a estação fixa deve dispor de sistemas elétricos e de comunicação suficientemente protegidos contra danos causados pelo fogo e/ou explosão.

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

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

47.9.2 Sistema de resfriamento

47.9.2.1 O resfriamento pode ser realizado por meio de:

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

47.9.2.2 Áreas de armazenamento interno que contenham líquidos igníferos ou inflamáveis acondicionados, classes I, II e IIIA, 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.

47.9.2.3 Áreas de armazenamento interno contendo líquidos classe IIIB estão isentos de proteção por resfriamento, desde que não estejam acondicionados juntamente com produtos de outras classes.

47.9.2.4 No caso do item acima, deve ser prevista a proteção indicada na Tabela 1.5.

Tabela 4.B2: Linhas de resfriamento 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)	250	700	700
	Pressão (mca)	35,0	35,0	35,0
	Número de linhas	2	2	2
	Tempo (min)	60	60	90

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

47.9.2.6 Podem ser utilizados mangueiras e esguichos de 38 mm, desde que seja atendida a Tabela 4.B2.

47.9.2.7 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 4.B2.

48 PROTEÇÃO AUTOMÁTICA CONTRA INCÊNDIOS EM ARMAZENAMENTOS INTERNOS

48.1 Este item se aplica aos sistemas de proteção automática contra incêndios para todos os armazenamentos internos de líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) contidos em recipientes, recipientes intermediários para granel e tanques portáteis.

48.2 O descrito nos itens 48.4 a 48.10 não se aplica aos líquidos igníferos de classe IA e líquidos instáveis.

48.3 O armazenamento de líquidos que estiverem protegidos de acordo com os requisitos aplicáveis deste item 48 será considerado protegido. Todos os outros armazenamentos devem ser considerados desprotegidos.

48.4 Requisitos gerais para depósitos de líquidos igníferos protegidos por chuveiros automáticos

48.4.1 Se diferentes classes de líquidos, de tipos de recipientes e de configurações de estocagem forem armazenadas em uma mesma área protegida, a proteção deverá atender a um dos seguintes requisitos:

- a. aos requisitos do item 48 para o maior risco de armazenamento presente;
- b. quando as áreas não forem fisicamente separadas por uma barreira ou por uma área adjacente protegida por chuveiros, devem ser atendidos os requisitos abaixo:
 - 1) estender a área em 6 m além do perímetro, mas não inferior à área mínima de projeto de chuveiros;
 - 2) ser provida de meios para prevenir o fluxo de líquido incandescente, sob condições de emergência, nas áreas de risco adjacente;
 - 3) prover contenção e drenagem como previsto no item 48.10 .

48.4.2 A não ser que especificado em contrário no item 48 , estruturas-suporte rack de fila simples não podem ter mais do que 1,4 m de largura e estruturas-suporte rack duplas não podem ter mais que 2,8 m de largura.

48.4.3 Aplicando-se os critérios de proteção contra incêndio do item 48 , deve ser previsto um corredor com no mínimo 1,8 m de largura entre pilhas adjacentes ou entre seções adjacentes de estruturas-suporte rack, a não ser que especificado em contrário no item 48.6 .

48.4.4 Líquidos viscosos, podem ser protegidos usando-se um dos seguintes requisitos, como aplicável:

- a. critérios para líquidos de classe IIIB, de acordo com a Figura 4.2 ou Figura 4.3;
- b. critérios para plásticos do Grupo A, de acordo com a Figura 4.3.

48.4.5 Para recipientes do tipo com alívio de pressão, com capacidade entre 23 L e 450L, os seguintes requisitos são aplicáveis:

- a. o mecanismo de alívio de pressão, conforme definido na IT 03;
- b. o mecanismo não pode ser pintado e os selos, se utilizados, devem ser feitos de material termoplástico;
- c. para recipientes metálicos com capacidade superior a 23 l, o mecanismo de alívio de pressão deve ser do tipo desobstruído ou um mecanismo de alívio de pressão adicional deve ser previsto.

48.4.6 Os sistemas de proteção projetados e desenvolvidos com base em testes de incêndio em escala real, realizados em laboratórios oficiais reconhecidos devem ser considerados como alternativa aceitável aos critérios de proteção estabelecidos neste item da IT. Tais sistemas alternativos de proteção devem ser aprovados pelo Corpo de Bombeiros Militar por meio de Comissão Técnica.

48.4.7 Para ser considerado protegido, o recipiente intermediário para granel não metálico e rígidos, de acordo com a Tabela 4.21 e Tabela 4.22, o recipiente deve atender ao item 35 .

48.5 Sistemas de proteção contra incêndios por chuveiros automáticos (sprinklers) de água ou de espuma

48.5.1 Onde forem utilizados sistemas de chuveiros automáticos de água ou de espuma de baixa expansão, devem ser seguidos os critérios de proteção do armazenamento de acordo com as figuras 4.2, 4.3 ou 4.4, como aplicável, e a Tabela apropriada mencionada no item 48.6 deve ser utilizada para determinar o critério de proteção.

- a. A figura 4.2 deve ser utilizada para líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) miscíveis e não miscíveis em recipientes metálicos, tanques portáteis
- b. metálicos e recipientes intermediários para granel metálicos.
- c. A figura 4.3 deve ser utilizada para líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) miscíveis e não miscíveis em recipientes não metálicos, e em recipientes intermediários para granel não metálicos.
- d. A figura 4.4 deve ser utilizada para líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) miscíveis em água em recipientes não metálicos e em recipientes intermediários para granel não metálicos.

48.5.2 Os sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos de espuma devem ser dos tipos tubo molhado, dilúvio ou de pré-ação.

- a. Se forem utilizados os sistemas de pré-ação, estes devem ser projetados de forma que a solução de espuma seja descarregada imediatamente após a atuação dos chuveiros automáticos.
- b. Um sistema de chuveiro automático de espuma que atenda a qualquer dos critérios de projeto especificados pelas Tabelas 4.13 a 4.24 é aceitável, desde que o sistema seja instalado de acordo com a Norma Brasileira aplicável ou, na inexistência desta, recomenda-se a NFPA 16.

48.5.3 Os sistemas de proteção contra incêndio baseados em água devem ser inspecionados, ensaiados e mantidos de acordo com a Norma Brasileira aplicável ou, na inexistência desta, recomenda-se a NFPA 25.

48.6 Critérios para projeto de sistemas de proteção contra incêndios

48.6.1 Para determinar os critérios de proteção e os arranjos de armazenamento para a classe de líquido aplicável, tipo de recipiente e configuração do armazenamento, deve ser seguido o descrito nos itens seguintes e nas Tabelas 4.13 a 4.24.

48.6.2 As Tabelas 4.13 a 4.24 devem ser aplicadas somente para líquidos estáveis.

48.6.3 Quando são providos sistemas de proteção contra incêndio por espuma, as densidades de descarga devem ser determinadas baseadas em critérios adequados ao dispositivo selecionado para lançamento da espuma, concentração da espuma, nos líquidos específicos a serem protegidos e no critério constante da Tabela apropriada constante do item 48.

48.6.4 Onde as densidades de descarga fornecidas pelas Tabelas forem diferentes dos critérios para os dispositivos de descarga, o maior dos dois critérios deve ser adotado.

48.6.5 Chuveiros de níveis intermediários (in-rack sprinkler) devem ser instalados de acordo com os critérios desta IT e subsidiariamente as previsões contidas na IT 24 e subsidiariamente na NFPA 13, quando não abordados nas primeiras:

- a. chuveiros de níveis intermediários devem ser projetados de acordo com o item 48.6.14 e com o item 48.8, como aplicável;
- b. sistemas de chuveiro com níveis intermediários devem ser providos com water shield, a menos que sejam separados por barreiras horizontais ou sejam especificamente listados ou certificados para instalação sem water shield;
- c. um espaço vertical livre de no mínimo 150 mm deve ser mantido entre o defletor do chuveiro e o topo do nível de armazenamento;
- d. a descarga dos chuveiros não pode ser obstruída pelos elementos estruturais horizontais das estruturas-suporte tipo racks;
- e. onde chuveiros de nível intermediário forem instalados abaixo de barreiras horizontais, os defletores devem ser posicionados a uma distância mínima de 180 mm abaixo das barreiras;
- f. devem ser mantidos espaços longitudinais e transversais de no mínimo 150 mm entre cada seção de estrutura suporte

48.6.6 Chuveiros de teto devem ser instalados de acordo com os critérios gerais das IT 23 e 24 e subsidiariamente da NFPA 13, quando não abordados nas primeiras, sendo admitidas as seguintes áreas de cobertura:

- a. líquidos de classe I, II e IIIA: 9,3 m² por chuveiro;
- b. líquidos de classe IIIB: 11 m² por chuveiro.

48.6.7 É permitido utilizar chuveiros dimensionados para temperatura ordinária ou intermediária com K 360, com cobertura estendida, com chuveiros de resposta padrão e de temperatura alta, para uma cobertura maior que 13 m², com espaçamento mínimo de 3,7 m e uma área de cobertura máxima de 18 m².

48.6.8 Os pés-direitos apresentados nas Tabelas 4.13 a 4.24, exceto a Tabela 4.20, podem ser superados no máximo em

10% se for previsto aumento percentual equivalente na densidade de cobertura dos chuveiros de teto.

48.6.9 Sistemas de chuveiros de espuma devem ser projetados e instalados de acordo com a Norma Brasileira aplicável ou, na inexistência desta, recomenda-se a NFPA 16.

- a. Sistemas de chuveiros de espuma devem ter no mínimo 15 min de concentrado de espuma baseado na vazão de projeto adotada.
- b. Sistemas de chuveiros de espuma devem possuir proporcionador que garanta uma solução de espuma em concentração adequada variando entre um mínimo de quatro chuveiros e o número de chuveiros totais da área calculada.

48.6.10 Quando forem utilizados recipientes do tipo com alívio de pressão, com capacidade maior que 23 l, devem ser previstos dois mecanismos de alívio de pressão de 20 mm e 50 mm.

48.6.11 Para os propósitos do item 48.6, um recipiente intermediário para granel rígido e não metálico é aquele que atenda aos critérios de capacidade máxima permitida da Tabela 4.1 e que tenha sido fabricado e certificado de acordo com a Norma Brasileira aplicável ou, na inexistência desta, conforme UL 2368 ou equivalente.

48.6.12 Para os propósitos do item 48.6, adotam-se as seguintes siglas:

- a. SR – Chuveiro de resposta padrão;
- b. QR – Chuveiro de resposta rápida;
- c. ESFR – Chuveiro de resposta e supressão rápida;
- d. OT – Temperatura ordinária;
- e. HT – Temperatura alta.

48.6.13 Onde forem exigidos chuveiros de temperatura ordinária, mas as condições ambientais exigirem chuveiros de temperaturas intermediárias, estes devem ser usados.

48.6.14 Para os propósitos do item 48.6, aplicam-se os seguintes leiautes de projeto para chuveiros de nível intermediário especificados nas Tabelas 4.10 a 4.24:

- a. o leiaute A, referente à Tabela 4.13, significa uma linha de chuveiros de níveis intermediários, situada a 2,4 m acima do piso nos vãos longitudinais, com chuveiros espaçados no máximo a 3,0 m no centro;
- b. o leiaute B, referente à Tabela 4.13, significa uma linha de chuveiros de níveis intermediários, situada a 1,8 m acima do piso e uma linha de chuveiros de níveis intermediários situada a 3,6 m acima do piso nos vãos longitudinais, com os chuveiros espaçados no máximo a 3,0 m no centro. Os chuveiros devem ser escalonados verticalmente;
- c. o leiaute C, referente às Tabelas 4.13 e Tabela 4.15, significa uma linha de chuveiros de níveis intermediários nos vãos longitudinais, situada em todos os níveis de armazenamento acima do piso, com chuveiros espaçados no máximo a 3,0 m no centro. Os chuveiros devem ser escalonados verticalmente;
- d. o leiaute D, referente às Tabelas 4.13 e Tabela 4.15, significa uma linha de chuveiros de níveis intermediários nos vãos longitudinais, a cada dois níveis de armazenamento, exceto acima do topo do armazenamento, começando após o primeiro nível acima do piso, com os chuveiros espaçados no

máximo a 3,0 m no centro. Os chuveiros devem ser escalonados verticalmente;

e. o leiaute E, referente à Tabela 4.13, significa uma linha de chuveiros de níveis intermediários nos vãos longitudinais, em todos os níveis de armazenamento acima do piso e chuveiros de face no primeiro nível acima do piso de cada estrutura-suporte posicionados verticalmente. Os chuveiros de níveis intermediários devem estar espaçados em no máximo 2,7 m, devendo ser escalonados verticalmente, quando mais de um nível intermediário de chuveiros for instalado;

f. o leiaute F, referente à Tabela 4.13, significa uma linha de chuveiros de níveis intermediários, localizada nos vãos longitudinais, a cada dois níveis de armazenamento começando acima do primeiro nível acima do piso, exceto acima do topo do armazenamento e chuveiros de face acima do primeiro nível de armazenamento acima do piso, posicionados em cada montante vertical da estrutura suporte. Chuveiros de níveis intermediários devem ser espaçados no máximo em 3,0 m e devem ser escalonados verticalmente;

g. o leiaute G, referente à Tabela 4.20, deve ser como apresentado na Figura 4.15;

h. o leiaute H, referente à Tabela 4.20, deve ser como apresentado na Figura 4.18 ou Figura 4.19;

i. o leiaute I, referente à Tabela 4.20, deve ser como apresentado na Figura 4.16 ou Figura 4.17.

48.7 Critérios específicos para projeto

48.7.1 A Tabela 4.13 deve ser aplicada nos seguintes casos:

- a.** proteção por chuveiros automáticos;
- b.** estruturas-suporte de fileiras simples ou duplas;
- c.** líquidos não miscíveis e líquidos miscíveis com concentrações de componentes inflamáveis ou combustíveis maiores que 50 % em volume;
- d.** recipientes metálicos, tanques portáteis metálicos, recipientes intermediários para granel metálicos;
- e.** recipientes dos tipos com alívio de pressão e sem alívio de pressão.

48.7.2 A Tabela 4.14 deve ser aplicada nos seguintes casos:

- a.** proteção por chuveiros automáticos;
- b.** armazenamento paletizado ou empilhado;
- c.** líquidos não miscíveis e líquidos miscíveis com concentrações de componentes inflamáveis ou combustíveis maiores que 50 % em volume;
- d.** recipientes metálicos, tanques portáteis metálicos, recipientes intermediários para granel metálicos;
- e.** recipientes dos tipos com alívio de pressão e sem alívio de pressão.

48.7.3 A Tabela 4.15 deve ser aplicada nos seguintes casos:

- a.** proteção por chuveiros de espuma;
- b.** armazenamento em estruturas-suporte de fileira simples ou dupla;
- c.** líquidos não miscíveis e líquidos miscíveis com concentrações de componentes inflamáveis ou combustíveis maiores que 50 % em volume;

d. recipientes metálicos, tanques portáteis metálicos, recipientes intermediários para granel metálicos;

e. recipientes dos tipos com alívio de pressão e sem alívio de pressão.

48.7.4 A Tabela 4.16 deve ser aplicada nos seguintes casos:

- a.** proteção por chuveiros de espuma;
- b.** Armazenamento paletizado ou empilhado;
- c.** líquidos não miscíveis e líquidos miscíveis com concentrações de componentes inflamáveis ou combustíveis maiores que 50 % em volume;
- d.** recipientes metálicos, tanques portáteis metálicos, recipientes intermediários para granel metálicos;
- e.** recipientes dos tipos com alívio de pressão e sem alívio de pressão.

48.7.5 A Tabela 4.17 deve ser aplicada nos seguintes casos:

- a.** proteção por chuveiros automáticos;
- b.** armazenamento em estruturas-suporte de fileira simples, dupla ou múltipla;
- c.** líquidos não miscíveis de classe IIIB e líquidos miscíveis de classe IIIB com concentração de componentes inflamáveis ou combustíveis maiores que 50 % em volume;
- d.** recipientes não metálicos e recipientes intermediários para granel não metálicos;
- e.** embalados ou não em embalagens externas de papelão.

48.7.6 A Tabela 4.18 deve ser aplicada nos seguintes casos:

- a.** proteção por chuveiros automáticos;
- b.** armazenamento em prateleiras;
- c.** líquidos não miscíveis e líquidos miscíveis com concentrações de componentes inflamáveis ou combustíveis maiores que 50 %;
- d.** recipientes metálicos do tipo sem alívio de pressão.

48.7.7 A Tabela 4.19 deve ser aplicada nos seguintes casos:

- a.** proteção por chuveiros automáticos;
- b.** armazenamento em estruturas-suporte de fileira simples ou dupla;
- c.** líquidos miscíveis em água com concentrações de componentes inflamáveis ou combustíveis maiores que 50 % em volume;
- d.** recipientes plásticos ou vidro;
- e.** embalados ou não em embalagens externas de papelão;
- f.** corredores com largura mínima de 2,5 m.

48.7.8 A Tabela 4.20 deve ser aplicada nos seguintes casos:

- a.** proteção por chuveiros automáticos;
- b.** armazenamento em estruturas-suporte de fileira simples ou dupla ou armazenamento paletizado;
- c.** líquidos não miscíveis e líquidos miscíveis com concentrações de componentes inflamáveis ou combustíveis maiores que 50 % em volume;
- d.** recipientes metálicos do tipo com alívio de pressão.

48.7.9 A Tabela 4.21 deve ser aplicada nos seguintes casos:

- a. proteção por chuveiros automáticos;
- b. armazenamento paletizado;
- c. líquidos não miscíveis de classe II e de classe III e líquidos miscíveis de classe II e de classe III;
- d. recipientes intermediários para granel rígidos e não metálicos certificados, conforme item 35.

48.7.10 A Tabela 4.22 deve ser aplicada nos seguintes casos:

- a. proteção por chuveiros automáticos;
- b. armazenamento em estruturas-suporte de fileira simples ou dupla;
- c. líquidos não miscíveis de classe II e de classe III e líquidos miscíveis de classe II e de classe III;
- d. recipientes intermediários para granel rígidos e não metálicos certificados, conforme item 35.

48.7.11 A Tabela 4.23 deve ser aplicada nos seguintes casos:

- a. proteção por chuveiros automáticos;
- b. armazenamento paletizado ou empilhado;
- c. resinas poliéster insaturada com no máximo 50 % em peso de líquidos de classes IC, II ou IIIA;
- d. recipientes metálicos do tipo sem alívio de pressão com no máximo 23 l.

48.7.12 A Tabela 4.24 deve ser aplicada nos seguintes casos:

- a. proteção por chuveiros automáticos;
- b. armazenamento paletizado ou empilhado;
- c. líquidos miscíveis com concentrações de componentes inflamáveis ou combustíveis no máximo de 80 % em volume;
- d. recipientes de plástico ou de vidro.

48.8 Esquemas para projetos de sistemas de proteção contra incêndios

48.8.1 Esquema “A” de proteção contra incêndio

- a. Devem ser instaladas barreiras horizontais de madeira compensada (espessura mínima de 10 mm) ou em chapas metálicas com espessura mínima de 0,76 mm de acordo com as Figuras 4.6, Figura 4.7 ou Figura 4.8, como aplicável. Todo armazenamento de líquidos deve ser sob uma barreira (ver também item 48.8.1.5 para líquidos com ponto de fulgor igual ou acima de 230 °C).
- b. Chuveiros de níveis intermediários devem ser instalados de acordo com a Figura 4.6, Figura 4.7 ou Figura 4.8, como aplicável.
- c. Não podem ser instaladas barreiras verticais entre as linhas de chuveiros de níveis intermediários.
- d. Chuveiros de níveis intermediários devem atender aos seguintes requisitos:
 - 1) os chuveiros de níveis intermediários devem ser de K 115, ajustados à temperatura ordinária, e do tipo de resposta rápida. Chuveiros de temperaturas intermediárias devem ser adotados quando as condições ambientais exigirem;
 - 2) os chuveiros de níveis intermediários devem ser instalados abaixo de cada nível de barreira;
 - 3) os chuveiros de níveis intermediários devem ser

projetados para garantir vazão mínima de 220 lpm (57 gpm) em cada um dos seis chuveiros localizados nas posições mais desfavoráveis hidraulicamente (três em duas linhas) se houver um nível de barreira, ou em cada um dos oito chuveiros localizados nas posições mais desfavoráveis hidraulicamente (quatro em duas linhas) se houver dois ou mais níveis de barreiras. A pressão mínima de descarga deve ser de 0,7 bar (10 psi) nos chuveiros internos.

48.8.1.1 Se houver posições adjacentes na mesma estrutura suporte que não sejam dedicados ao armazenamento de líquidos, as barreiras e a proteção por chuveiros de níveis intermediários devem ser estendidas no mínimo por 2,4 m, além da área de armazenamento de líquidos. Caso haja espaço vazio entre a posição de armazenamento de líquidos e a posição que armazene outros produtos de no mínimo 2,4 m, não há necessidade de tal proteção adicional.

48.8.1.2 A demanda de água necessária aos chuveiros de teto não deve ser incluída nos cálculos hidráulicos para os chuveiros de níveis intermediários.

48.8.1.3 A demanda de água a partir do ponto de suprimento deve ser calculada separadamente para os chuveiros de níveis intermediários e de teto e deve ser baseada na maior demanda.

48.8.1.4 Os chuveiros de teto devem atender aos seguintes requisitos:

- a. os chuveiros de teto devem ser distribuídos por toda a área do compartimento;
- b. podem ser utilizados chuveiros-spray ou ESFR;
- c. se forem utilizados chuveiros-spray estes devem ser capazes de liberar vazões maiores que 8,0 L/min/m² em uma área de 280 m²;
- d. se forem utilizados chuveiros ESFR, estes devem possuir pressão mínima de 0,5 bar nos 12 bicos mais desfavoráveis hidraulicamente, sendo quatro em cada ramal e em três ramais distintos.

48.8.1.5 Não são necessárias barreiras para o armazenamento de líquidos cujo ponto de fulgor em vaso fechado seja maior ou igual a 230 °C. Se forem omitidas barreiras, as seguintes alterações no esquema de proteção devem ser feitas:

- a. a proteção por chuveiros de teto deve ser executada através de chuveiros-spray com fator K igual ou maior que 115, ajustados à temperatura ordinária e resposta padrão, projetados para garantir vazão mínima de 12,0 L/min/m², em uma área maior que 186 m², no chuveiro situado na posição hidraulicamente mais desfavorável;
- b. as demandas de água para os chuveiros de teto e para os chuveiros de níveis intermediários devem ser balanceadas em seus pontos de conexão;
- c. os chuveiros de face das estruturas-suporte devem ser escalonados verticalmente.

48.8.2 Esquema “B” de proteção contra incêndio

- a. Devem ser instaladas barreiras horizontais em chapas de madeira compensada com espessura mínima de 10 mm ou em chapas metálicas com espessura mínima de 0,76 mm e níveis intermediários de chuveiros de acordo com a Figura 4.9, Figura 4.10 ou Figura 4.11 desta parte da Norma
- b. como aplicável. Todo armazenamento de líquidos deve

ser sob uma barreira.

- c. Os chuveiros de níveis intermediários devem ser instalados de acordo com a Figura 4.9, Figura 4.10 ou Figura 4.11, como aplicável.
- d. Não podem ser instaladas barreiras verticais entre as linhas de chuveiros de níveis intermediários.
- e. Os chuveiros de níveis intermediários devem atender aos seguintes requisitos:
 - 1) os chuveiros de níveis intermediários devem ser no mínimo K115, ajustados à temperatura ordinária, e do tipo de resposta rápida;
 - 2) os chuveiros de níveis intermediários devem ser instalados abaixo de cada nível de barreira;
 - 3) para recipientes com capacidade até 250 L e onde houver apenas uma barreira horizontal, o sistema de chuveiros de níveis intermediários deve prever vazão mínima de
 - 4) 220 lpm (57 gpm) em cada um dos seis chuveiros localizados hidraulicamente nas posições mais desfavoráveis, três em cada duas linhas de chuveiros.
 - 5) Onde houver duas ou mais barreiras horizontais, o sistema de chuveiros de níveis intermediários deve garantir vazão mínima de 220 lpm (57 gpm) nos oito chuveiros localizados hidraulicamente nas posições mais desfavoráveis, sendo quatro em cada linha;
 - 6) para recipientes com capacidade superior a 250 l, mas inferior a 3.000 l, o sistema de chuveiros de níveis intermediários deve garantir uma pressão mínima de 220 lpm (57 gpm) nos 12 chuveiros localizados hidraulicamente nas posições mais desfavoráveis, seis em cada duas linhas.

48.8.2.1 Se houver posições adjacentes ou estruturas suporte não dedicadas ao armazenamento de líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis), a proteção exercida pela barreira e pelos chuveiros de níveis intermediários deve ser estendida além da área dedicada ao armazenamento de líquidos, conforme a seguir:

- a. para recipientes com capacidade máxima de 4,0 L, a proteção deve ser estendida no mínimo a 2,4 m além da área dedicada a armazenamento de líquidos. Em adição, as estruturas-suporte adjacentes aos corredores de ambos os lados, que separem as áreas de armazenamento de líquidos, devem ser protegidas de acordo com a IT 24 para o armazenamento de produtos em geral;
- b. para recipientes cujas capacidades individuais se situem entre 4,0 L e 3.000 l, a proteção deve ser estendida por no mínimo 2,4 m além da área dedicada ao armazenamento de líquidos. Caso haja espaço vazio entre a posição de armazenamento de líquidos e a posição que armazene outros produtos de no mínimo 2,4 m, não há necessidade de tal proteção adicional.

48.8.2.2 Chuveiros de teto para recipientes cujas capacidades não excedam 4,0 L devem atender aos seguintes requisitos:

- a. os chuveiros de teto devem ser distribuídos por toda a área do compartimento;
- b. a demanda de água do sistema de chuveiros de teto não deve ser incluída nos cálculos hidráulicos para o sistema de proteção por chuveiros de níveis intermediários;

- c. a demanda de água no ponto de suprimento deve ser calculada separadamente para os sistemas de chuveiros de níveis intermediários e de teto, e deve ser baseada na maior das duas demandas;

- d. qualquer tipo de chuveiro é aceitável para a proteção por chuveiros de teto;

- e. se forem utilizados chuveiros-spray, eles devem ser capazes de prover uma vazão mínima de 8,0 l/min/m² em uma área de 280 m²;

48.8.2.3 A proteção por chuveiros de teto para recipientes cujas capacidades excedam 4,0 l, mas sejam inferiores a 250 l, deve atender aos seguintes requisitos:

- a. ser projetada para garantir taxa de aplicação mínima de 18 l/min/m² em uma área de 280 m², usando chuveiros spray de temperaturas altas, reposta padrão e com fator K 160 ou maior. Outros tipos de chuveiros não são aceitáveis;

- b. as demandas de água para os chuveiros de teto e para chuveiros de níveis intermediários devem ser balanceadas no ponto de conexão.

48.8.2.4 A proteção por chuveiros de teto para recipientes cujas capacidades sejam superiores a 250 l, mas inferiores 3.000 l, deve atender aos seguintes requisitos:

- a. ser projetada para garantir taxa de aplicação mínima de 24,0 l/min/m² em uma área de 280 m², usando chuveiros spray de temperaturas altas, reposta padrão e com o fator K 160 ou maior. Outros tipos de chuveiros não são aceitáveis;

- b. as demandas de água para os chuveiros de teto e para os chuveiros de níveis intermediários devem ser balanceadas no ponto de conexão.

48.8.3 Esquema “C” de proteção contra incêndio

48.8.3.1 Devem ser instaladas barreiras horizontais em chapas de madeira compensada com espessura mínima de 10 mm ou em chapas metálicas com espessura mínima de 0,76 mm e níveis intermediários de chuveiros de acordo com a Figura 4.12, Figura 4.13 ou Figura 4.14, como aplicável. Todo armazenamento de líquidos deve ser sob uma barreira.

48.8.3.2 Não podem ser instaladas barreiras verticais entre as linhas de chuveiros de níveis intermediários.

48.8.3.3 Os chuveiros de níveis intermediários devem atender aos seguintes requisitos:

- a. os chuveiros de níveis intermediários devem ser no mínimo K 115, temperatura ordinária e do tipo de resposta rápida. Chuveiros de temperaturas intermediárias devem ser adotados quando as condições ambientais exigirem;

- b. os chuveiros de níveis intermediários devem ser instalados abaixo de cada nível de barreira;

- c. chuveiros de níveis intermediários devem ser projetados para garantir vazão mínima de operação de 115 lpm (30 gpm), nos seis chuveiros localizados hidraulicamente nas posições mais desfavoráveis (três em cada duas linhas), se houver apenas um nível de barreira.

- d. Onde houver dois ou mais níveis de barreiras, o sistema de chuveiros de níveis intermediários, a mesma vazão deve ser garantida nos oito chuveiros localizados hidraulicamente nas posições mais desfavoráveis (quatro em cada duas linhas).

e. A pressão mínima em cada chuveiro não pode ser inferior a 0,7 bar (10 psi).

48.8.3.4 Se houver posições adjacentes, protegidas por chuveiros de níveis intermediários, que não sejam dedicados ao armazenamento de líquidos, as barreiras e a proteção por chuveiros de níveis intermediários devem ser estendidas no mínimo por 2,4 m, além da área de armazenamento de líquidos.

48.8.3.5 A demanda de água do sistema de chuveiros de teto não deve ser incluída nos cálculos hidráulicos para o sistema de proteção por chuveiros de níveis intermediários.

48.8.3.6 A demanda de água no ponto de suprimento deve ser calculada separadamente para os sistemas de chuveiros de níveis intermediários e de teto e deve ser baseada na maior das duas demandas.

48.8.3.7 Os chuveiros de teto devem atender aos seguintes requisitos:

- a. os chuveiros de teto devem ser distribuídos por toda a área do compartimento; podem ser utilizados chuveiros spray ou ESFR;
- b. se forem utilizados chuveiros-spray estes devem ser capazes de liberar vazões maiores que 8,0 L/min/m² em uma área de 280 m²;
- c. se forem utilizados chuveiros ESFR estes devem possuir pressão mínima de 0,5 bar nos 12 bicos mais desfavoráveis hidráulicamente, sendo quatro em cada ramal e em três ramais distintos.

48.8.4 Leiautes para sistemas de chuveiros de níveis intermediários para a Tabela 4.20

48.8.4.1 Onde indicado na Tabela 4.20, chuveiros de níveis

intermediários devem ser instalados de acordo com a Figura 4.15, Figura 4.18 ou Figura 4.19, como aplicável.

48.9 Suprimento de água

48.9.1 O suprimento de água para sistemas de chuveiros automáticos, para outros sistemas de proteção baseados em água, sistemas de mangueiras e de hidrantes, deve ser capaz de suprir a vazão prevista de água, pelo tempo mínimo de 120 min.

48.9.2 Para os casos previstos no item 48.6.9 a", o tempo de aplicação de espuma poderá ser descontado do tempo total especificado neste item.

48.10 Contenção, drenagem e controle de derrames e vazamentos

48.10.1 Contenção ou contenção e drenagem devem ser previstas de acordo com as provisões contidas no item 48.10.2 .

48.10.2 Se for requerido o controle do vazamento de líquido, devem ser previstos meios para limitar a dispersão do líquido, em uma área menor do que a projetada para a descarga do sistema de chuveiros de teto.

49 DEMAIS REQUISITOS

49.1 O responsável técnico pelo projeto, instalação, ensaios, operação e manutenção das áreas de armazenamento deve observar a NBR 17505, Parte 4, para todos os demais requisitos de armazenamento em recipientes e em tanques portáteis não mencionados na parte 4 desta IT.

Tabela 4.13: Critérios de projeto para proteção por chuveiros automáticos de estruturas-suportes simples ou duplas de líquidos em recipientes metálicos, recipientes intermediários para granel metálicos e tanques portáteis metálicos

Tipo e capacidade do recipiente (l)	Altura máxima de armazenamento (m)	Altura máxima do teto (m)	Proteção por chuveiros de teto				Proteção por chuveiro de níveis intermediários			Leiaute	Notas
			Chuveiros		Projeto		Chuveiros		Vazão (l/min)		
			Tipo	Resposta	Densidade (l/min/m²)	Área (m²)	Tipo	Resposta			
Recipiente do tipo sem alívio de pressão - Líquidos da classe IB, IC, II ou IIIA											
≤ 4	4,8	9,0	K ≥ 160	QR (HT)	24,4	186	K ≥ 80	QR (OT)	114	A	1, 2, 7
	6,0	9,0	K ≥ 160	SR ou QR(HT)	24,4	186	K ≥ 80	QR (OT)	114	B	1, 2, 7
≤20	7,5	9,0	K ≥ 115	SR ou QR(HT)	12,2	280	K ≥ 80	QR (OT)	114	C	1, 7
>20 e ≤ 250	7,5	9,0	K ≥ 160	SR (HT)	16,3	280	K ≥ 80	QR ou SR (OT)	114	E	1, 7
Recipientes do tipo sem alívio de pressão - Líquidos da classe IIIB											
≤20	12,0	15,0	K ≥ 115	SR ou QR(HT)	12,2	186	K ≥ 80	QR (OT)	114	D	1, 3, 7
>20 e ≤ 250	12,0	15,0	K ≥ 115	SR (HT)	12,2	280	K ≥ 80	QR (OT)	114	D	1, 3, 7
Recipientes do tipo com alívio de pressão - Líquidos da classe IB, IC, II ou IIIA											
<20	4,2	5,4	K ≥ 160 Somente pendente	QR (HT)	26,4	186	Não são requeridos chuveiros de níveis intermediários				4
	7,5	9,0	K ≥ 115	SR ou QR (HT)	12,2	280	K ≥ 80	QR (OT)	114	D	1, 5, 7
>20 e ≤ 250	7,5	9,0	K ≥ 160	SR (HT)	24,4	280	K ≥ 80	QR (OT)	114	F	1, 7
Tanques portáteis e IBC	7,5	9,0	K ≥ 160	SR (HT)	24,4	280	K ≥ 80	QR ou SR (OT)	114	E	1, 7
Recipientes do tipo com alívio de pressão - Líquidos da classe IIIB											
≤ 20	12,0	15,0	K ≥ 115	SR ou QR (HT)	12,2	186	K ≥ 80	QR (OT)	114	D	1, 7
>20 e ≤ 250	12,0	15,0	K ≥ 115	SR (HT)	12,2	280	K ≥ 80	QR (OT)	114	D	1, 3, 7
Tanques portáteis e IBC	12,0	15,0	K ≥ 115	SR (HT)	12,2	280	K ≥ 80	QR (OT)	114	D	1, 6, 7

Notas:

- Onde apenas um nível de chuveiros de nível intermediário for previsto, o cálculo deve incluir os oito chuveiros hidráulicamente mais remotos; onde dois níveis de chuveiros de nível intermediário forem previstos, o cálculo deve incluir os seis chuveiros hidráulicamente mais remotos, em cada um dos dois níveis; Onde três ou mais níveis de chuveiros intermediários forem previstos, o cálculo deverá incluir os seis chuveiros hidráulicamente mais remotos, em cada um dos três níveis superiores.
- Proteção para prateleiras sem papelão ou não sólidas de até 2,0 m e armazenando sobre estrados em estruturas-suporte; materiais das prateleiras, telas abertas de arame ou ripas de madeira de 50 mm x 150 mm com espaço mínimo de 50 mm entre elas.
- Para chuveiros de teto com K maior ou igual a 115, deve-se aumentar a densidade para 24,4 L/min/m², se houver mais de um nível de armazenamento acima do nível superior dos chuveiros de níveis intermediários.
- Estruturas-suporte de fileiras duplas com no máximo 1,8 m de largura.
- Para chuveiros de teto com K maior ou igual a 115, deve-se aumentar a densidade para 24,4 L/min/m² sobre uma área de 186 m², se houver mais de um nível de armazenamento acima do nível superior dos chuveiros de níveis intermediários.
- Reduzir o espaçamento entre os chuveiros de níveis intermediários para no máximo 2,7 m (referido aos centros dos chuveiros).
- A pressão mínima de descarga dos chuveiros de nível intermediário deve ser, no mínimo, de 0,7 bar (10 psi).

Tabela 4.14: Critérios de projeto para proteção por chuveiros automáticos de armazenamento paletizado e empilhado de líquidos em recipientes metálicos, recipientes intermediários para granel metálicos e tanques portáteis metálicos

Tipo e capacidade do recipiente (l)	Altura máxima de armazenamento (m)	Altura máxima do teto (m)	Proteção por chuveiros de teto				Notas
			Chuveiros		Projeto		
			Tipo	Resposta	Densidade (l/min/m²)	Área (m²)	
Recipientes do tipo sem alívio de pressão – Líquidos da classe IB, IC, II ou IIIA							
≤ 20	1,2	5,4	K ≥ 115	SR ou QR (HT)	8,5	140	-
	1,5	5,4	K ≥ 115	SR ou QR (HT)	12,2	280	-
	1,9	9,0	K ≥ 160	QR (HT)	18,3	280	-
>20 e ≤ 250	1,5	5,4	K ≥ 160	SR (HT)	16,3	280	-
Recipientes do tipo sem alívio de pressão – Líquidos da classe IIIB							
≤ 20	5,4	9,0	K ≥ 115	SR ou QR (HT)	10,2	280	-
>20 e ≤ 250	3,0	6,0	K ≥ 115	SR (HT)	10,2	280	-
	5,4	9,0	K ≥ 115	SR (HT)	14,2	280	-
Recipientes do tipo com alívio de pressão – Líquidos da classe IB, IC, II ou IIIA							
≤ 20	3,6	9,0	K ≥ 160 só pendente	QR (HT)	24,4	280	1
>20 e ≤ 250	1,5	9,0	K ≥ 160	SR (HT)	16,3	280	-
	1,9	9,0	K ≥ 160	SR (HT)	24,4	280	2
Tanques portáteis e IBC	Uma altura (sem empilhamento)	9,0	K ≥ 115	SR (HT)	12,2	280	-
	Duas alturas (com empilhamento)	9,0	K ≥ 160	SR (HT)	24,4	280	-
Recipientes do tipo com alívio de pressão – Líquidos da classe IIIB							
≤ 20	5,4	9,0	K ≥ 115	SR ou QR (HT)	10,2	280	-
> 120 e ≤ 250	3,0	6,0	K ≥ 115	SR (HT)	10,2	280	-
	5,4	9,0	K ≥ 115	SR (HT)	14,2	280	-
Tanques portáteis e IBC	Uma altura (sem empilhamento)	9,0	K ≥ 115	SR (HT)	10,2	280	-
	Duas alturas (com empilhamento)	9,0	K ≥ 160	SR (HT)	20,3	280	-

Notas:

1) Os chuveiros devem ser hidráulicamente calculados para suprir uma densidade de 32,5 L/min/m² em uma área de 90 m².

2) Tambores devem ser colocados sobre paletes abertos para permitir o alívio de pressão sobre tambores nos níveis inferiores (não é permitido o empilhamento tambor sobre tambor, sem paleta aberto).

Tabela 4.15: Critérios de projeto para proteção por chuveiros automáticos de estruturas-suporte simples ou duplas armazenando líquidos em recipientes metálicos, tanques portáteis metálicos e recipientes intermediários para granel metálicos

Tipo e capacidade do recipiente (I)	Altura máxima de armazenamento (m)	Altura máxima do teto (m)	Proteção por chuveiros de teto				Proteção para chuveiros de níveis intermediários				Notas
			Chuveiros		Projeto		Chuveiros		Vazão (l/min)	Leiaute	
			Tipo	Resposta	Densidade (l/min/m²)	Área	Tipo	Resposta			
Recipientes do tipo sem alívio de pressão – Líquidos da classe IB, IC, II ou IIIA											
≤ 20	7,5	9,0	K ≥ 115	SR ou QR (HT)	12,2	186	K ≥ 80	QR ou SR (OT)	114	C	1, 2, 4 e 5
>20 e ≤ 250	7,5	9,0	K ≥ 115	SR (HT)	12,2	280	K ≥ 80	QR ou SR (OT)	114	C	1, 3, 4 e 5
Recipientes do tipo sem alívio de pressão – Líquidos da classe IIIB											
≤ 250	12,0	15,0	K ≥ 115	SR (HT)	12,2	186	K ≥ 80	QR ou SR (OT)	114	D	1, 2, 4 e 5
Recipientes do tipo sem alívio de pressão – Líquidos de classe IB, IC, II ou IIIA											
≤ 20	7,5	9,0	K ≥ 115	SR ou QR (HT)	12,2	186	K ≥ 80	QR ou SR (OT)	114	D	1, 2, 4 e 5
>20 e ≤ 250, Tanques portáteis e IBC	7,5	9,0	K ≥ 115	SR (HT)	12,2	280	K ≥ 80	QR ou SR (OT)	114	D	1, 3, 4 e 5
Recipientes do tipo com alívio de pressão – Líquidos de classe IIIB											
≤ 250	12,0	15,0	K ≥ 115	SR (HT)	12,2	186	K ≥ 80	QR ou SR (OT)	114	D	1 e 5
Notas:											
1) Projeto de chuveiros automáticos de níveis intermediários, baseado nos seis chuveiros hidráulicamente mais remotos em cada um dos três níveis superiores. 2) A área de projeto pode ser reduzida para 140 m² quando for usado sistema pré-misturado de água-espuma, instalado de acordo com a NFPA 16 e mantido de acordo com a NFPA 25.											
3) A área de projeto pode ser reduzida para 186 m² quando for usado sistema pré-misturado de água-espuma, instalado de acordo com a NFPA 16 e mantido de acordo com a NFPA 25.											
4) O projeto hidráulico do sistema de chuveiros de níveis intermediários pode ser reduzido para três chuveiros operando por nível, com três níveis operando simultaneamente, quando for um sistema de chuveiros pré-misturado de água-espuma projetado de acordo com a NFPA 16 e mantido de acordo com a NFPA 25.											
5) A pressão mínima nos chuveiros automáticos de nível intermediário deve ser, no mínimo, de 0,7 bar (10 psi).											

Tabela 4.16: Critérios de projeto para proteção por chuveiros automáticos de espuma de armazenamento paletizado ou empilhado de líquidos em recipientes metálicos, em tanques portáteis metálicos e recipientes intermediários para granel metálicos

Tipo e capacidade do recipiente (I)	Altura máxima de armazenamento (m)	Altura máxima do teto (m)	Proteção por chuvisros de teto				Notas
			Chuvisros		Projeto		
			Tipo	Resposta	Densidade (L/min/m²)	Área (m²)	
Recipientes do tipo sem alívio de pressão – Líquidos da classe IB, IC, II ou IIIA							
≤ 20 Acondicionado em caixas de papelão acartonado	3,3	9,0	K ≥ 160	SR ou QR (HT)	16,3	280	1
≤ 20 Não acondicionado em caixas de papelão não acartonado	3,6	9,0	K ≥ 115	SR ou QR (HT)	12,2	280	1
>20 e ≤ 250	1,5 (uma altura) (sem empilhamento)	9,0	K ≥ 115	SR (HT)	12,2	80	1
Recipientes do tipo com alívio de pressão – Líquidos da classe IB, IC, II ou IIIA							
>20 e ≤ 250	1,9 (duas alturas) (com empilhamento)	9,0	K ≥ 115	SR (HT)	12,2	280	2 e 3
	3,0 (três alturas) (com empilhamento)	10,0	K ≥ 160	SR (HT)	18,3	280	2 e 3
	4,2 (quatro alturas) (com empilhamento)	10,0	K ≥ 160	SR (HT)	24,4	280	2 e 3
Tanques portáteis e IBC	Uma ou duas alturas (com empilhamento)	9,0	K ≥ 115	SR (HT)	12,2	280	

Notas:

- 1) A área do projeto pode ser reduzida para 186 m² quando for usado sistema pré-misturado de água-espuma instalado de acordo com a NFPA 16 e mantido de acordo com a NFPA 25.
- 2) São requeridos dois dispositivos de alívio de pressão, no mínimo de 20 mm e de 50 mm, em recipientes com capacidade superior a 23 l.
- 3) Tambores colocados sobre paletes ranhurados abertos, não encaixados, para permitir o alívio de pressão dos tambores dos níveis inferiores.

Tabela 4.17: Critérios de projeto para proteção por chuveiros automáticos de estruturas-suporte de fileiras simples, duplas ou múltiplas para o armazenamento de líquido de classe IIIB

Ponto de fulgor (Método de vaso fechado) (°C)	Capacidade do recipiente ou do IBC (l)	Embalagem	Altura máxima de armazenamento (m)	Altura máxima do teto (m)	Largura mínima do corredor (m)	Largura da estrutura- suporte (m)	Proteção por chuveiros	
							Chuveiros de teto tipo	Projeto
≥ 93 °C	≤ 20	Recipientes de plástico acondicionados em caixas de papelão acartonado ou não acartonado	Ilimitada	Ilimitada	1,2	Qualquer	Qualquer	Ver item 48.8 Esquema "A"
≥ 190 °C	≤ 1000	Saco plástico flexível no interior de IBC de papelão corrugado (ver nota 1)	8,4	9,0	2,4	Qualquer	Qualquer	Ver item 48.8.3 Esquema "C"
≥ 190 °C	≤ 25	Saco plástico flexível no interior de caixa de papelão corrugado	Ilimitada	Ilimitada	2,4	Qualquer	Qualquer	Ver item 48.8.3 Esquema "C"
Nota: 1) construção do recipiente intermediário para granel deve ter no mínimo oito camadas de papelão com espessura nominal mínima de 38 mm em qualquer lado da embalagem.								

Tabela 4.18: Critérios de projeto para proteção por chuveiros automáticos de recipientes metálicos armazenados em prateleiras

Tipo e capacidade do recipiente (l)	Altura máxima de armazenamento (m)	Altura máxima do teto (m)	Proteção por chuveiros de teto				Notas
			Chuveiros		Projeto		
			Tipo	Resposta	Densidade (l/min/m²)	Área (m²)	
≤ 5 do tipo sem alívio de pressão	1,8	5,4	K≥115	SR ou QR (HT)	7,7	140	1 e 2
Notas: 1) Admitida prateleira dupla, de no máximo 600 mm de profundidade em cada uma das fileiras, desde que estas estejam separadas entre si por um fundo. 2) A largura mínima dos corredores não pode ser inferior a 1,5 m.							

Tabela 4.19: Critérios de projeto para proteção por chuveiros automáticos de estruturas-suporte simples ou duplas armazenando líquidos miscíveis em água em recipientes de vidro ou de plástico

Tipo e capacidade do recipiente	Altura máxima de armazenamento (m)	Altura máxima do teto (m)	Proteção por chuveiros		Notas
			Proteção por chuveiros de teto	Proteção por chuveiros e níveis intermediários	
0,5 kg Acondicionado em caixas de papelão acartonado	Ilimitada	Ilimitada	Ver item 48.8.1 Esquema "A"	Ver item 48.8.1 Esquema "A"	1 e 2
≤ 5 l Acondicionado em caixas de papelão acartonado	Ilimitada	Ilimitada	Ver item 48.8.2 Esquema "B"	Ver item 48.8.2 Esquema "B"	1 e 2
≤ 250 l Acondicionado em caixas de papelão acartonado ou não acartonado	7,5	9,0	Ver item 48.8.2 Esquema "B"	Ver item 48.8.2 Esquema "B"	1 e 2
Notas: 1) Largura mínima dos corredores para todos os casos: 2,4 m. Largura máxima da estrutura-suporte para todos os casos: 2,7 m.					

Tabela 4.20: Critérios de projeto para armazenamento de líquidos paletizado ou em estruturas-suporte de fileiras simples e duplas para recipientes metálicos do tipo com alívio de pressão paletizados

Tipo e capacidade do recipiente (l)	Altura máxima do armazenamento (m)	Altura máxima do teto (m)	Proteção por chuveiro de teto		Proteção por chuveiros de níveis intermediários				Notas
			Tipo de chuveiro	Projeto (número de chuveiros à pressão padrão)	Chuveiros		Vazão mínima no último chuveiro	Leiaute	
					Tipo	Resposta			
Líquidos da classe IB, IC, II, IIIA, IIIB - Armazenamento em estruturas-suporte com largura máxima de 2,0 m e corredores com largura mínima de 2,30 m									
≤ 20 acondicionados em caixas de papelão acartonado ou não acartonado	4,2	7,2	Pendente tipo ESFR K ≥ 200 (OT)	12 chuveiros à pressão de 3,4 bar	K160	QR (OT)	136 lpm	G	1, 2, 3, 4, 5 e 6
	4,2	7,2	Pendente tipo ESFR K ≥ 360 (OT)	12 chuveiros à pressão de 1,72 bar	Não é requerida proteção por chuveiros de níveis intermediários				2, 3, 4, 5 e 6
Líquidos da classe IB, IC, II, IIIA, IIIB - Armazenamento em estruturas-suporte com largura máxima de 2,70 m e corredores com largura mínima de 2,40 m									
≤ 5 somente, acondicionado em caixas de papelão acartonado	6,0	9,0	Pendente tipo ESFR K ≥ 200 (OT)	12 Chuveiros à pressão de 5,2 bar	Não é requerida proteção por chuveiros de níveis intermediários				-
≤ 5 somente acondicionado em caixas de papelão acartonado	7,5	9,0	Pendente tipo ESFR K ≥ 200 (OT)	12 chuveiros à pressão de 3,4 bar	K 115	QR (OT)	117 lpm	H	1, 2 e 5
≤ 20 acondicionado em caixas de papelão acartonado ou não acartonado	7,5	9,0	Pendente tipo ESFR K ≥ 200 (OT)	12 chuveiros à pressão de 5,2 bar	K115	QR (OT)	167 lpm	I	1, 2 e 5
Líquidos da Classe IB, IC, II, IIIA, IIIB - Armazenamento paletizado com corredores com largura mínima de 2,30 m									
≤ 5 somente acondicionado em caixas de papelão acartonado	2,4	9,0	Pendente tipo ESFR K ≥ 200 (OT)	12 chuveiros à pressão de 3,4 bar	-	-	-	-	-
≤ 20 acondicionado em caixas de papelão acartonado ou não acartonado	3,6	9,0	Pendente tipo ESFR K ≥ 200 (OT)	12 chuveiros à pressão de 5,2 bar	-	-	-	-	-

Notas:

1) A demanda de água para os chuveiros automáticos instalados em níveis intermediários é baseada na operação simultânea dos chuveiros automáticos hidráulicamente mais desfavoráveis, como a seguir:

a. 7 chuveiros automáticos onde estiverem instalados apenas em um nível intermediário;

b. 14 chuveiros automáticos (7 em cada um dos dois níveis superiores) quando mais de um nível intermediário for instalado.

2) A pressão de água para os chuveiros automáticos instalados em níveis intermediários deve ser balanceada com a pressão dos chuveiros automáticos de teto em seus pontos de conexão, bem como a demanda de água deve ser somada.

3) Recipientes com capacidade igual ou inferior a 5,0 L não precisam ser do tipo com alívio de pressão.

4) Prever um vão transversal mínimo de 75 mm junto aos montantes verticais da estrutura suporte.

5) Para os líquidos de classe IIIB, ver também a Tabela 4.17.

6) As estruturas-suporte podem possuir prateleiras construídas de malhas de arame nos níveis inferiores.

7) A pressão mínima nos chuveiros de níveis intermediários é de 0,7 bar (10 psi)

Tabela 4.21: Critérios de projeto para proteção por chuveiros automáticos de armazenamento paletizado de líquidos de classes II e III em recipientes intermediários para granel, rígidos e não metálicos

Capacidade máxima (l)	Altura máxima de armazenamento (m)	Altura máxima do teto (m)	Proteção por chuveiros de teto				Notas
			Chuveiros		Projeto		
			Tipo	Resposta	Densidade (L/min/m²)	Área (m²)	
3.000	Uma altura (sem empilhamento)	9,0	K ≥ 160	SR (HT)	18,3	280	1 e 2
3.000	Duas alturas (com empilhamento)	9,0	K ≥ 160	SR (HT)	24,4	280	1,2 e 3
Notas: 1) Proteção por chuveiros automáticos de espuma pode ser utilizada em substituição à proteção por chuveiros automáticos de água, desde que sejam adotados os mesmos critérios do projeto. 2) IBC rígidos e não metálicos que tenham sido submetidos a um ensaio-padrão de fogo, que tenham demonstrado desempenho satisfatório e que sejam identificados como ensaiados e aprovados, de acordo com a Norma Brasileira aplicável ou UL 2368. 3) A pressão de operação dos chuveiros automáticos deve ser no mínimo de 2,1 bar (30 psi).							

Tabela 4.22: Critérios de projeto para proteção por chuveiros automáticos de armazenamento em estruturas-suporte de fileira simples ou dupla de líquidos de classe II e III em recipientes intermediários para granel, rígidos e não metálicos aprovados

Capacidade máxima (l)	Altura máxima do armazenamento (m)	Altura máxima do teto (m)	Proteção por chuveiros de teto		Notas
			Tipo	Projeto	
3.000	7,5	9,0	Tipo spray Esquema "B"	Ver item 48.8.2	1, 2 e 3
Notas: IBC rígidos e não metálicos que tenham sido submetidos a um ensaio-padrão de fogo, que tenham demonstrado desempenho satisfatório e que sejam identificados como ensaiados e aprovados, de acordo com Norma Brasileira aplicável ou recomenda-se a UL 2368. Largura máxima da estrutura-suporte: 2,70 m. Largura mínima dos corredores: 2,40 m.					

Tabela 4.23: Critérios de projeto para proteção por chuveiros automáticos para armazenamento de resinas de poliéster insaturado, paletizado ou empilhado, em recipientes metálicos

Capacidade (l)	Altura máxima de armazenamento (m)	Altura máxima do teto (m)	Proteção por chuveiro de teto				Notas
			Chuveiros		Projeto		
			Tipo	Resposta	Densidade (L/min/m²)	Área (m²)	
≥ 20 e ≤ 250	3,0	10,0	K ≥ 160	SR, (OT ou HT)	18,3	280	1, 2 e 3
Notas: 1) Tambores colocados sobre estrados ranhurados, não encaixados, para permitir o alívio de pressão dos tambores situados nos níveis inferiores. 2) As áreas de armazenamento contendo resinas de poliéster insaturado não podem situar-se na mesma bacia de contenção ou próximas às áreas de canais de drenagem de outros líquidos de classe I ou II, a menos que sejam protegidas como estes líquidos. 3) Os dispositivos e alívio de pressão de 20 mm e 50 mm, listados e certificados, são requeridos para recipientes cujas capacidades sejam maiores que 25 l.							

Tabela 4.24: Critérios de projeto para proteção por chuveiros automáticos para armazenamento paletizado ou empilhado de recipientes em plástico ou vidro contendo líquidos miscíveis

Capacidade e tipo do recipiente (kg)	Altura máxima de armazenamento (m)	Altura máxima do teto (m)	Proteção por chuveiros de teto				Notas
			Chuveiros		Projeto		
			Tipo	Resposta	Densidade (L/min/m²)	Área (m²)	
≤ 0,25	1,5	11,4	K ≥ 160	QR (OT)	19,1	186	-

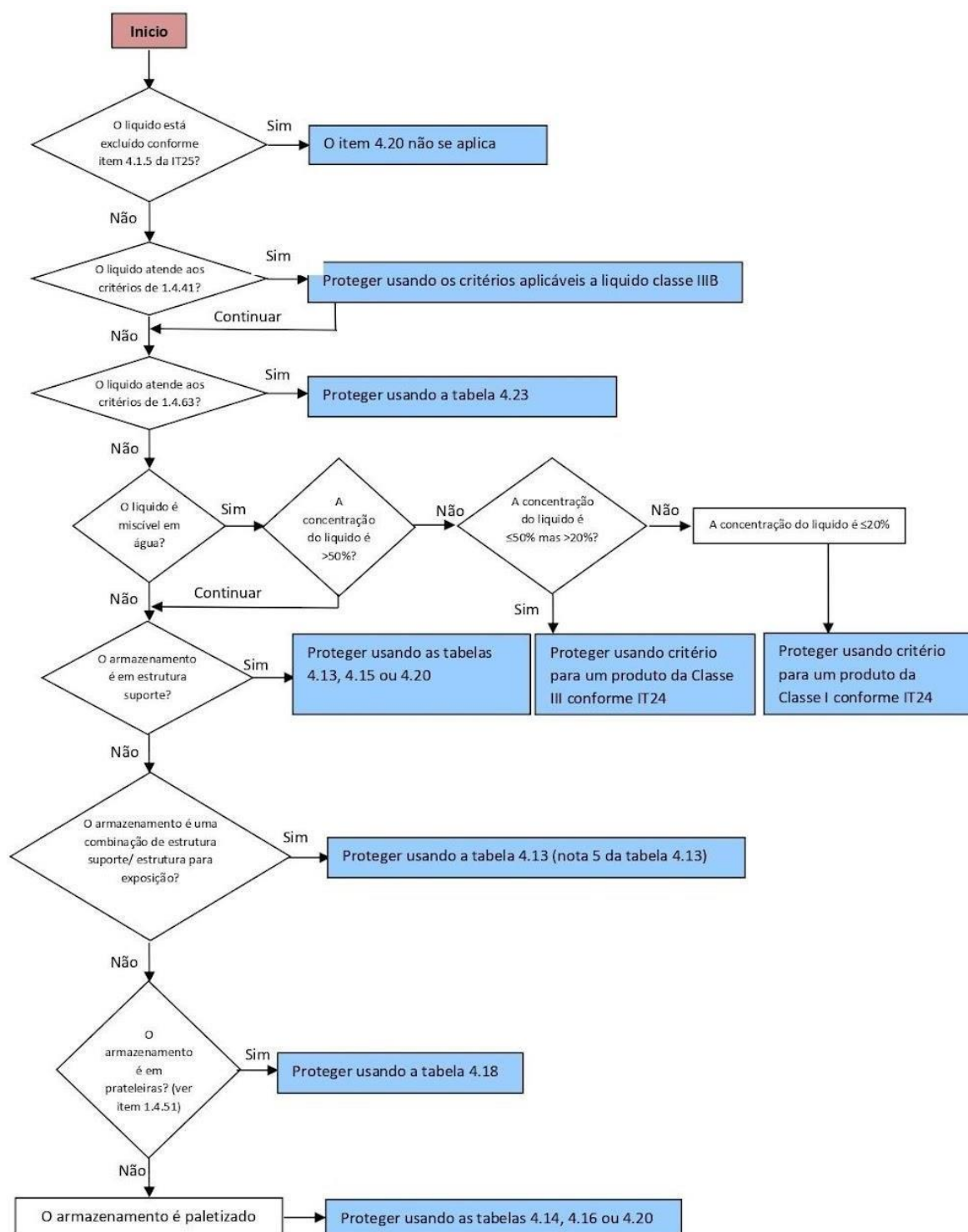


Figura 4.2: – Árvore de decisão para o critério de proteção para recipientes metálicos contendo líquidos miscíveis e não miscíveis em água – Inflamável e combustível

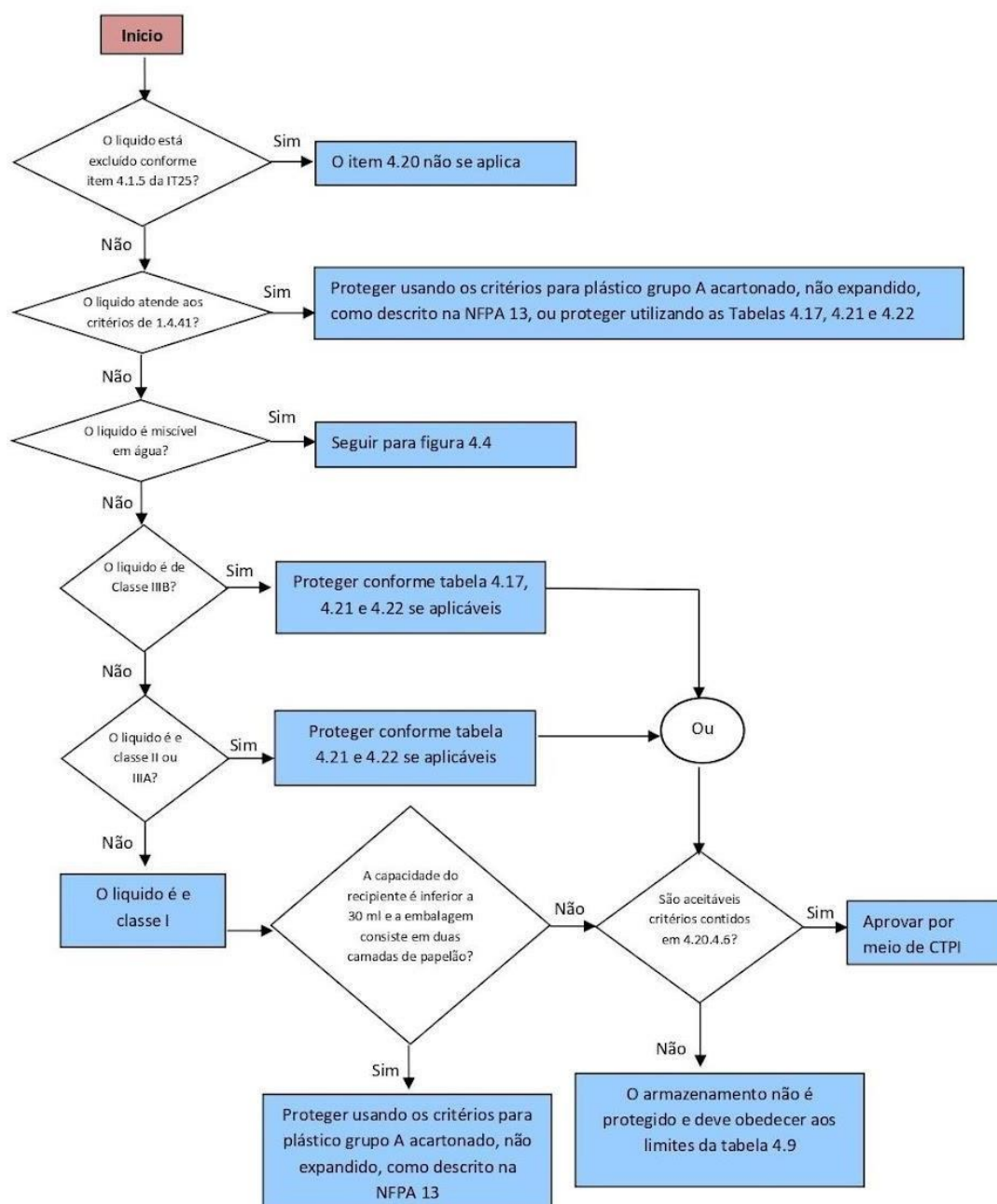


Figura 4.3: – Árvore de decisão para o critério de proteção para recipiente não metálico contendo líquidos miscíveis e não miscíveis em água – Inflamável e combustível.

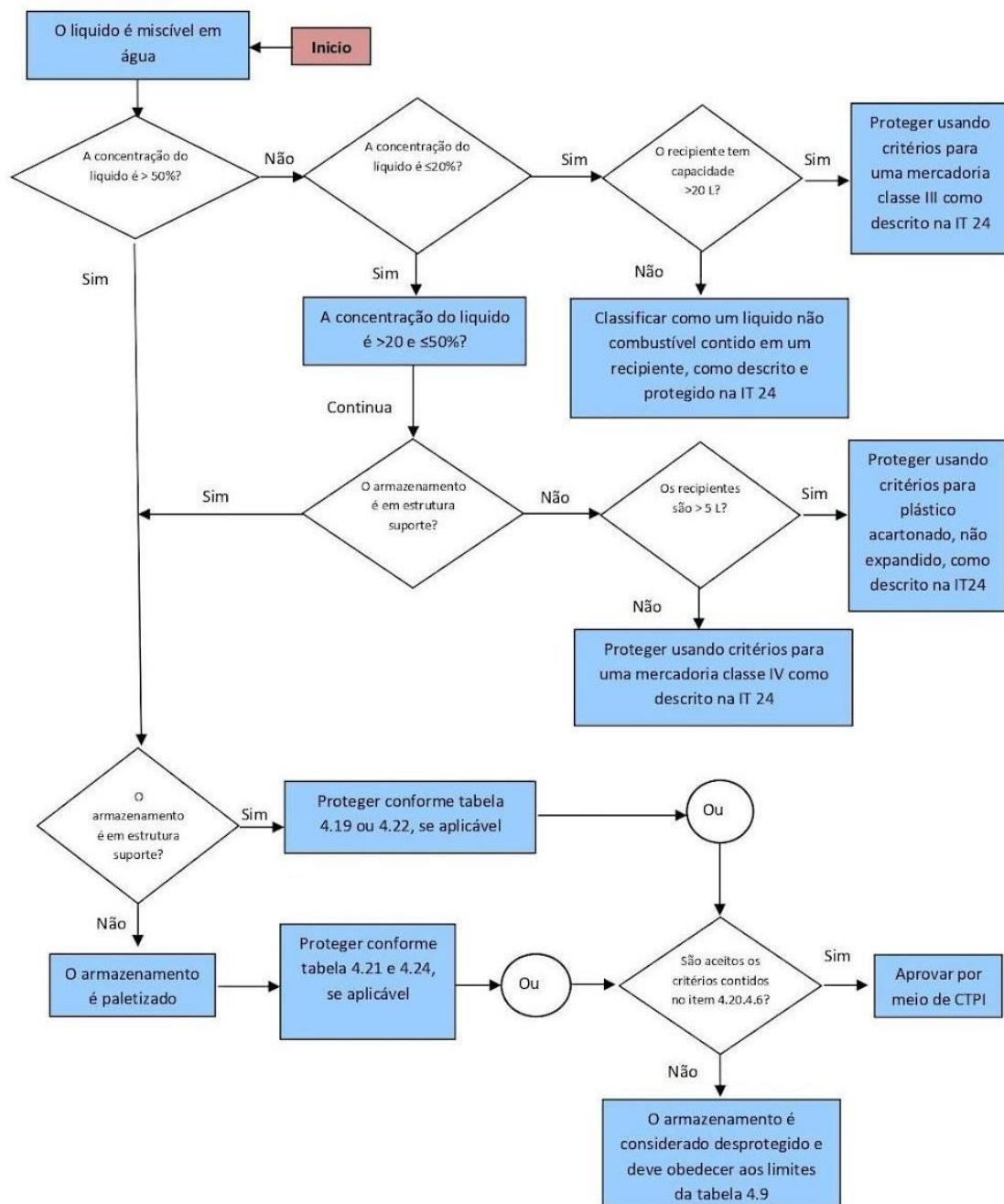


Figura 4.4: – Árvore de decisão para o critério de proteção contra incêndio para líquidos igníferos (inflamáveis e combustíveis) miscíveis em água contidos em recipientes não metálicos

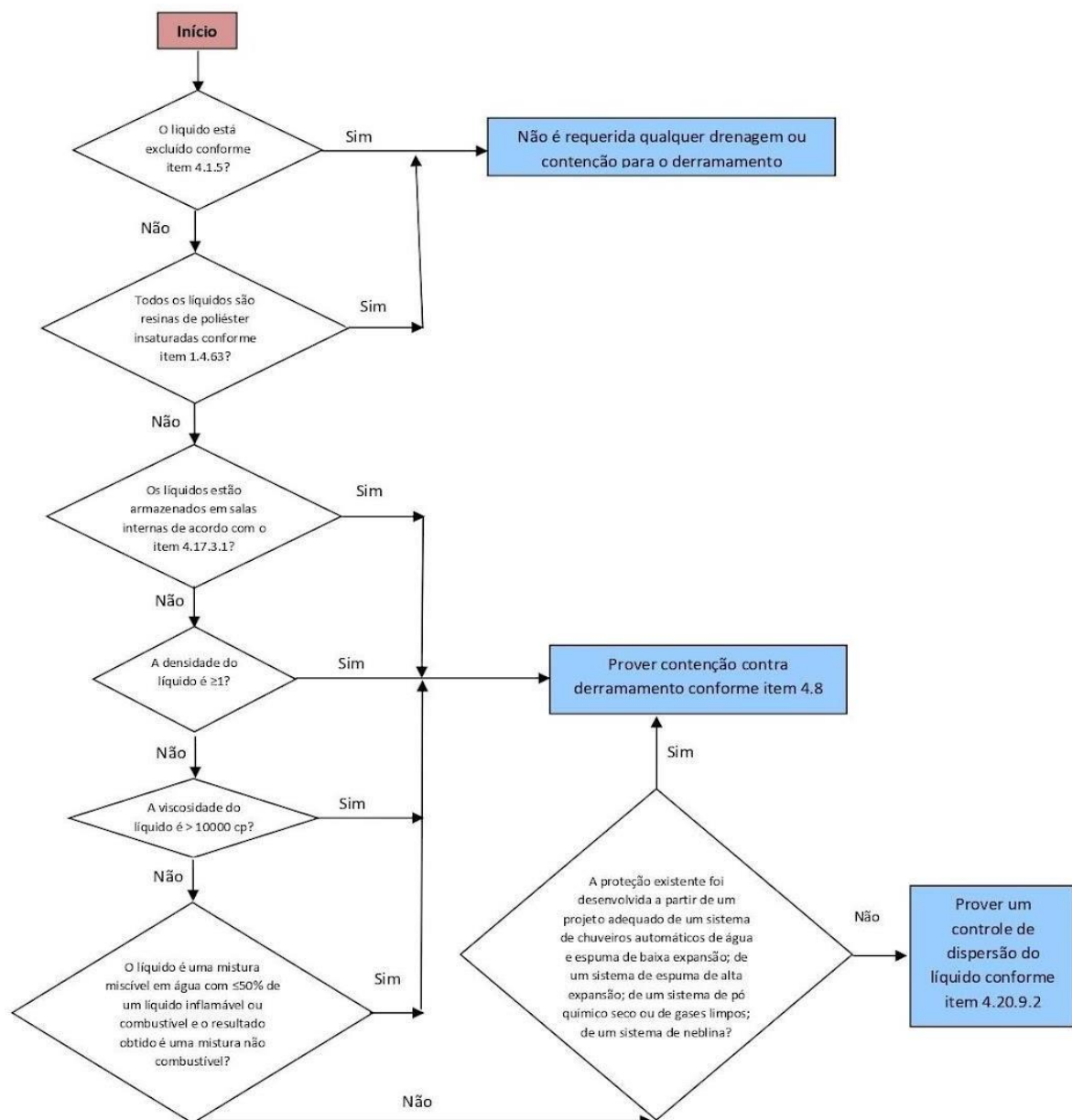


Figura 4.5: – Árvore de decisão para o critério de contenção de derramamentos e controle de dispersão de líquidos em áreas de armazenamento protegido

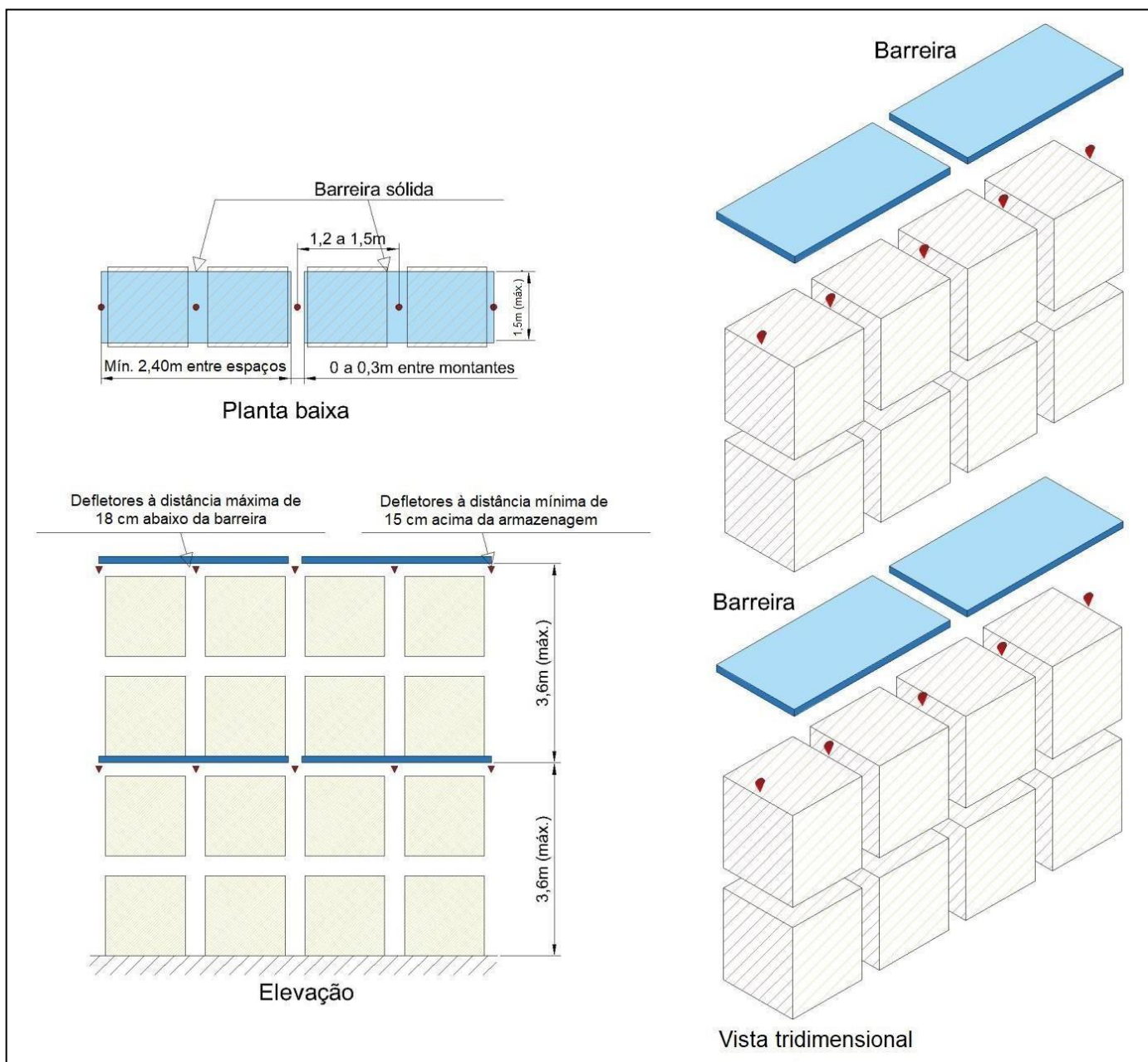
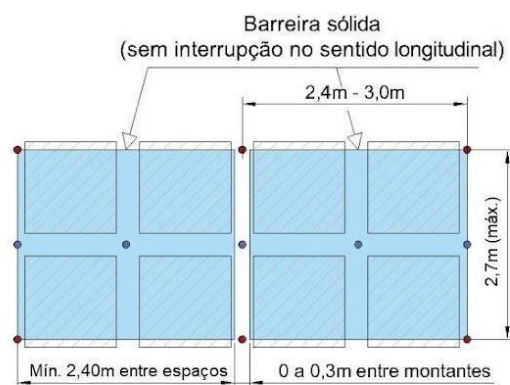


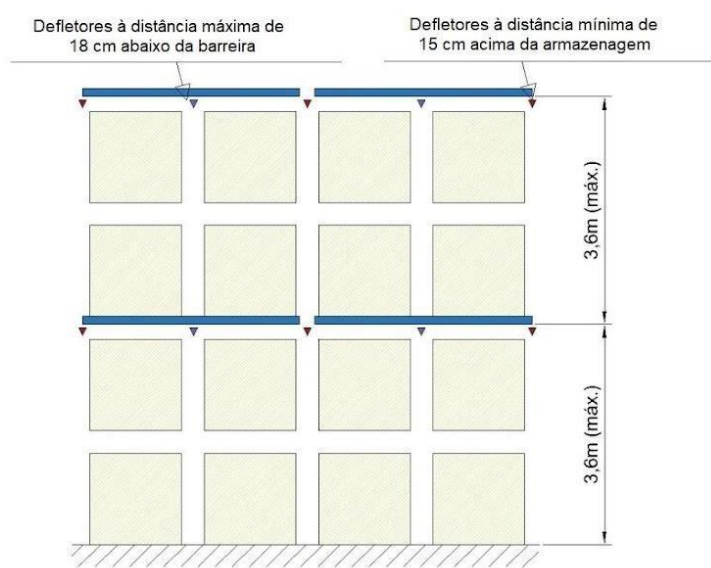
Figura 4.6: Leiaute de chuveiros automáticos para estrutura-suporte de fileira única Esquema de projeto "A".

Nota:

▼ Chuveiros automáticos de níveis intermediários, chuveiros-spray, resposta rápida (QR) K 115



Planta baixa



Elevação

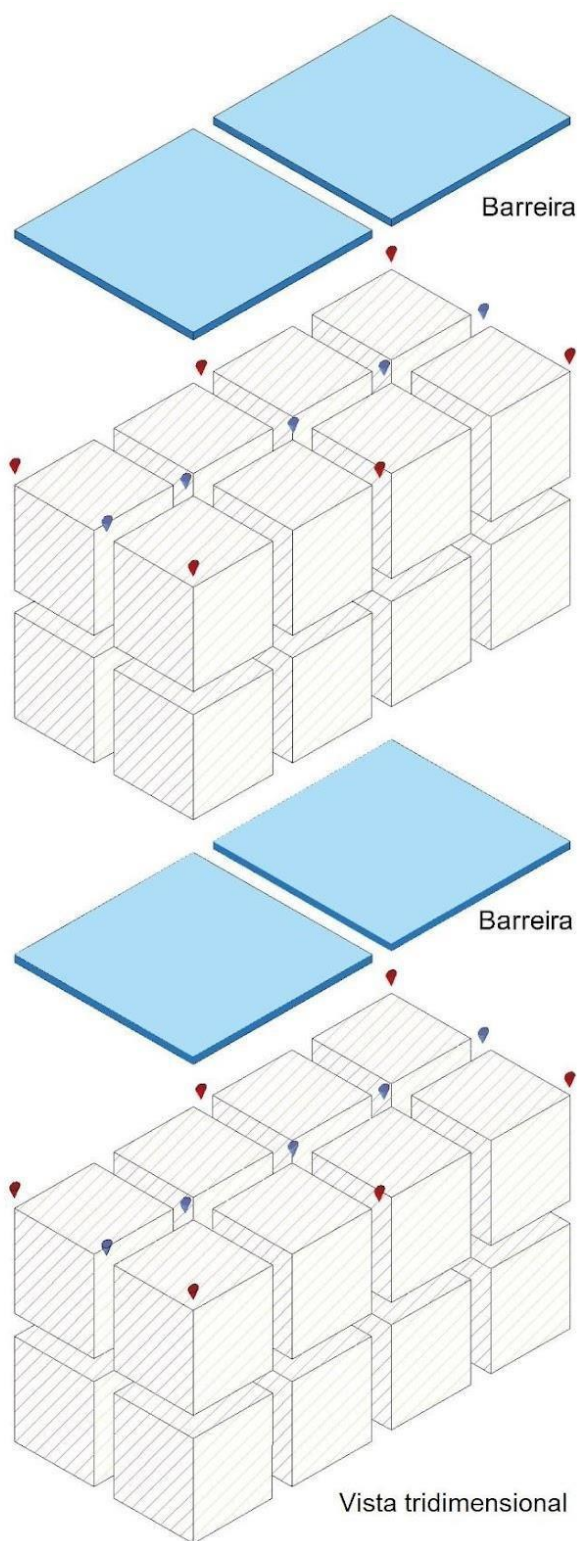


Figura 4.7: Layout de chuveiros automáticos para uma estrutura-suporte de madeira dupla – Esquema de projeto "A"

Nota:

- ▼ Chuveiros automáticos de face, chuveiros-spray, resposta rápida (QR) K 115.
- ▼ Chuveiros automáticos de corredor longitudinais, chuveiros-spray, resposta rápida (QR) K 115.

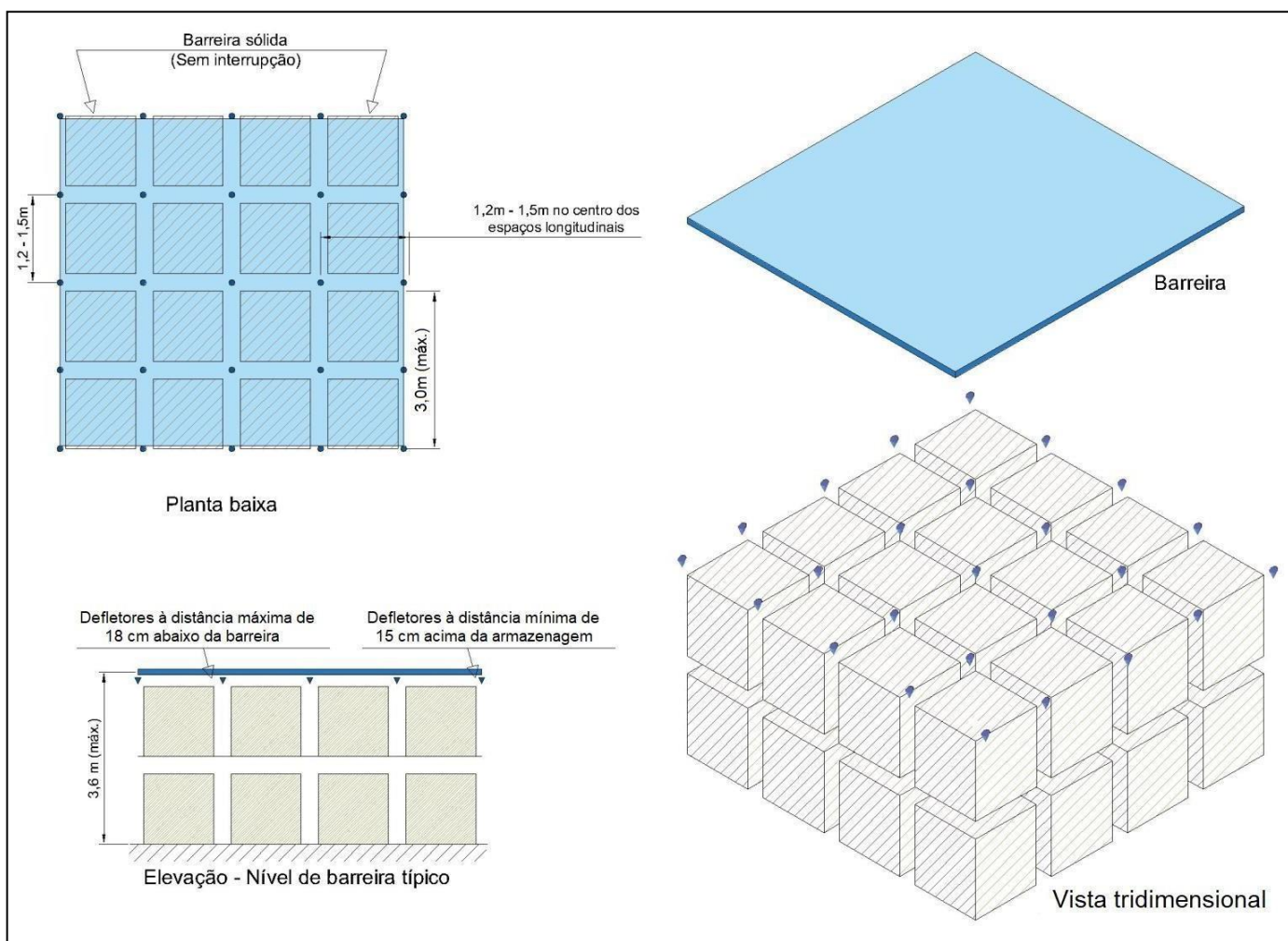


Figura 4.8: Leiaute de chuveiros automáticos para estrutura-suporte de múltiplas fileiras – Esquema de projeto "A".

Nota:

▼ Chuveiros automáticos de níveis intermediários chuveiros-spray, resposta rápida (QR), K 115.

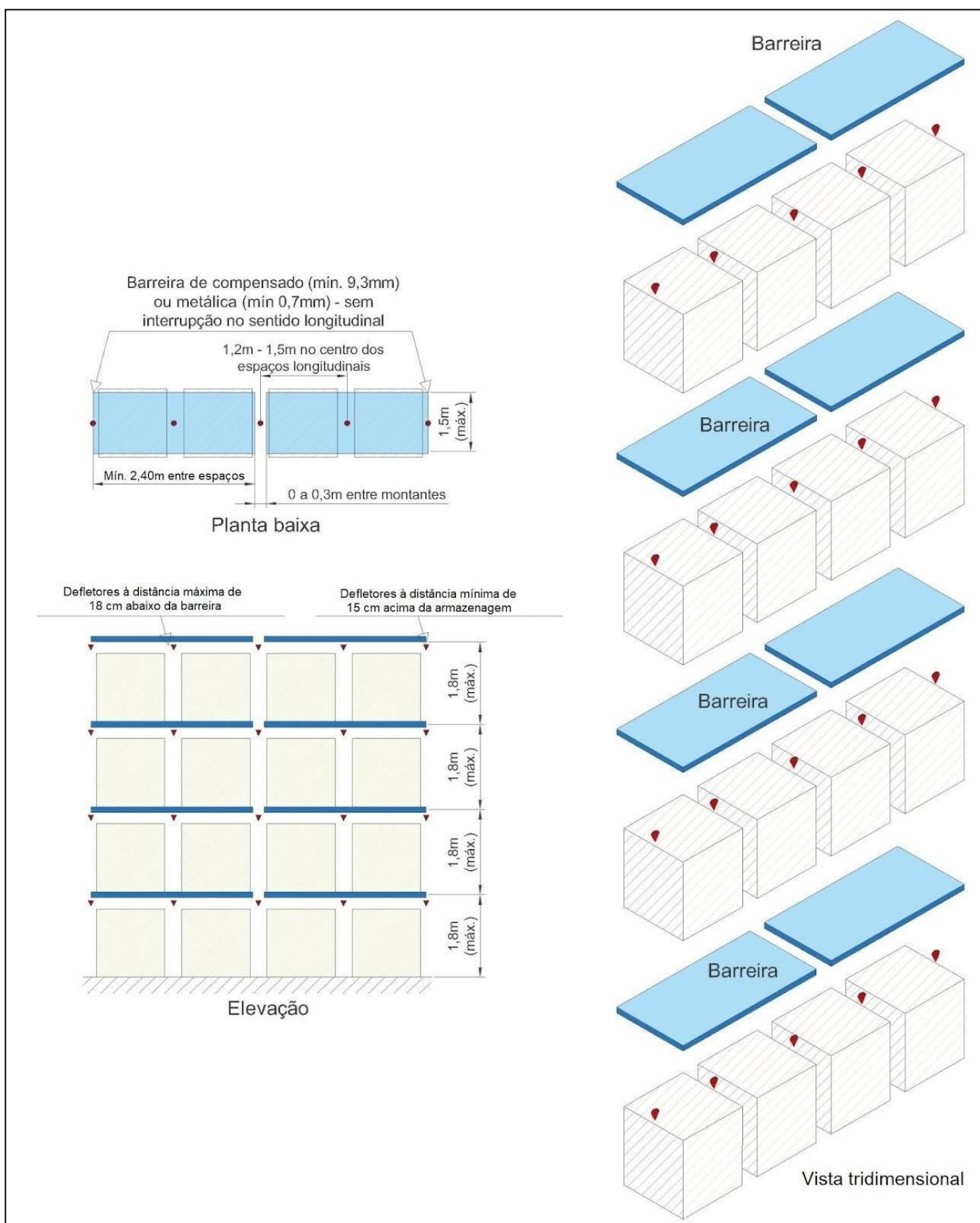


Figura 4.9: Leiaute de chuveiros automáticos para estrutura-suporte de fileira única Esquema de projeto “B” – Chuveiros no centro da estrutura.

Nota:

▼ Chuveiros automáticos de níveis intermediários, chuveiros-spray, resposta rápida (QR), K 115.

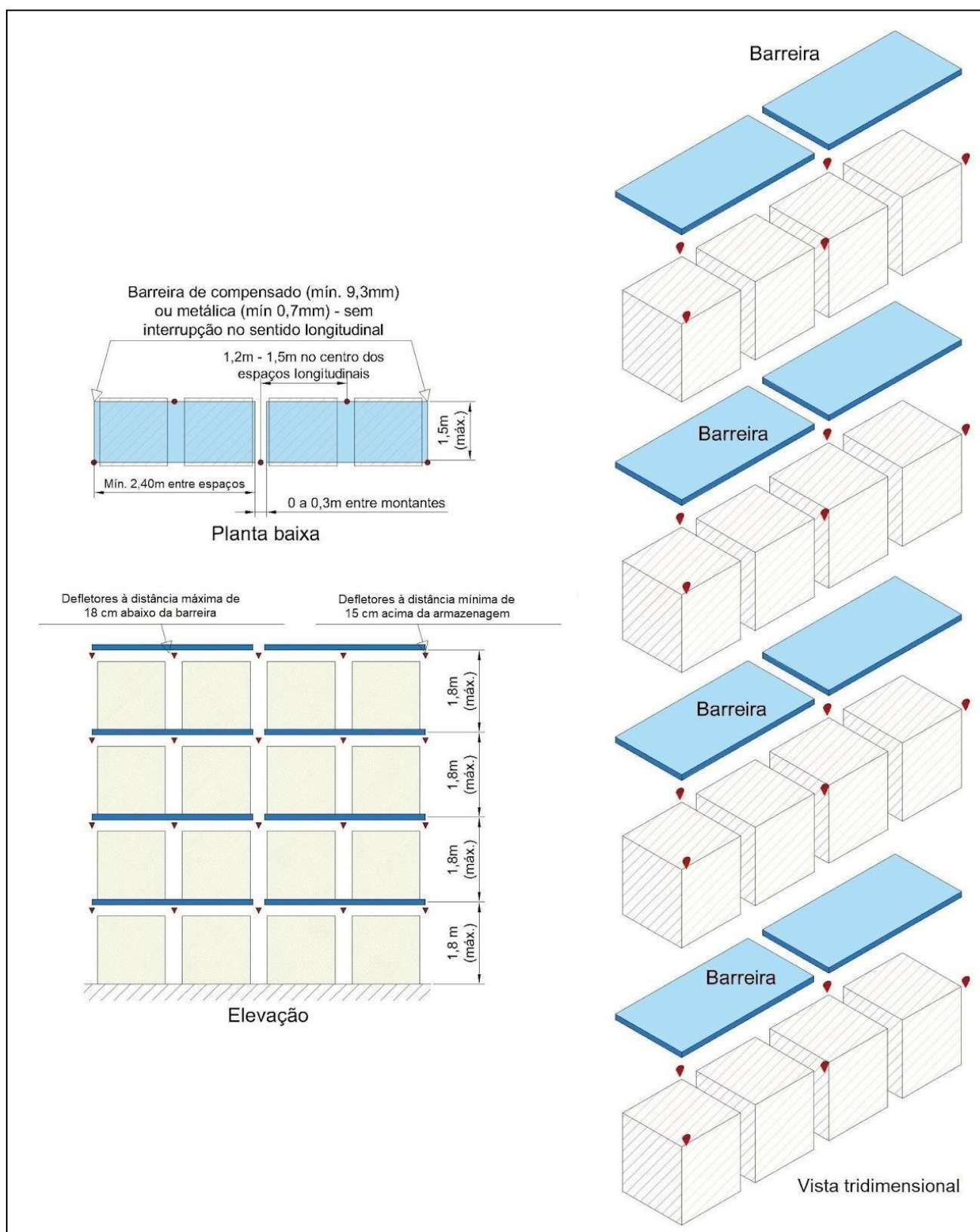


Figura 4.10: Leiaute de chuveiros automáticos para estrutura-suporte de fileira única – Esquema de projeto “B” – Chuveiros voltados para a estrutura.

Nota:

▼ Chuveiros automáticos de níveis intermediários, chuveiros-spray, resposta rápida (QR), K 115.

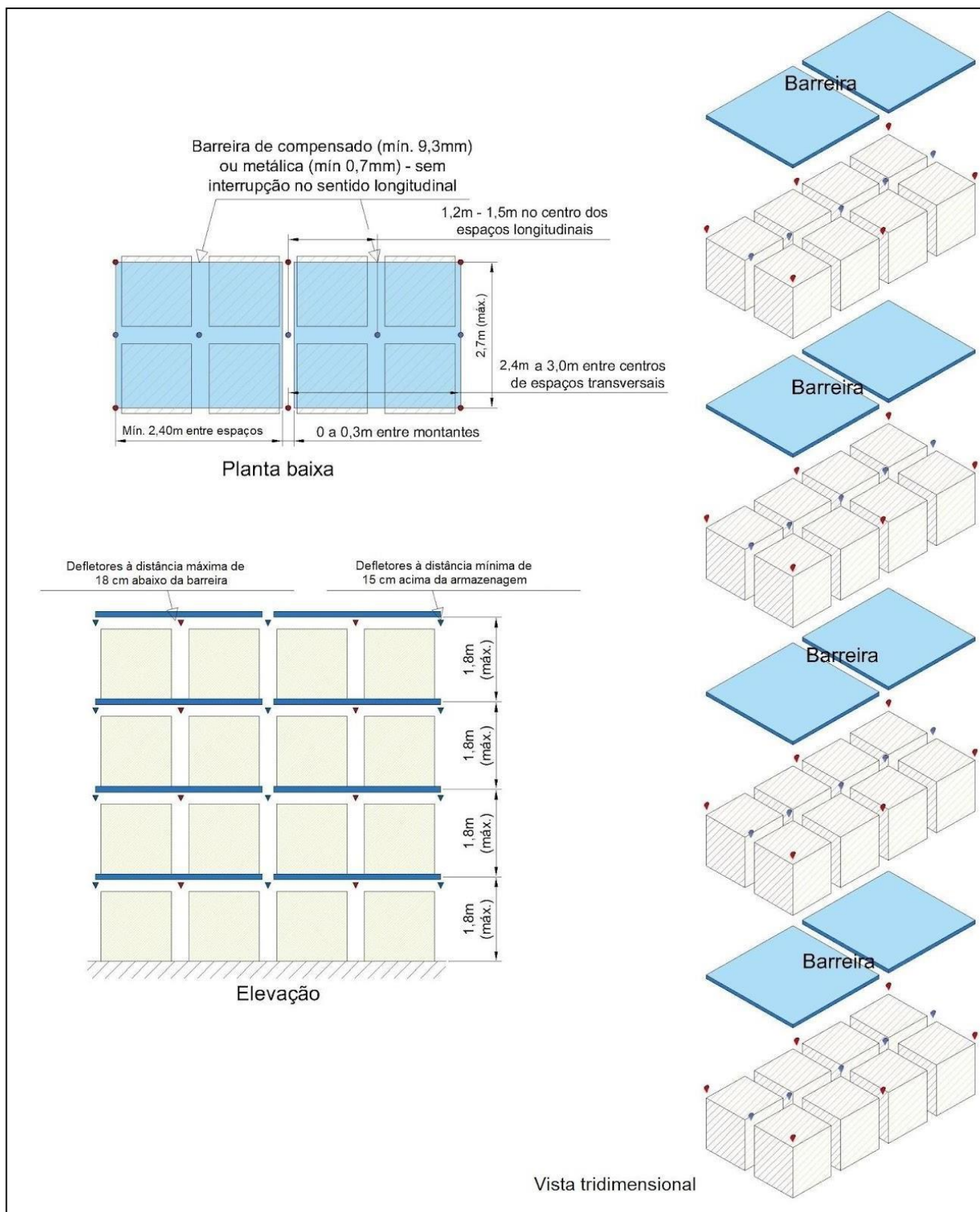


Figura 4.11: Leiaute de chuveiros automáticos para estrutura-suporte de fileira dupla – Esquema de projeto “B”.

Nota:

▼ Chuveiros automáticos de corredor, chuveiros-spray, resposta rápida (QR), K 115.

▼ Chuveiros automáticos de face, chuveiros-spray, resposta rápida (QR), K 115.

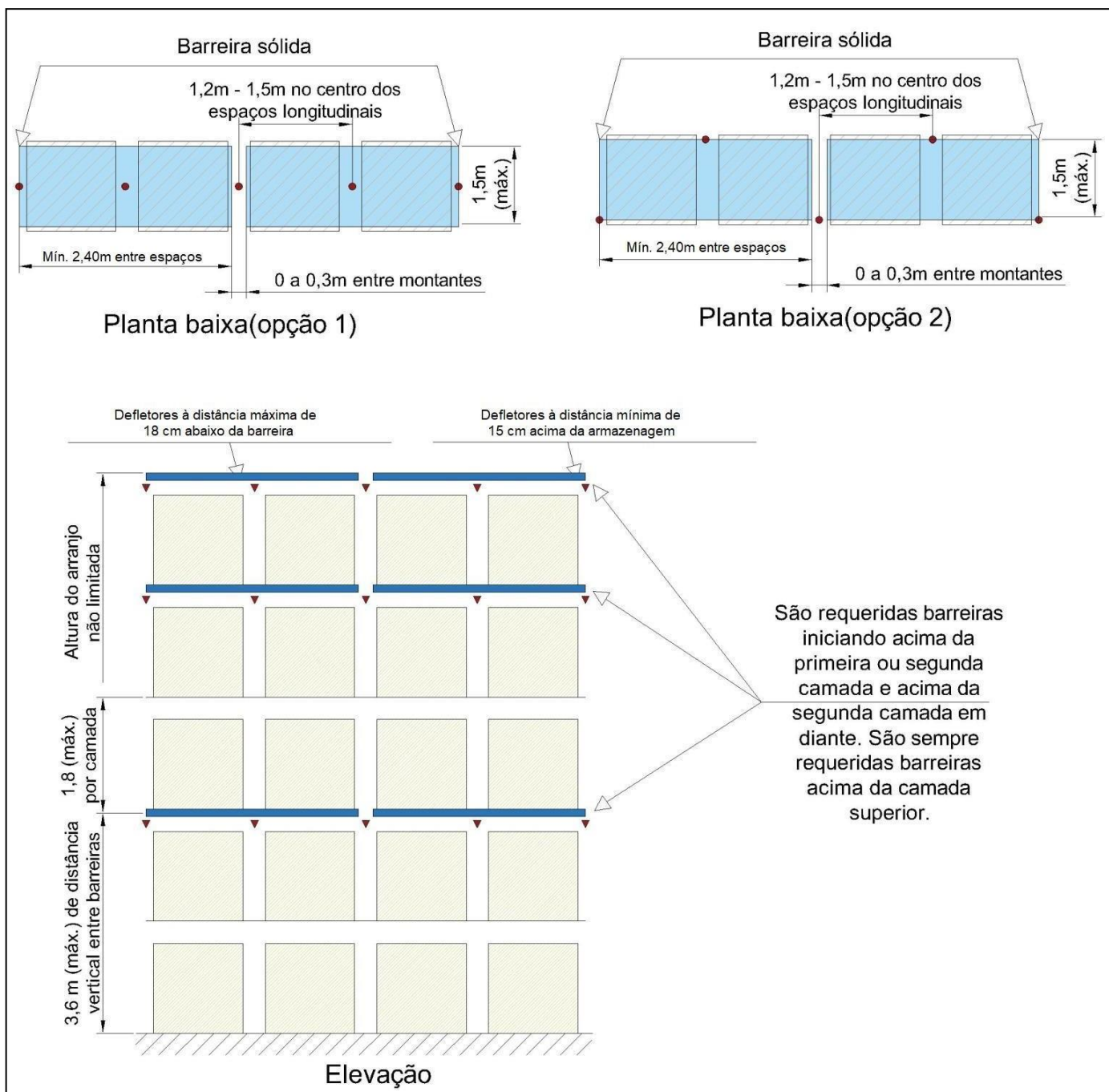


Figura 4.12: Leiaute de chuveiros automáticos para estrutura-suporte de fileira única – Esquema de projeto "C". (continua)

Nota:

▼ Chuveiros automáticos de face, chuveiros-spray, resposta rápida (QR), K 115.

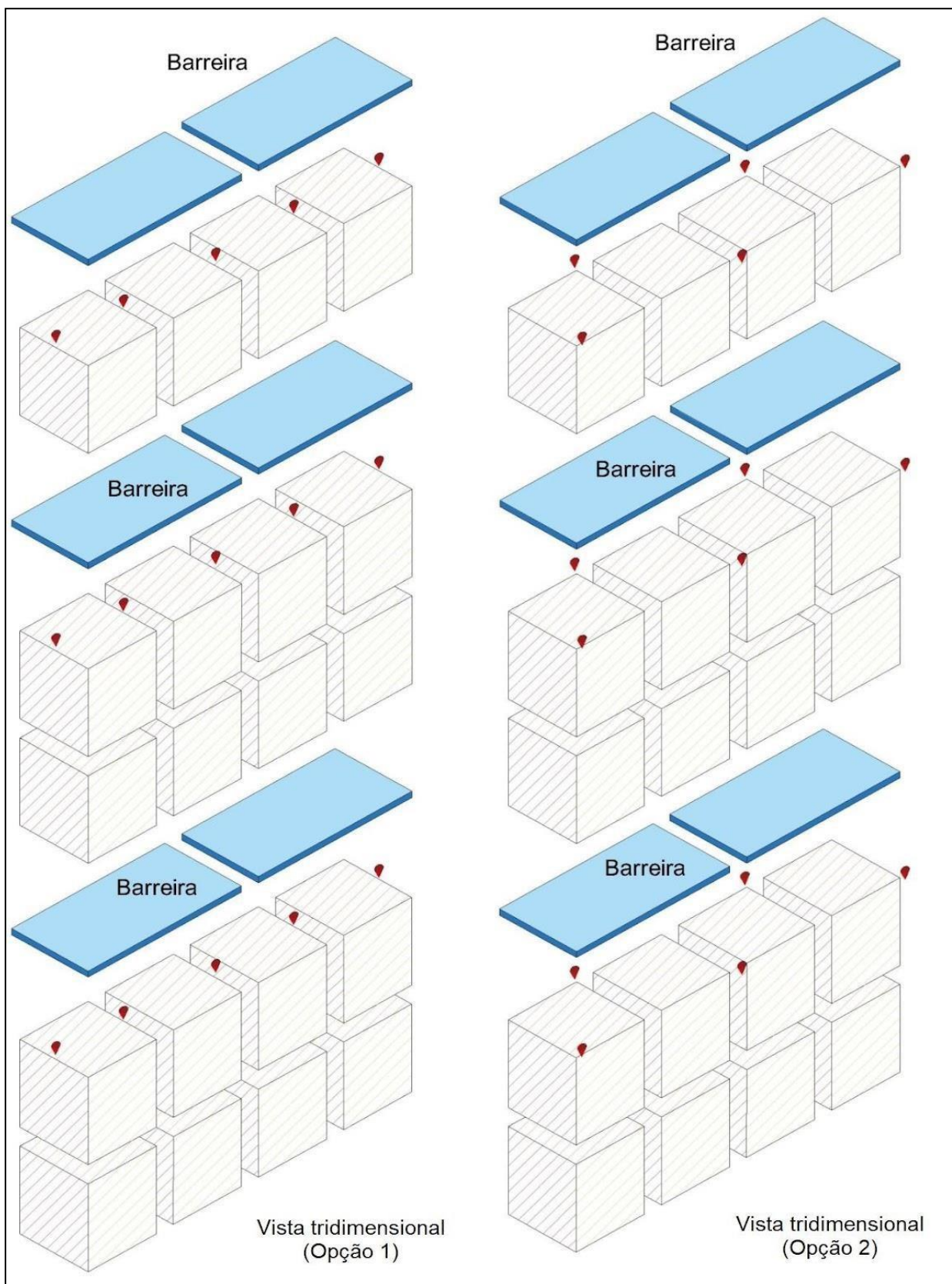


Figura 4.12 Leiaute de chuveiros automáticos para estrutura-suporte de fileira única – Esquema de projeto "C".

Nota:

▼ Chuveiros automáticos de face, chuveiros-spray, resposta rápida (QR), K 115.

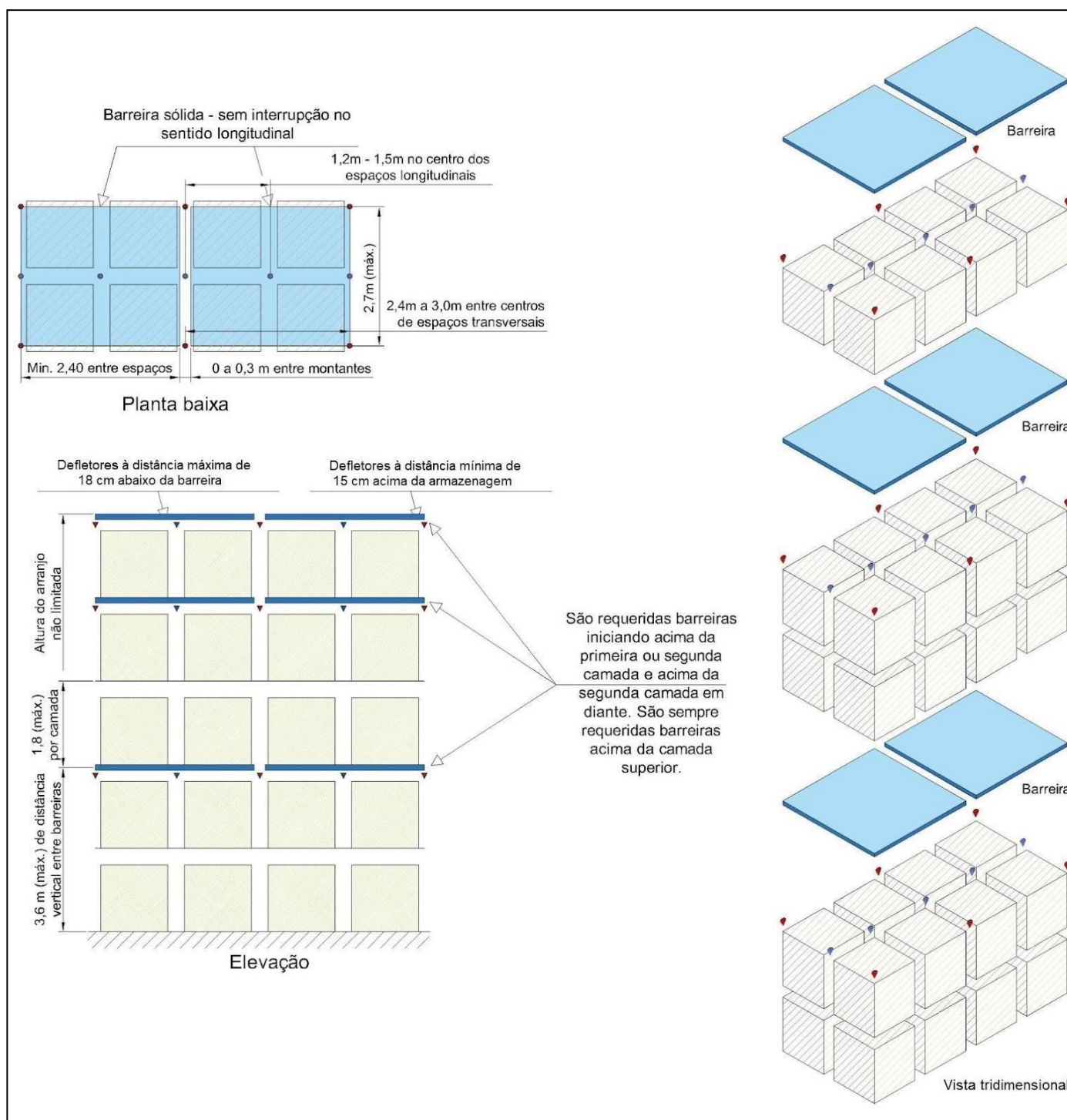


Figura 4.13: Leiaute de chuveiros automáticos para estrutura-suporte de fileira dupla – Esquema de projeto "C".

Nota:

- ▼ Chuveiros automáticos de face, chuveiros-spray, resposta rápida (QR), K 115.
- ▼ Chuveiros automáticos de corredor, chuveiros-spray, resposta rápida (QR), K 115.

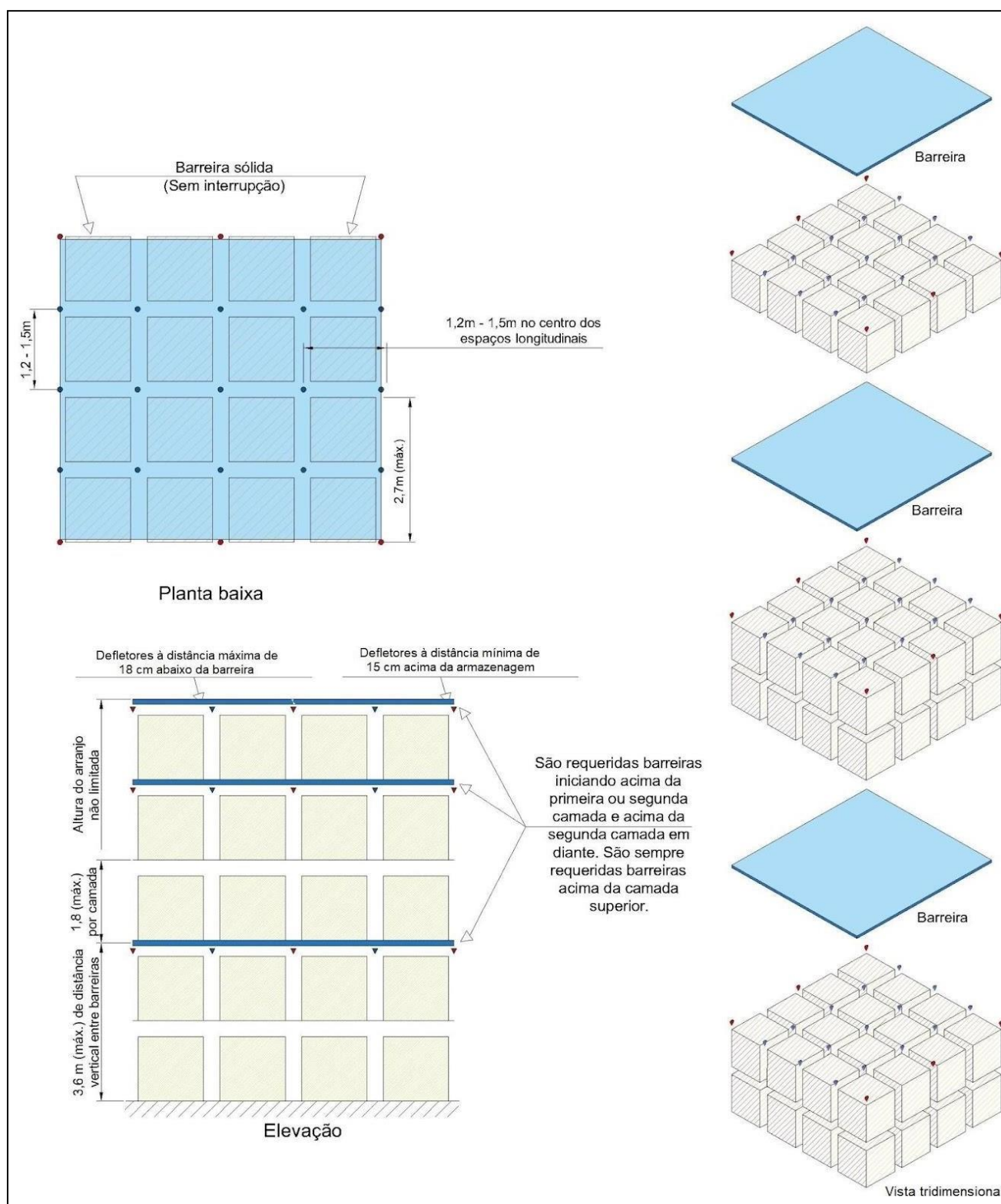


Figura 4.14: Leiaute de chuveiros automáticos para estrutura-suporte de múltiplas fileiras – Esquema de projeto “C”.

Nota: spray, resposta rápida (QR), K 115. ▼ Chuveiros automáticos de face, chuveiros

▼ Chuveiros automáticos de corredor, chuveiros-spray, resposta rápida (QR) K 115.

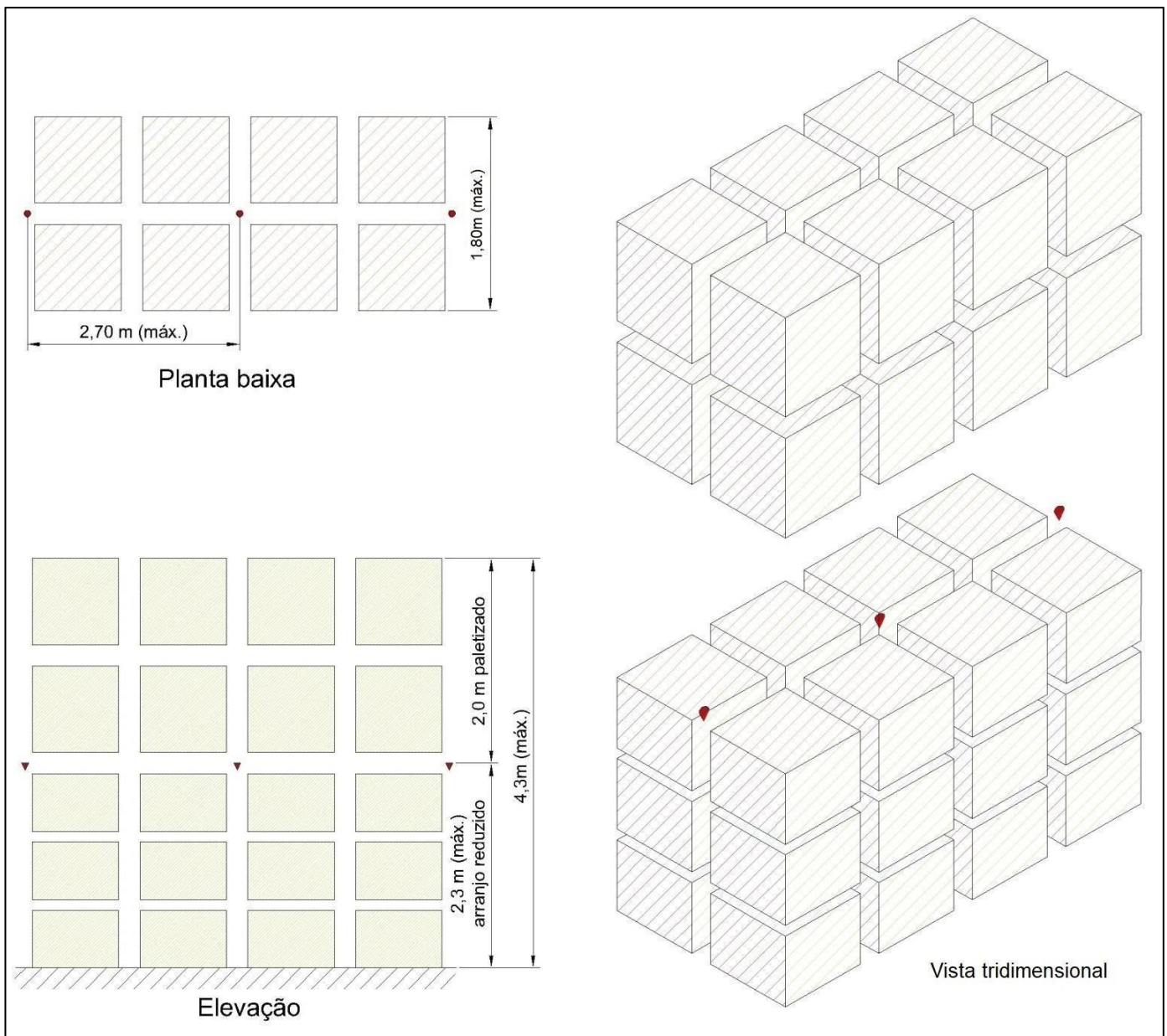


Figura 4.15: Leiaute de chuveiros automáticos para estrutura-suporte de fileira dupla – Leiaute "G".

Nota:

▼ Chuveiros automáticos de níveis intermediários, chuveiros-spray, resposta rápida (QR), K 160.

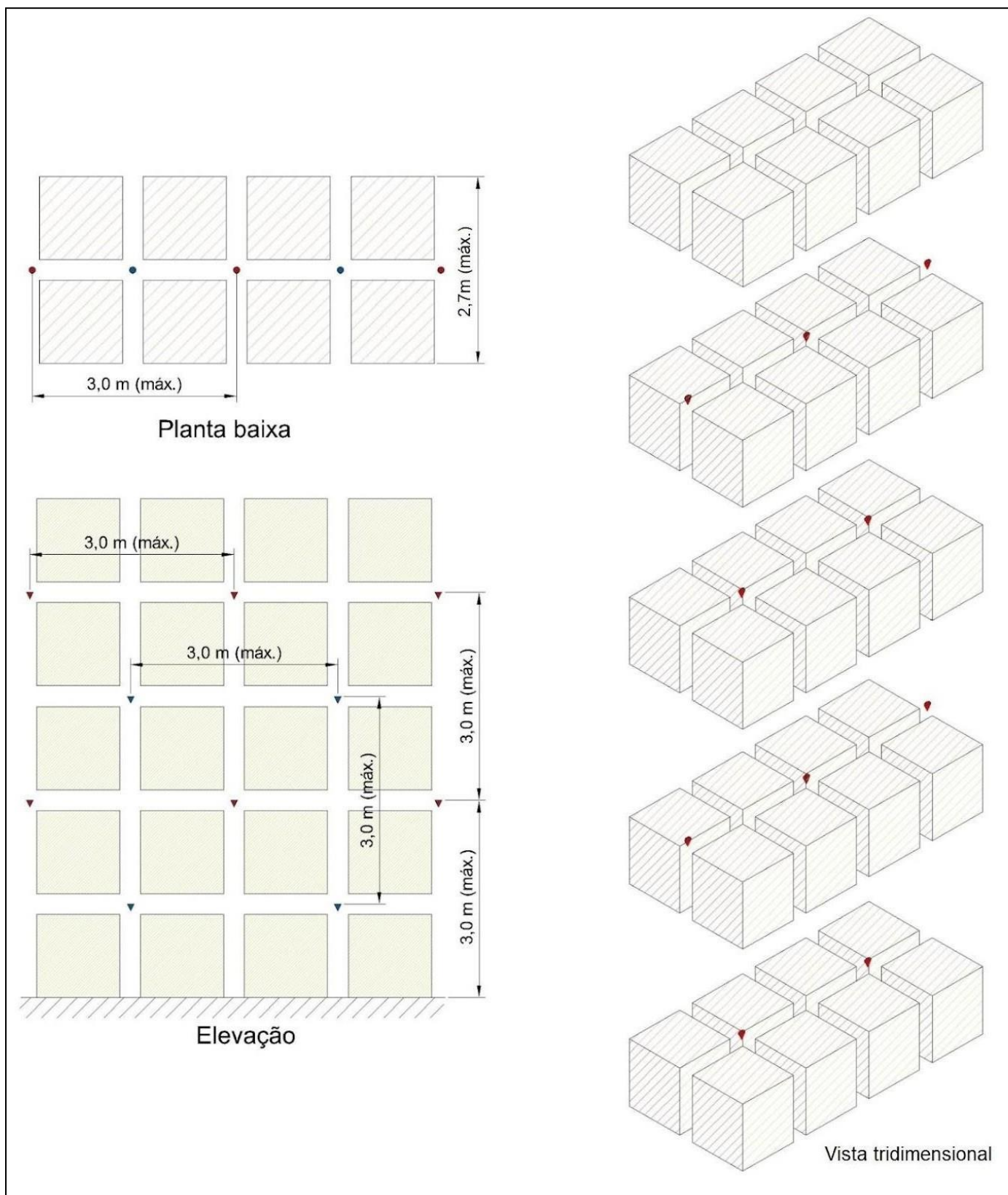


Figura 4.16: Leiaute de chuveiros automáticos para estrutura-suporte de fileira dupla – Leiaute “I”- Opção # 1.

Nota:

▼ e ▼ Chuveiros automáticos de níveis intermediários, chuveiros-spray, resposta rápida (QR), K 115.

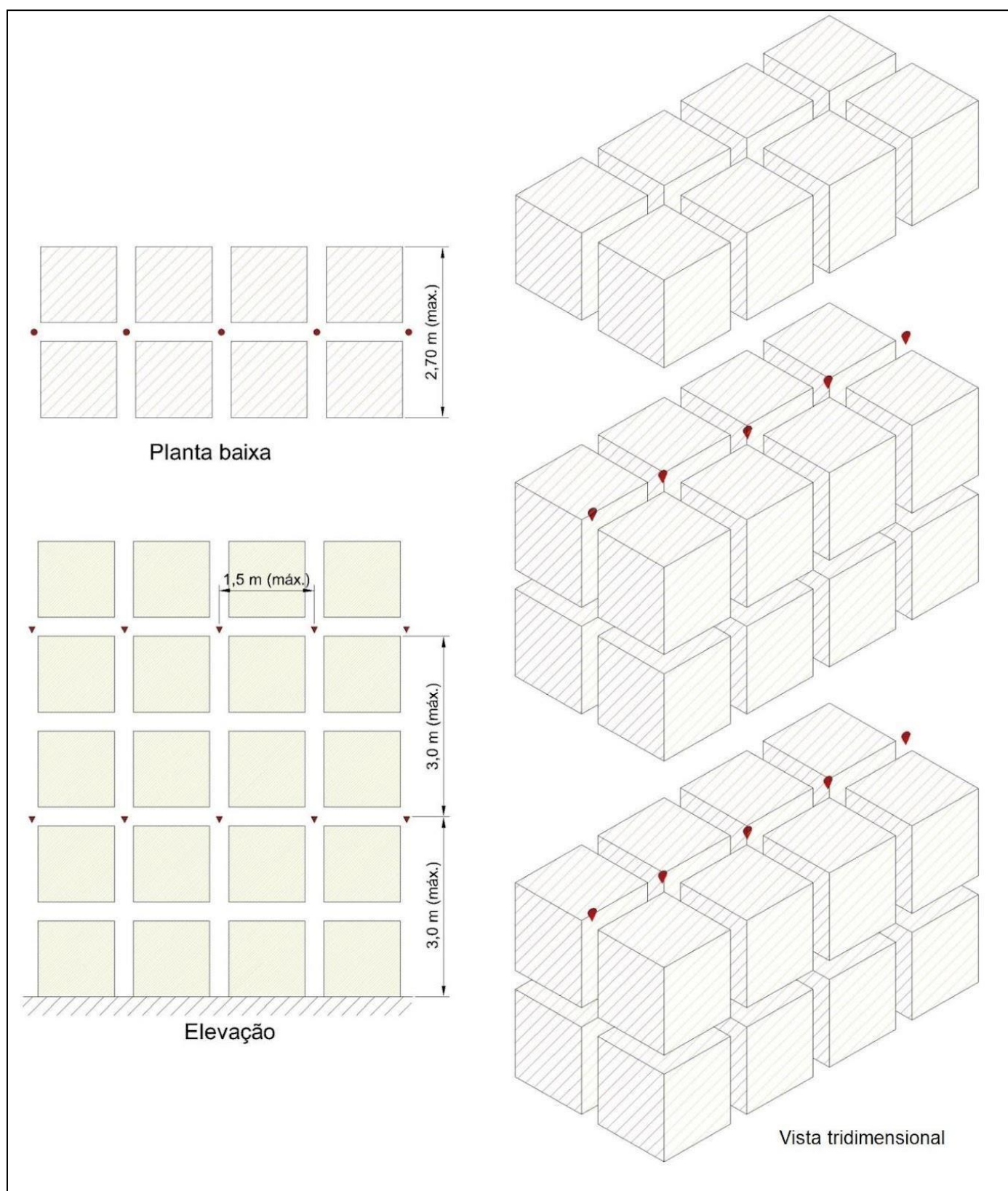


Figura 4.17: Leiaute de chuveiros automáticos para estrutura-suporte de fileira dupla – Leiaute “I” - Opção # 2.

Nota:

▼ Chuveiros automáticos de níveis intermediários, chuveiros-spray, resposta rápida (QR), K 115.

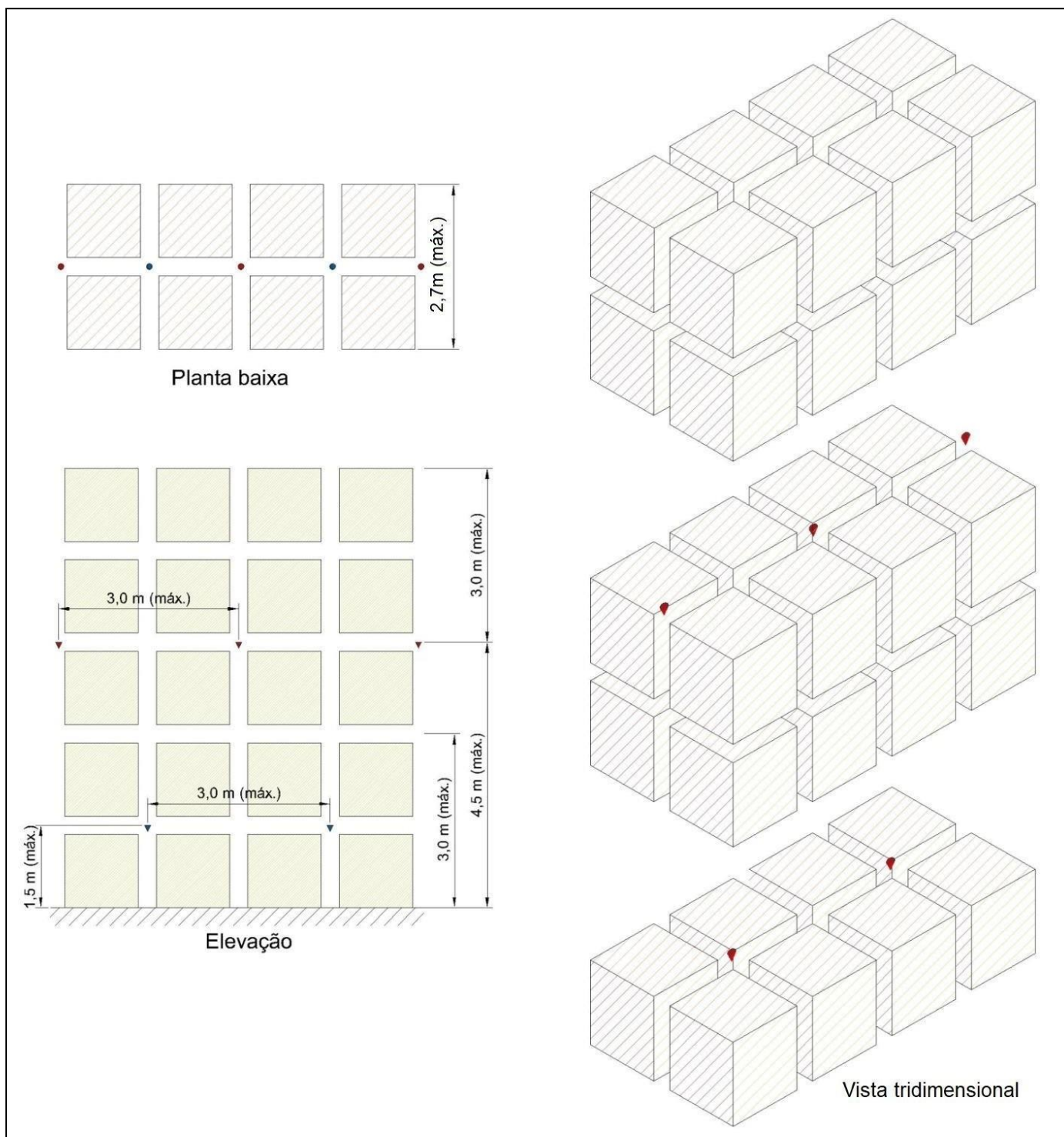


Figura 4.18: Leiaute de chuveiros automáticos para estrutura-suporte de fileira dupla – Leiaute "H" - Opção # 1.

Nota:

▼ e ▼ Chuveiros automáticos de níveis intermediários, chuveiros-spray, resposta rápida (QR), K 115.

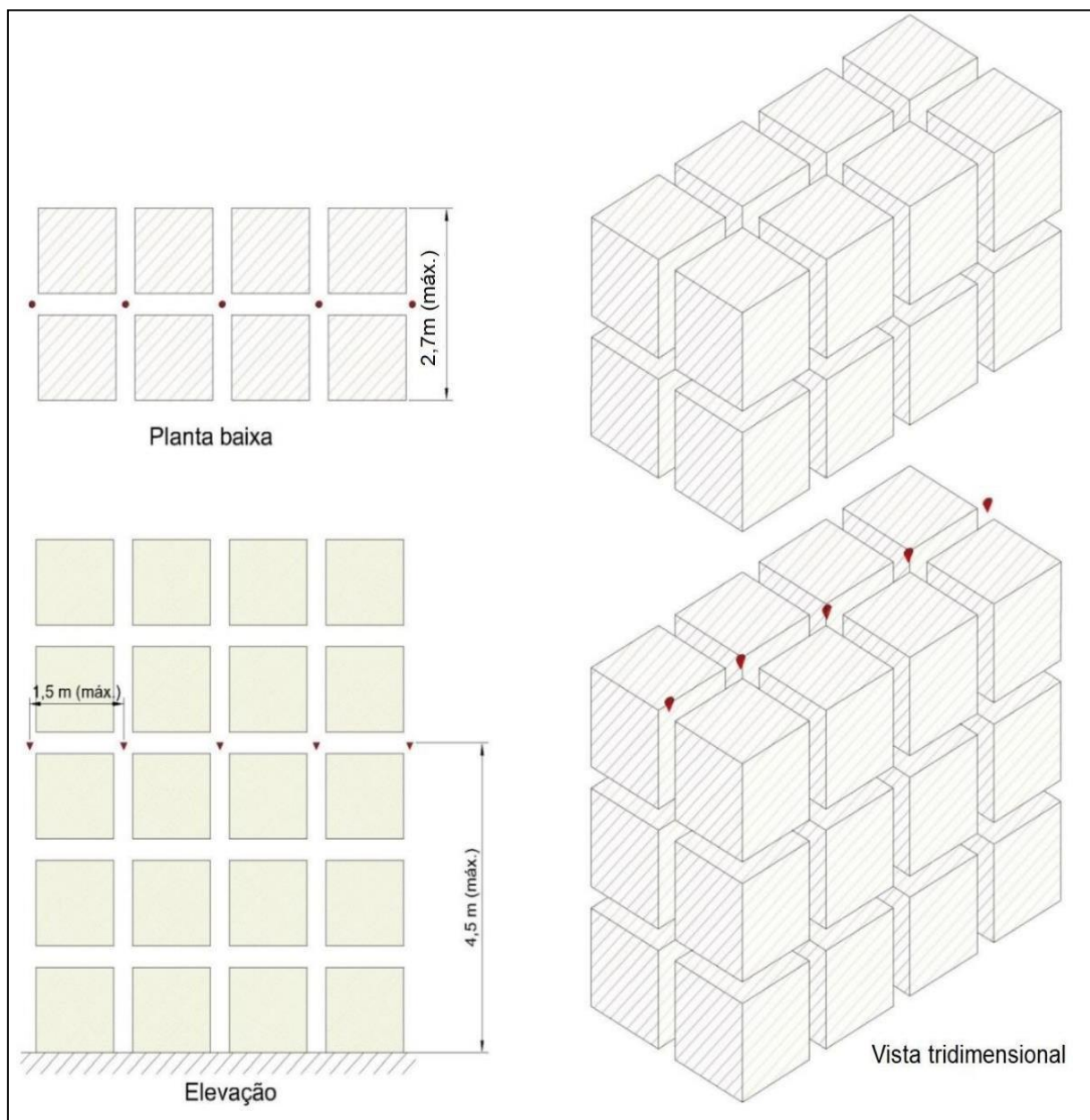


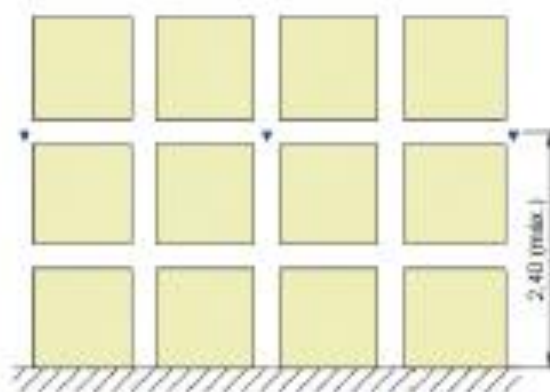
Figura 4.19: Leiaute de chuveiros automáticos para estrutura-suporte de fileira dupla – Leiaute “H” - Opção # 2.

Nota:

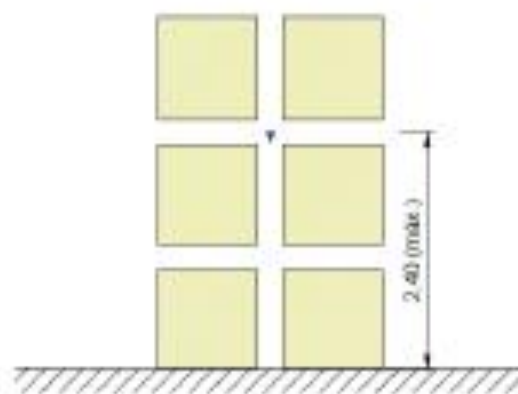
▼ Chuveiros automáticos de níveis intermediários, chuveiros-spray, resposta rápida (QR), K 115.



Planta baixa

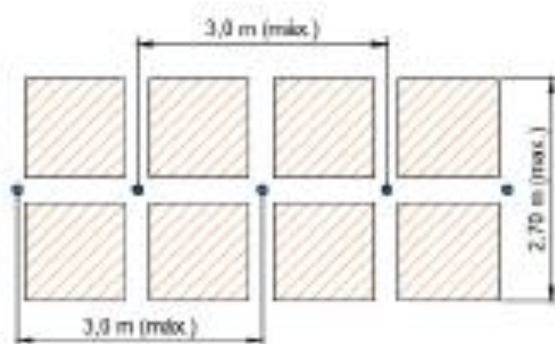
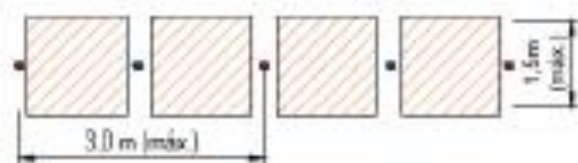


Elevação lateral

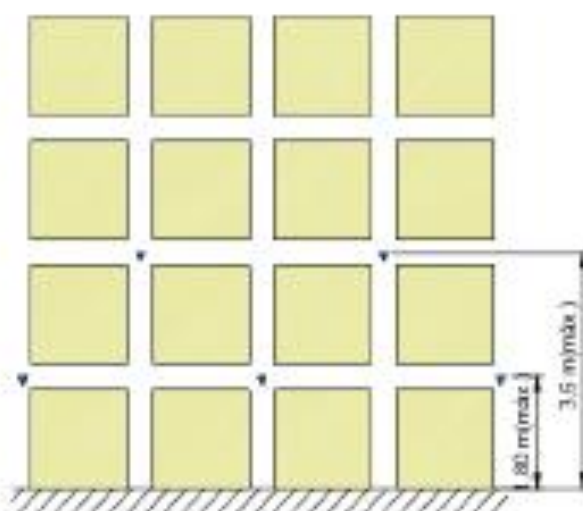


Elevação frontal

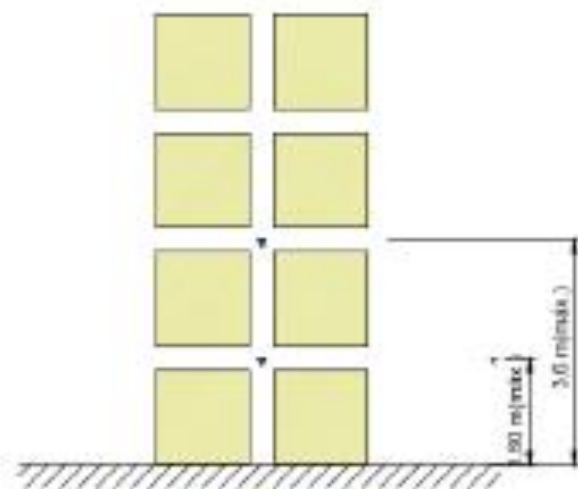
Figura 4.20: Leiaute A com base no item 48.6.14 a



Planta baixa

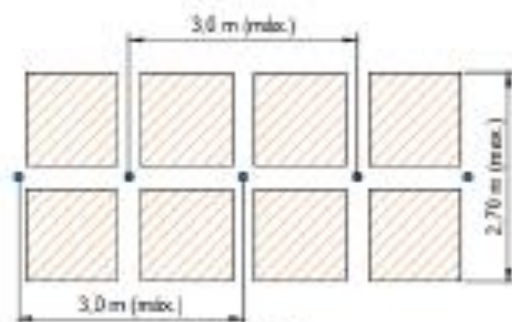
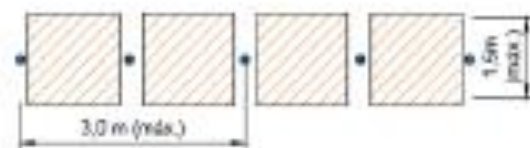


Elevação lateral

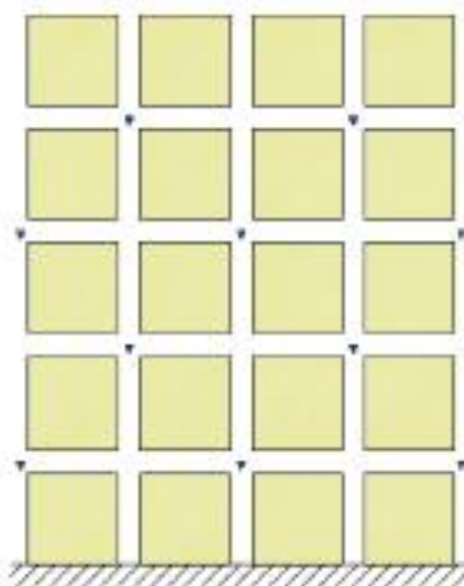


Elevação frontal

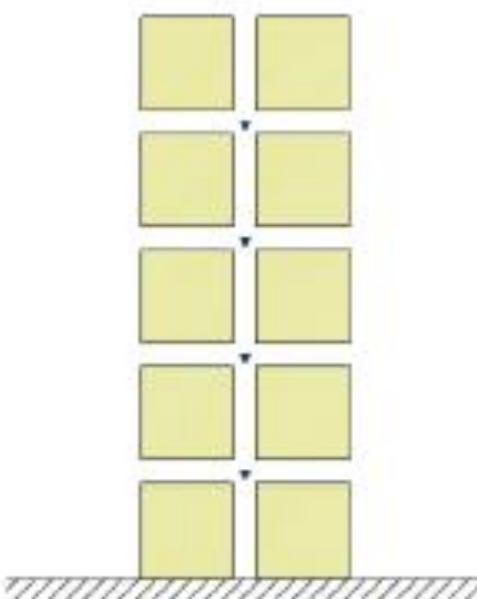
Figura 4.21: Leiaute B com base no item 48.6.14 b



Planta baixa



Elevação lateral



Elevação frontal

Figura 4.22: Leiaute C com base no item 48.6.14 c

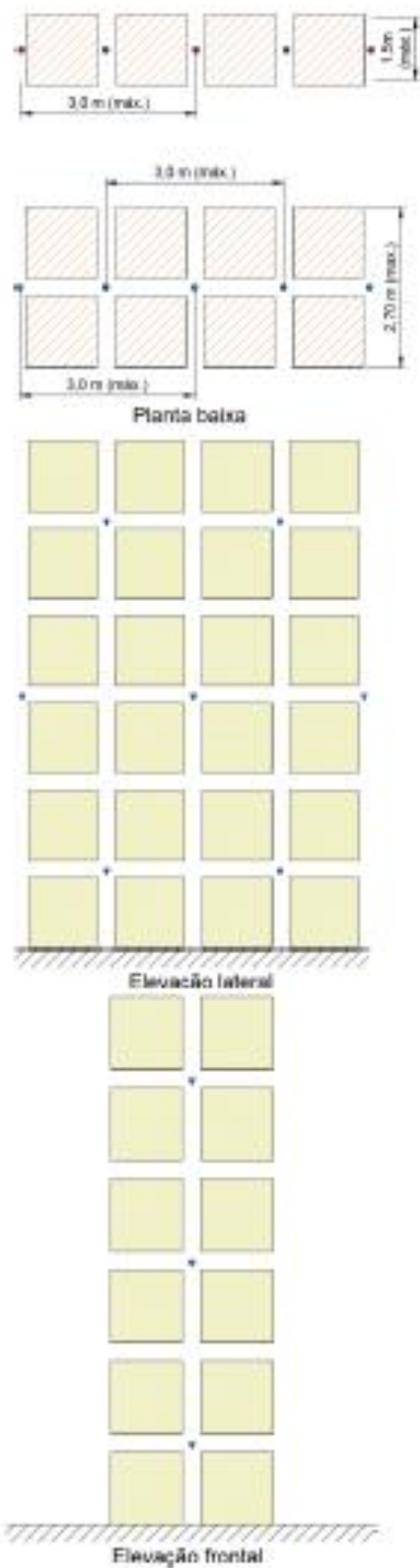


Figura 4.23: Leiaute D com base no item 48.6.14 d

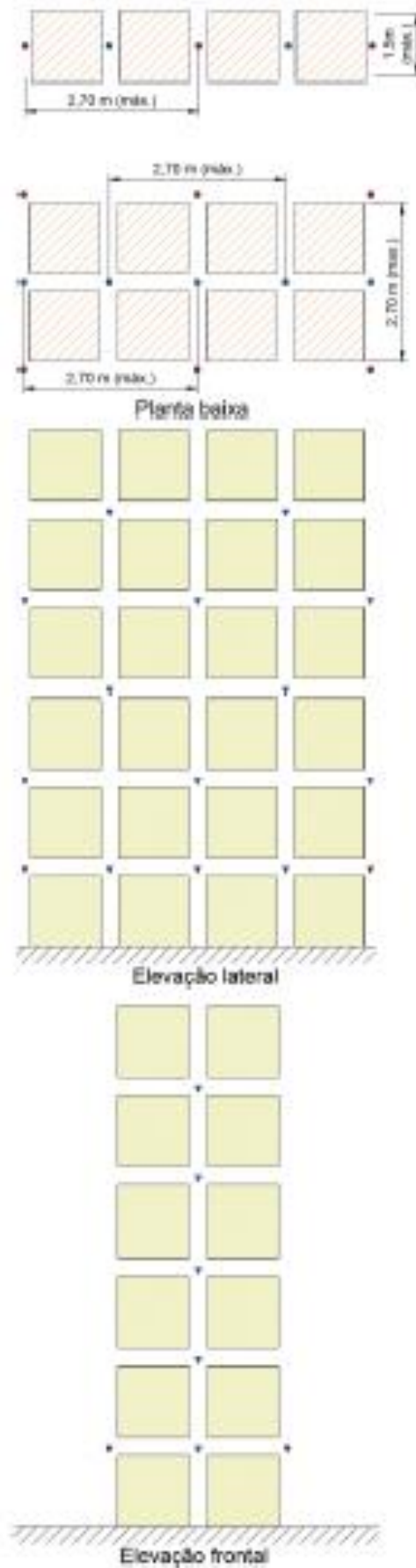


Figura 4.24: Leiaute E com base no item 48.6.14 e

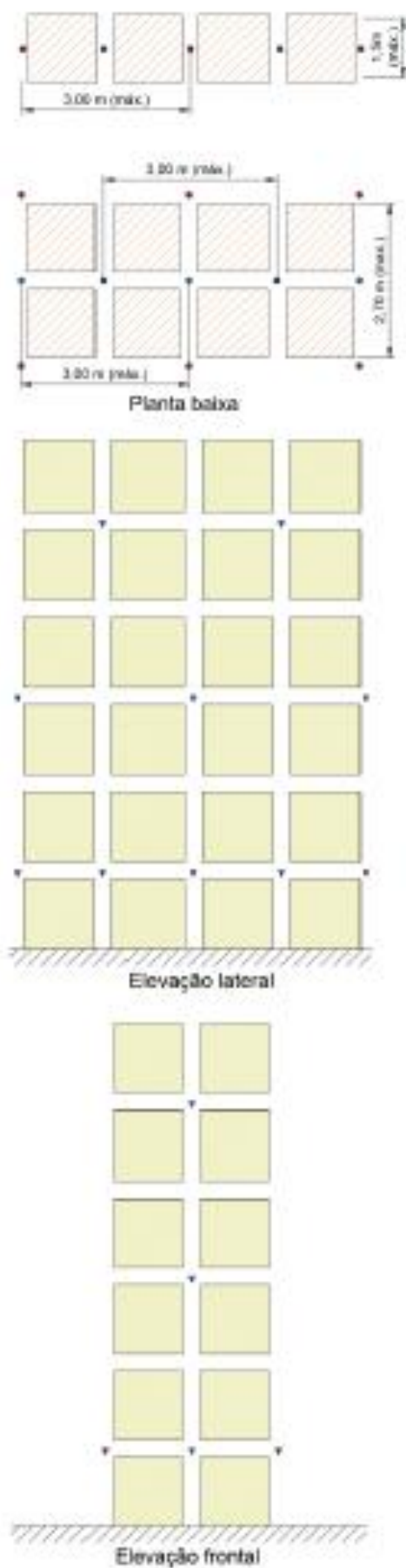


Figura 4.25: Leiaute F com base no item 48.6.14 f