



Prevenção de incêndio em almoxarifado com produtos inflamáveis

Apresenta características da construção civil e instruções técnicas para prevenção de incêndios que devem ser adotadas na construção de almoxarifados que guardam produtos inflamáveis

Instituto Euvaldo Lodi- IEL



Resposta Referencial	KANSAON, Bruna Silva Prevenção de incêndio em almoxarifado com produtos inflamáveis Instituto Euvaldo Lodi- IEL 30/12/2020
Demanda	Apresenta características da construção civil e instruções técnicas para prevenção de incêndios que devem ser adotadas na construção de almoxarifados que guardam produtos inflamáveis Preciso criar uma área de ar-condicionado e outra de ventilação forçada em almoxarifado de produtos inflamáveis (colas, gases e óleos lubrificantes) preciso saber quais características preciso implementar para ter segurança contra incêndio. O depósito com AC é de 16m² sem pessoas, o resto tem 60m² hoje somente com ventilação natural. Também pesquisei exaustivamente e não encontrei informação exata e clara sobre a taxa de renovação de ar (trocas de ar por hora) para esse tipo de instalação.
Assunto	Sistema de prevenção contra incêndio
Palavras-chave	Incêndio; produto químico; sistema de combate a incêndio



Salvo indicação contrária, este conteúdo está licenciado sob a proteção da Licença de Atribuição 3.0 da Creative Commons. É permitida a cópia, distribuição e execução desta obra - bem como as obras derivadas criadas a partir dela - desde que criem obras não comerciais e sejam dados os créditos ao autor, com menção ao: Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas - <http://www.respostatecnica.org.br>

Para os termos desta licença, visite: <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>

O Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT fornece soluções de informação tecnológica sob medida, relacionadas aos processos produtivos das Micro e Pequenas Empresas. Ele é estruturado em rede, sendo operacionalizado por centros de pesquisa, universidades, centros de educação profissional e tecnologias industriais, bem como associações que promovam a interface entre a oferta e a demanda tecnológica. O SBRT é apoiado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE e pelo Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação – MCTI e de seus institutos: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT.



Solução apresentada

Segundo a INBRAEP (2020), para que se possa realizar a proteção de um estabelecimento contra incêndio é fundamental conhecer alguns conceitos sobre o assunto como:

- *Combustível*: é o elemento que propaga o fogo;
- *Comburente*: é o agente químico que conserva a combustão, o exemplo mais conhecido é o oxigênio;
- *Reação em cadeia*: É a sequência de reações que tornam o incêndio autossustentável;
- *Fonte de ignição*: É o agente provocador da combustão (reação entre o combustível e o comburente);

Segundo o SERVIÇO DE SEGURANÇA E HIGIENE DO TRABALHO - SSH (2020), ao armazenar produtos químicos em almoxarifados deve se considerar aspectos como ventilação; sinalização correta; disponibilidade de equipamentos de proteção individual (caso alguém esteja no local durante o incêndio) e a área administrativa deve ser separada da área técnica e de armazenagem.

- **Construção do almoxarifado**

O incêndio se apaga no projeto da construção civil (NETO, 1995). O almoxarifado destinado a armazenar produtos inflamáveis deve ter pelo menos uma das suas paredes voltadas para o exterior (uma área aberta); essa parede deve possuir pelo menos uma janela, além de uma porta de acesso para a entrada do Corpo de Bombeiros caso seja necessário. O almoxarifado deve possuir também uma saída de emergência bem localizada e sinalizada, um sistema de exaustão ao nível do teto para que os vapores leves sejam retirados e ao nível do solo para retirada dos vapores pesados, iluminação feita com lâmpadas à prova de explosão, extintores de incêndio com borrifadores, vasos de areia e prateleiras espaçadas, com trava no limite frontal para que não haja queda dos frascos com produtos inflamáveis e conseqüentemente piora do incêndio (NETO, 1995; SSH, 2020).

Cerca de 70% das mortes em incêndios são produzidas por intoxicação ou asfixia, somente 30% são por queimadura, por isso a importância de boa ventilação e do controle da fumaça. A quantidade de substâncias inflamáveis e a ventilação do almoxarifado são diretamente relacionados a potência do incêndio (NETO, 1995). Como dito anteriormente, para que o incêndio ocorra é preciso haver um combustível e um comburente, que no caso é o oxigênio. A quantidade de oxigênio em um compartimento, disponível para combustão, pode ser associado a um parâmetro conhecido como grau de ventilação (taxa de renovação de ar). O grau de ventilação do compartimento é determinado em função das áreas abertas para um ambiente externo ao compartimento. Em caso de incêndios é comum que vidros se quebrem, logo pode se admitir que a área aberta é igual a área total de janelas e portas voltadas para a área externa do almoxarifado (SILVA, 2018).

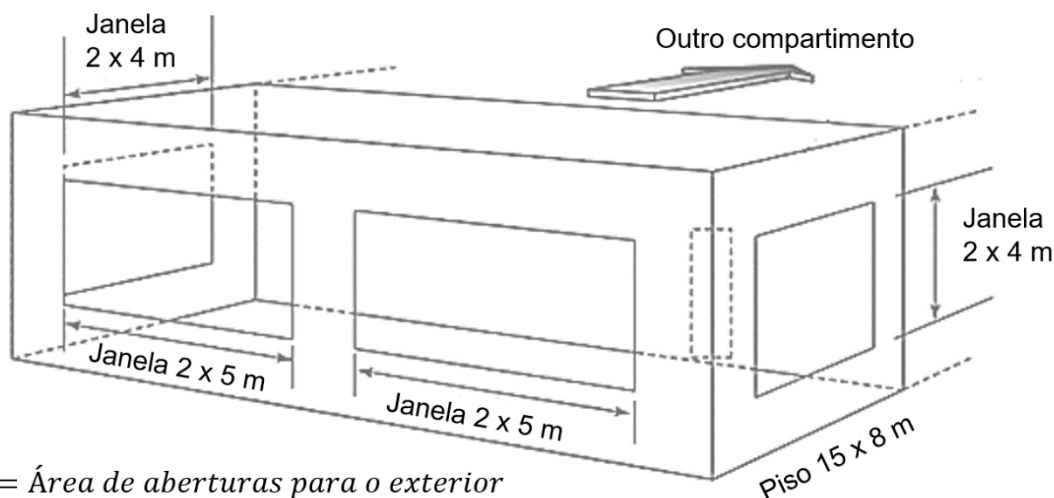
- Cálculo da área aberta (SILVA, 2018)

$$\text{Área aberta} = a_1 + a_2 + a_n \quad (1)$$

Onde a representa área aberta, como janelas e portas, ou seja, a área aberta é a soma das áreas de cada janela, porta e vidros.

O cálculo de a se dá da seguinte forma:

$$a = \text{base} \times \text{altura} \quad (2)$$

Figura 1: Cálculo de área aberta de um galpão

$$A_1 = \text{Área de aberturas para o exterior}$$

$$2 \times (2 \times 4) + 2 \times (2 \times 5) = 26 \text{ m}^2$$

Fonte: Adaptado de SILVA, 2018

- **Controle de fumaça**

No Brasil, após a fatalidade ocorrida no incêndio da boate Kiss em janeiro de 2013, o estudo sobre o controle de fumaça se tornou imprescindível. Atualmente existe a Instrução Técnica (IT) N° 15/2015 – Controle de Fumaça – do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBPMSP IT 15:2015), sendo a única referência sobre o tema (HURTADO et al, 2016).

A IT CBPMSP N° 15 aborda questões de edificações que devem ser levadas em conta para o controle de fumaça, como por exemplo, extração mecânica ou natural de gases e de fumaça do local de origem do incêndio. Orienta também como fazer a extração adequada de fumaça, não permitindo a criação de zonas mortas, onde a fumaça fica acumulada (CBPMSP, 2018).

Para controle de fumaça recomenda-se também a leitura da Instrução Técnica N° 41 – Controle de Fumaça – do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de Minas Gerais (IT) N° 41/ 2017. Nessa IT é apresentada informações sobre Controle de fumaça natural, mecânico e combinado, sobre aspectos de segurança do projeto de sistema de controle de fumaça e mostra equações utilizadas para o dimensionamento de sistemas de controle de fumaça (CBPMMG, 2019).

- **Revestimentos antichamas**

Os produtos antichamas têm por objetivo dificultar a propagação do fogo e diminuir a emissão de fumaça e com isso se consegue mais tempo para evacuar o local e combater o incêndio (R3D ENGENHARIA).

De acordo com a empresa THERMO-BR existem diversos tipos de revestimentos capazes de retardar a propagação de chamas, como por exemplo:

- Tratamento com tinta intumescente para Drywall: as paredes do galpão podem ser feitas de placas de gesso acartonado, alvenaria, concreto, Drywall, entre outros. Para retardar o incêndio pode se aplicar lâ-de-rocha, que é um material não inflamável, que possui elevada durabilidade e resistência. A lâ-

de-rocha retarda a propagação do fogo através da expansão da camada de tinta (intumescência) a qual forma uma barreira protetora. A intumescência evita o alastramento da fumaça tóxica. Esse retardante de chamas possui conformidade com a norma ASTM E119 com resistência ao fogo por um período entre 60 e 120 minutos (THERMO-BR).

- Tratamento com tinta intumescente para alvenaria: outro tipo de revestimento que pode ser aplicado nas paredes do almoxarifado é a tinta intumescente a base de água. Essa tinta possui grande eficiência para blocos de concreto, cimento, paredes de alvenaria ou concreto armado. Ela adere sobre pinturas preexistentes e é de fácil aplicação (utilizando pincéis, rolos etc.). A tinta intumescente a base de água consegue conter o incêndio por um intervalo de 3 a 4 horas. Além de não permitir a propagação de chamas ela reduzir a emissão de fumaça (THERMO-BR).
- Compartimentação de paredes corta fogo: pode compartimentar o galpão com chapas de alta densidade de modo a confinar as chamas em um único local. Essa técnica de prevenção é essencial para galpões, pois pode evitar uma grande perda do processo produtivo. As chapas de alta densidade oferecem proteção corta fogo por um intervalo de tempo que vai de 30 minutos a 4 horas. Existem também as chapas de silicato de cálcio de alta densidade, o que a diferencia da anterior é a resistência a umidade (THERMO-BR).

Conclusões e recomendações

Para que se possa realizar um projeto de prevenção de incêndio adequado é necessário que contrate um profissional de construção civil para que ele possa avaliar o espaço do almoxarifado e propor alterações assertivas para esse fim. É preferível que o profissional tenha especialização em segurança do trabalho e prevenção de incêndios.

Recomenda-se as seguintes leituras:

- Manual de padronização de procedimentos da unidade de almoxarifado, que se encontra na referência EBSEH (2017).
- O artigo sobre armazenamento de produtos químicos, que se encontra na referência SSH (2020).
- O livro Condições de segurança contra incêndio, que se encontra na referência NETO (1995).
- Instrução Técnica N°15 – Controle de Fumaça, que se encontra na referência CBPMSP (2018).
- Instrução Técnica N°41 – Controle de Fumaça, que se encontra na referência CBPMMG (2019).
- Site THERMO-BR, disponível nas referências

Fontes consultadas

CBPMMG, Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de Minas Gerais. Instrução Técnica N° 41 – Controle de Fumaça. **Diretoria de Atividades Técnicas, 2019**. Disponível em: < https://www.bombeiros.mg.gov.br/images/stories/dat/it/it_41_controle_fumaca.pdf >. Acesso em: 30 de dezembro de 2020.

CBPMSP, Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo. Instrução Técnica N° 15 – Controle de Fumaça, **Regras Gerais. Secretaria de Estado dos Negócios da Segurança Pública, 2018**. Disponível em: < http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br/dsci_publicacoes2/lib/file/doc/it_15_1_2018.pdf >. Acesso em: 30 de dezembro de 2020.

EBSERH. Manual de Padronização de Procedimentos da Unidade de Almoxarifado. **Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares**. Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), 2017. Disponível em: < <http://www2.ebserh.gov.br/documents/147715/0/manualdepadronizacaoalmoxarifado/f1173082-0d62-4f80-828e-85cb22e47d05> >. Acesso em: 29 de dezembro de 2020

HURTADO, José Edier Paz; MEIRA, Lucimar de Oliveira; RODRIGUES, Francisco Carlos; CALDAS, Rodrigo Barreto; CARMO, Tiago Tadeu Fonseca do; LOURO, Pedro Enrique Batista Borges. Estudo de caso sobre o controle de fumaças em galpões. **XII Simpósio de Mecânica Computacional**. Diamantina, MG, 2016. Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/Jose-Edier-Hurtado/publication/312654833_ESTUDO_DE_CASO SOBRE O CONTROLE DE FUMACA EM GALPOES/links/588780e8aca272b7b452480d/ESTUDO-DE-CASO-SOBRE-O-CONTROLE-DE-FUMACA-EM-GALPOES.pdf >. Acesso em: 30 de dezembro de 2020.

INBRAEP - Instituto Brasileiro de Ensino Profissionalizante (Brasil). Proteção contra incêndio com inflamáveis. Santa Catarina: **Equipe INBRAEP**, 8 de abril de 2020. Disponível em: < <https://inbraep.com.br/publicacoes/protECAo-contrA-incendio-com-inflamaveis/> >. Acesso em: 28 de dezembro de 2020.

NETO, Manoel Altivo da LUZ. Condições de segurança contra incêndio. **Ministério da Saúde**, Brasília, 1995. Disponível em: < <https://www.anvisa.gov.br/servicos/audes/manuais/incendio.pdf> >. Acesso em: 28 de dezembro de 2020.

R3D ENGENHARIA. Paredes Corta-Fogo - Antichamas para alvenaria e drywall. **Site R3D Engenharia**. Disponível em: < <https://www.r3denharia.com.br/anti-chamas-drywall-parede.html> >. Acesso em 30 de dezembro de 2020.

SILVA, Valdir Pignatta. Segurança contra incêndio em edifícios – Considerações para o projeto da arquitetura. **Blücher**, 1ª edição digital, São Paulo, 2018.

SSH - Serviço de Segurança do Trabalho. Armazenamento de Produtos Químicos. **Universidade Federal de Viçosa**, 2020. Disponível em: < <https://www.segurancadotrabalho.ufv.br/armazenamento-de-produtos-quimicos/> >. Acesso em: 28 de dezembro de 2020.

THERMO-BR. Proteção passiva contra incêndio. Site Thermo-Br. Disponível em: < <https://thermobr.com.br/sistemas-para-protECAo-contrA-incendio> >. Acesso em 30 de dezembro de 2020.