

## **AVALIAÇÃO DE PROTEÇÃO PASSIVA PARA PROJETOS DE COMBATE À INCÊNDIO EM ESTABELECIMENTOS PENAIS EM PERNAMBUCO**

**Paulo Souto de Lima Neto**

psln@discente.ifpe.edu.br

**Dra. Anieli Araújo Rangel Cunha Patriota**

anniellirangel@recife.ifpe.edu.br

---

### **RESUMO**

Na elaboração de um Projeto de Combate a Incêndio, deve-se levar em consideração diversos elementos técnicos de acordo com a arquitetura e a logística de funcionamento da edificação, quando se trata de edificações de uso específico, como estabelecimentos penais, a tarefa se mostra ainda mais desafiadora, pois além de dispor de uma série de dificuldades, como: Déficit de vagas, superlotação e condições inapropriadas de vivência, um dos principais problemas encontrados é a presença de incêndios, por vezes culminados por rebeliões, e muitas vezes iniciado propositalmente pelos próprios detentos. A segurança da integridade dos usuários é prioridade, então deve-se respeitar as legislações e normas técnicas sobre esse tipo de edificação. A proteção passiva contra incêndio consiste em um conjunto de medidas de teor preventivo, levado em consideração ainda na fase de elaboração arquitetônica, a fim de evitar ao máximo o início de incêndios, ou reduzir e controlar possíveis danos, por meio de dispositivos construtivos que, aplicados de forma independente ou em conjunto a uma edificação, retardam a propagação do fogo e auxiliam na desocupação dos usuários. No entanto, muitas questões são colocadas de forma superficial. Por isso, a engenharia precisa estar à disposição para otimizar o necessário para assegurar a integridade da edificação e das pessoas. Deste modo, o Corpo de Bombeiros precisa ter uma ótica específica ao estruturar elementos de análise dos projetos de combate a incêndio com essa finalidade, pois a proteção passiva se mostra uma alternativa eficiente como requisito fixo de análise de projeto de combate à incêndio e pânico, impactando minimamente no esquema interno de segurança da

edificação penal. Este trabalho tem por finalidade apresentar a aplicabilidade da proteção passiva de uma unidade penal que será implantada em Pernambuco.

Palavras-chave: Combate a incêndio. Proteção passiva. Estabelecimento Penal

## 1. INTRODUÇÃO

O projeto de prevenção contra incêndio e pânico é um projeto de caráter básico e obrigatório para toda edificação comercial e residencial privativa de uso multifamiliar (Pernambuco, 2021). Tal disciplina possui um impacto considerável na concepção arquitetônica e na compatibilização das demais disciplinas de projeto. No entanto, os projetos de prevenção contra incêndio e pânico não possuem o reconhecimento devido pelos projetistas, sendo reduzido a um fator meramente burocrático à regulamentação do Corpo de bombeiros. Tal visão pode ter sido formada por vários fatores, um deles é a falta de prioridade e contextualização prática dada à disciplina nas ementas curriculares ainda nos cursos de engenharia civil e arquitetura, mesmo após a Lei Federal nº 13.425 (Brasil, 2017), conhecida como “Lei Kiss”, que afirma que:

Art. 8º Os cursos de graduação em Engenharia e Arquitetura em funcionamento no País, em universidades e organizações de ensino públicas e privadas, bem como os cursos de tecnologia e de ensino médio correlatos incluirão nas disciplinas ministradas conteúdo relativo à Prevenção e ao combate a incêndio e a desastres. (Brasil, 2017).

O projeto contra incêndio pressupõe a liberdade de locomoção das pessoas sob risco. Por isso, é necessário a apresentação de projeto contendo todos os componentes necessários para auxiliar no combate a incêndio e assegurar a segurança dos usuários da edificação.

Quando consideramos estabelecimentos de restrição de liberdade de circulação (presídios, centros de atendimento socio educativo, hospitais de custódia e tratamento psiquiátrico), destacam-se riscos e peculiaridades particulares. Levando em consideração essas questões, encontra-se a defasagem em modelo de projetos, legislações e bibliografias a respeito do assunto. Isso causa diversas dúvidas quanto à concepção e aplicação dos métodos preventivos contra incêndio.

Os sistemas de proteção passiva são menos conhecidos que os sistemas de proteção ativa. Estes são chamados desse modo porque não dependem de um acionamento, ou dispositivos para o seu uso. O sistema de proteção passiva possibilita o controle à propagação do sinistro pela edificação contribuindo com o tempo de saída das pessoas da edificação sinistrada (Nery, 2016).

Pode-se citar como exemplos de proteção passiva as medidas de compartimentação, distância mínima entre edifícios, rotas de fuga, uso de materiais e revestimentos não propagantes e resistência ao fogo das estruturas (Nery, 2016).

Para a promoção da proteção passiva, se fazem conhecidas as medidas de isolamento de risco e extração de fumaça. O isolamento de risco é a distância segura para que uma edificação seja considerada independente em relação à contígua, nos termos da Instrução Normativa 07 de 2019 (São Paulo, 2019).

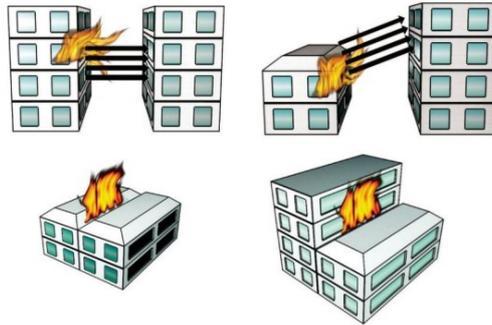
A propagação do incêndio de um edifício sinistrado a outro adjacente pode ocorrer por três formas: radiação térmica, condução e convecção. A primeira ocorre através da radiação térmica emitida entre as aberturas existentes e a fachada e cobertura da edificação sinistrada, ou por contato direto entre as chamas desenvolvidas e a edificação próxima, seja por meio das aberturas da fachada, telhado ou pela própria fachada, se esta apresentar em sua composição materiais combustíveis, nos termos da Instrução Normativa 02 de 2019 (São Paulo, 2019).

A segunda, condução, acontece quando as chamas da edificação afetada atingem o prédio vizinho e a última, convecção, se dá pelos gases quentes emitidos pelo edifício sinistrado que alcançam o prédio adjacente (São Paulo, 2019).

A maneira como o fogo se propaga e o tipo de isolamento entre edificações que deve ser adotado depende dos tipos de arranjos físicos entre as edificações. De acordo com a Instrução Técnica 07 (São Paulo, 2019), esses arranjos podem ser:

- Entre fachadas das edificações, por radiação térmica;
- Entre a cobertura de uma edificação de menor altura e a fachada da outra edificação, por radiação térmica;
- Entre edificações geminadas, por meio da cobertura de uma edificação de menor altura e a fachada da outra edificação, pelas três formas de transferência de energia.

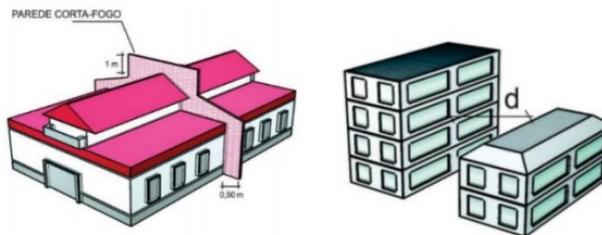
**Figura 01: Tipos de arranjos físicos entre edificações**



Fonte: São Paulo (2019)

Conforme a Instrução Técnica 07/2019 (São Paulo, 2019), há duas maneiras de isolar uma edificação (figura 2): por meio do afastamento seguro entre as fachadas dos edifícios ou por intermédio de barreiras estanques entre edificações vizinhas.

**Figura 02: Maneiras de isolar uma edificação**



Fonte: São Paulo (2019)

O segundo método a ser analisado como forma de proteção passiva é a Extração de fumaça de forma natural. A fumaça pode ser definida como a suspensão de produtos resultantes de uma combustão. Nas palavras de Seito (Seito, 1988, p.64) “a fumaça é a mistura de gases, vapores e partículas sólidas finamente divididas. Sua composição química é altamente complexa. Assim como o mecanismo de formação”. Devido à sua elevada temperatura, a fumaça possui densidade menor que o ar atmosférico, o que facilita sua propagação, por convecção, por toda a área sinistrada. Sua penetração se dá através dos fossos de serviços, aberturas e vãos. Em um primeiro momento, a fumaça tende a se concentrar no teto, porém em poucos instantes se espalha por todo o ambiente, reduzindo, gradativamente, o oxigênio (Cunha, 2016).

Em situações de incêndio, a maioria das pessoas automaticamente relaciona as mortes e os ferimentos com as queimaduras pelo fogo. Entretanto, a principal causa de morte e necessidade de internação hospitalar de indivíduos expostos a incêndios ocorre devido às injúrias causadas pela inalação de fumaça. Cerca de 80% dos óbitos são por inalação de vapores e produtos químicos, principalmente monóxido de carbono e cianeto (Pinheiro, 2018).

O controle de fumaça é um importante sistema na proteção à vida e, quando devidamente implementado, facilita a desocupação da edificação sinistrada de forma segura. Entretanto a falta de padronização normativa faz com em alguns estados como Pernambuco não disponha de uma legislação que exija a obrigatoriedade da medida de proteção passiva como método de avaliativo de projeto, mas seja considerada como “medida compensatória” deixando a mercê na relação projetista x analista de projeto. Em contraste, no estado de São Paulo, a legislação de controle de fumaça é considerada mais rígida em relação ao assunto, considerando tal medida como requisito de análise, sobretudo em situações em que as edificações dispunha de tempo de evacuação superior que o tempo de propagação da fumaça, tais situações que são previstas na Instrução Técnica 15/2011, do Corpo de Bombeiros de São Paulo. Desde agosto de 2001, através da publicação do Decreto Estadual nº 46.076, as instruções de Controle de Fumaça são obrigatórias em diversas situações, principalmente quando há prédios com altura superior à 60 metros, com exceção de edificações multifamiliares e hotéis (Rocha, 2013).

Motivado acerca da especificidade dos projetos de locais com restrição de liberdade e a inexistência de normas vigentes de proteção passiva no estado de Pernambuco, o presente trabalho se propõe a apresentar a importância da proteção passiva nas unidades prisionais, como requisito de análise de projeto, seus impactos e benefícios à segurança e integridade física dos agentes penitenciários e detentos, apresentando a aplicabilidade da proteção passiva de uma unidade penal que será implantada em Pernambuco no ano de 2023.

## **2. METODOLOGIA**

No estudo foi analisado uma unidade penal localizada em Pernambuco. Visando a necessidade de sigilo, apenas será descrito as características arquitetônicas da edificação para entendimento do estudo.

A pesquisa se enquadra em caráter qualitativo exploratório, aplicado a um estudo de caso, visto que tem como escopo levantar informações a respeito da proteção passiva, através de pesquisas bibliográficas e estudos literários em relação as restrições de implantação desses sistemas preventivos contra incêndio em edificações penais

Os itens objeto de análise deste trabalho são:

- **ISOLAMENTO DE RISCO (NT 1.04/2021):** Avaliar, os afastamentos mínimos entre os módulos penais de acordo com a Instrução Normativa 04 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Pernambuco (Pernambuco, 2021).
- **EXTRAÇÃO DE FUMAÇA NATURAL (IT 015/2019 SP - Parte 4):** Avaliar a possibilidade de aplicação do sistema de controle de fumaça por meio de extração natural nos alojamentos coletivos de acordo com a Instrução Técnica 15/2019 (São Paulo, 2019).

Os projetos arquitetônico e de prevenção contra incêndio da unidade penal, objeto de estudo deste trabalho, não foram desenvolvidos para atender o conjunto de instruções normativas de proteção passiva, ou seja, os projetos não preveem compartimentação, isolamento de risco e métodos de extração de fumaça.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

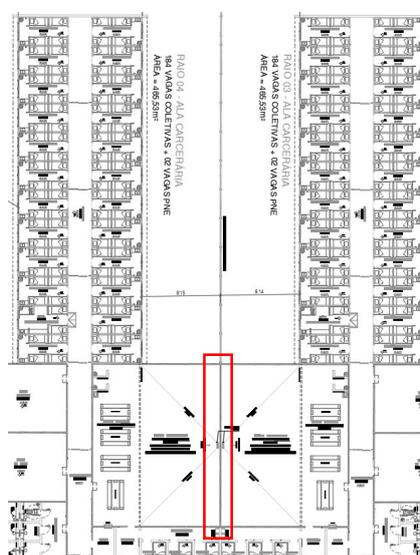
#### **3.1 Isolamento de risco:**

Segundo NT1.04/2021, o critério de isolamento de risco por distância de separação entre fachadas e/ou cobertura é de um espaçamento mínimo de 8,00 metros. Distância essa atendida para os blocos de alojamento, entretanto para as áreas de vivência, onde há uma concentração coletiva dos detentos, a edificação não atende, visto que essas áreas são geminadas.

Com a intenção de promover a compartimentação horizontal no módulo de vivência coletiva, uma alternativa para tentar evitar a propagação das chamas por radiação térmica é aproveitar uma característica arquitetônica já presente na edificação penal.

O projeto arquitetônico da edificação avaliada, especifica um muro entre os módulos, que serve como uma barreira física, impedindo a visualização entre as edificações, constituído de 12 módulos de concreto pré-fabricado com altura de 3 metros. Para que esse venha a exercer a função de isolamento de risco, o muro deverá ser substituído por uma parede corta-fogo de TRRF (Tempo Requerido de Resistência ao fogo), de no mínimo 120min. Esta terá que ser dimensionada de acordo com os ensaios realizados em laboratórios técnicos oficiais, para que atenda os critérios de isolamento térmico, de estanqueidade e de estabilidade.

**Figura 03: Planta de situação dos blocos de vivência coletiva**



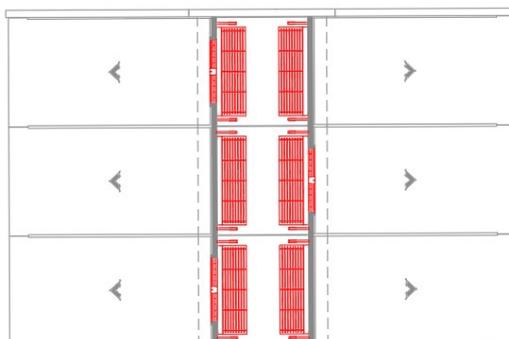
Fonte: O Autor (2023)

### **3.2 Extração de fumaça natural:**

Foram avaliados os alojamentos, como foco de princípio de incêndio e a avaliação do controle de fumaça será do tipo natural. Sugere-se aberturas estratégicas nas circulações de monitoramento, proporcionando a saída da fumaça e a entrada de ar limpo. Para realizar esse procedimento, a alternativa prevê a circulação de ar limpo através de aberturas de ventilação permanente nos tetos dos corredores por meio de grelhas metálicas chumbadas e o acréscimo de janelas no pavimento superior do

alojamento, onde há a circulação de guardas para o monitoramento, conforme, figura 04.

**Figura 04: Planta de cobertura alojamento com abertura de grelhas**



Fonte: O Autor (2023)

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As edificações destinadas à restrição de liberdade devem observar requisitos relacionados à segurança e saúde de todos os indivíduos. A Resolução 09 (Brasil, 2011) atenta para esses aspectos. A análise dos materiais empregados nessas edificações, assim como a ventilação e iluminação em unidades penais, são imprescindíveis para garantir segurança, saúde e higiene dos usuários, bem como para os visitantes e funcionários das unidades penais.

Portanto, para análise de isolamento de risco, a utilização do muro com controle de materiais como forma de obstáculo mecânico surtiria uma boa alternativa como medida controle de princípios de incêndio.

No sistema de controle de fumaça, tal solução na área de circulação teria êxito, pois a possível fumaça teria seu caminho direcionado para uma área externa. Promovendo assim uma renovação de ar com o exterior. A adoção do sistema de grelhas na parte interna das celas geraria empecilhos aos critérios de segurança, pois a área de grelha para extração de fumaça poderia ser um ponto propício à fuga. Tal suposição foi eliminada com a adoção das grelhas na circulação. Pode-se concluir, então, que devido às particularidades das edificações de restrição de liberdade, a aplicação de medidas de proteção passiva deve ser estudada e avaliada com antecedência, como premissa na concepção do projeto arquitetônico. A preocupação com a integridade e segurança dos ocupantes precisa ser um ponto indiscutível e

inegociável, sem que haja qualquer distinção de viés econômico, político e social, mas sim, fundamentado como um pilar ético e de compromisso profissional

## 5. REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei Kiss**: Lei 13.425, de 30 de março de 2017, Brasília, DF. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/113425.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/113425.htm)>. Acesso em: 07 maio. 2023.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE POLÍTICA CRIMINAL E PENITENCIÁRIA (CNPCCP). **Resolução n. 09, 2011. Diretrizes Básicas para Arquitetura Penal**. Brasília: Ministério da Justiça /CNPCCP, 2011a. 111 p. Disponível em <[http://www.criminal.mppr.mp.br/arquivos/File/ExecucaoPenal/CNPCCP/2011Diretrizes\\_ArquiteturaPenal\\_resolucao\\_09\\_11\\_CNPCCP.pdf](http://www.criminal.mppr.mp.br/arquivos/File/ExecucaoPenal/CNPCCP/2011Diretrizes_ArquiteturaPenal_resolucao_09_11_CNPCCP.pdf)>. Acesso em: 11 maio. 2023.

CUNHA, Leonardo Jorge Brasil de Freitas. **O DESEMPENHO DA COMPARTIMENTAÇÃO HORIZONTAL SELETIVA NA PROMOÇÃO DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO EM EDIFICAÇÕES**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 239 p. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2016.

PERNAMBUCO. Nota Técnica Nº 1.04/2021. **Dimensionamento de Sistema Preventivos Através dos Critérios de Isolamento de Risco**. Disponível em: <<https://www.bombeiros.pe.gov.br/images/legislacoes/36-NT-1-04-DIMENSIONAMENTO-DE-SISTEMAS-PREVENTIVOS-ATRAVES-DOS-CRITERIOS-DE-ISOLAMENTO-DE-RISCO-BGE-105-de-31MAIO21.pdf>> Acesso em: 10 Agosto. 2023.

PERNAMBUCO (ESTADO). Lei nº 17.269, de 21 de janeiro de 2021. Institui o Estatuto do Desenvolvimento Econômico do Estado de Pernambuco. Disponível em: <<https://legis.alepe.pe.gov.br/dadosReferenciais.aspx?id=55415>>. Acesso em: 22 de dezembro de 2023

PINHEIRO, Pedro. **PERIGOS DA INALAÇÃO DE FUMAÇA EM INCÊNDIOS**. MD. Saúde, 03/12/2018. Pneumologia. Disponível em <<https://www.mdsaude.com/2013/01/fumaca-incendio.html>>. Acesso em: 06 novembro 2023.

NERY, Priscilla. **ADOÇÃO DE MEDIDAS DE PROTEÇÃO PASSIVA É ESSENCIAL PARA À PRESERVAÇÃO DE VIDAS E PATRIMÔNIO, PORÉM AINDA É POUCO CONHECIDO NO PAÍS**. Revista Emergência, 13 de maio de 2016. Disponível em:<<http://www.revistaemergencia.com.br/noticiasdetalhe/JyyAJjy5AQ/pagina=7>>. Acesso em: 16 de novembro de 2023.

ROCHA, Ana Paula. **Fumaça Sob Controle**. Técnica, abril de 2013, ed. 193. Disponível em <<http://technet17.pini.com.br/engenharia-civil/193/fumaca-sobcontrole-adequadamente-dimensionados-sistemas-de-exaustao-natural-2870011.aspx>>. Acesso em: 13 abr. 2023.

SEITO A.I. **Fumaça no Incêndio – Movimentação no Edifício e seu Controle**. In: Tecnologia de Edificações. São Paulo: Pini, nov/1988.

SÃO PAULO. Instrução Técnica Nº 02/2019. **Conceitos básicos de segurança contra incêndio**. Disponível em: <[http://www.ccb.policiamilitar.sp.gov.br/dsci\\_publicacoes2/\\_lib/file/doc/IT-02-2019.pdf](http://www.ccb.policiamilitar.sp.gov.br/dsci_publicacoes2/_lib/file/doc/IT-02-2019.pdf)> Acesso em: 10 novembro. 2019.