

Sistemas de controle de fumaça em boates no Distrito Federal

Smoke control systems in nightclubs of Distrito Federal

Cap. QOBM/Comb. Camila Cândida da Silva¹
Ten-Cel. QOBM/Comb. Rodrigo Almeida Freitas²

RESUMO

Este trabalho aborda a implementação de sistema de controle de fumaça em boates no Distrito Federal. Tal abordagem se justifica pela importância desse tipo de sistema na prevenção de mortes ou acidentes resultantes do escoamento desordenado da fumaça pela edificação, especialmente em estabelecimentos que reúnem um elevado número de usuários, como é o caso de boates; além disso, o sistema promove também a redução dos danos decorrentes de incêndios na edificação e o auxílio aos bombeiros no combate às chamas. O objetivo deste estudo é, portanto, verificar a segurança dos estabelecimentos comerciais tipo boates no Distrito Federal quanto aos riscos derivados do escoamento livre da fumaça, considerando a legislação atual do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF). Este propósito foi alcançado mediante revisão bibliográfica sobre o tema, procurando conhecer o funcionamento de sistemas de controle de fumaça e a forma como a legislação portuguesa e outras unidades federativas brasileiras o abordam. Ao final, foi possível perceber que a legislação existente atualmente no Distrito Federal não protege adequadamente os usuários desse tipo de estabelecimentos contra os riscos da fumaça, tornando necessária a elaboração de material orientativo sobre o tema.

Palavras-chave: Sistema de Controle de Fumaça. Segurança contra Incêndio e Pânico. Norma Técnica.

ABSTRACT

This work deals with smoke control system for nightclubs in Federal District. Such an approach is justified by the importance of this kind of system in prevention of deaths or accidents resulting from the disorderly flow of smoke through the building, especially in establishments that gather a large number of users, such as nightclubs; In addition, the system also promotes the reduction of fire damage and the help of firefighters in fighting fires. The purpose of this study is to verify the safety of nightclubs of Federal District regarding the risks caused by smoke-free flow, considering the current legislation of Military Fire Department of the Federal District (CBMDF). This purpose was achieved through a literature review on the subject, seeking to know the operation of smoke control systems and the way the Portuguese legislation and other Brazilian federative units approach it. In the end, it was possible to realize that the current legislation in Federal District does not guarantee effective safety to users of these establishments against the risks of smoke, making it necessary to develop a technical report that requires and regulates the subject.

Keywords: Smoke Control System. Fire and Panic Safety. Technical norm.

¹ Curriculum Lattes: <https://lattes.cnpq.br/3501329358611986>

² Curriculum Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4168800046975413>

1 Introdução

Ao longo da história, foram diversos os relatos de ocorrências envolvendo incêndios em boates. Considerando que estes estabelecimentos reúnem número elevado de usuários, esses sinistros acabam por se tornar verdadeiras tragédias, causando a morte de dezenas e até centenas de pessoas. No Brasil, o exemplo mais notável foi o incêndio na boate Kiss em 2013, na cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul, o qual resultou na morte de mais de 200 pessoas.

A fumaça corresponde ao principal agente causador de mortes num incêndio (REINO UNIDO, 2019). Sendo assim, torna-se relevante controlar o escoamento deste elemento dentro das edificações, especialmente daquelas amplas e sem compartimentação adequada, como geralmente ocorre em boates ou casas de show. Ao implementar esse tipo de sistema, o escoamento da fumaça tende a ocorrer de forma mais rápida e controlada, facilitando a saída dos usuários do edifício com a melhora da visibilidade, e reduzindo o tempo de contato desses usuários com os gases ou partículas tóxicas presentes na fumaça.

Sendo assim, este trabalho aborda a segurança das boates quanto às condições de proteção contra o escoamento desordenado da fumaça. Nesse sentido, buscou responder à seguinte pergunta: Os usuários de edificações destinadas a boate no Distrito Federal estão adequadamente protegidos contra os riscos do escoamento livre da fumaça, de acordo com a legislação atual do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF)? Tal pergunta tem como hipótese de que: há evidências que os usuários dessas edificações não estão protegidos adequadamente contra os riscos do escoamento livre da fumaça.

Dessa forma, o estudo desse tema se justifica pela importância para a sociedade no sentido de prevenir a ocorrência de mortes ou acidentes decorrentes do escoamento da fumaça dentro de boates e reduzir os danos derivados deste tipo de sinistro, além de auxiliar aos bombeiros no combate às chamas. Assim, estudar as características construtivas deste tipo de edificação e propor soluções que levem à redução de risco relacionado à fumaça é essencial

para evitar que novas tragédias ocorram.

O principal objetivo deste trabalho, portanto, corresponde a verificar os estabelecimentos comerciais tipo boates quanto à proteção contra os riscos do escoamento livre da fumaça no âmbito do Distrito Federal, com base na legislação atual do CBMDF. Além disso, este trabalho também se destina a: descrever os riscos inerentes a fumaça de incêndios; apresentar as características do escoamento da fumaça nas edificações, especialmente em boates; identificar as principais soluções de controle de fumaça em edificações existentes atualmente; discutir a normatização relacionada ao tema no âmbito do CBMDF; descrever a legislação portuguesa referente ao tema de controle de fumaça e apresentar as legislações brasileiras atuais que regulam esse tipo de sistema.

Tais propósitos foram alcançados mediante revisão bibliográfica sobre o tema, procurando conhecer a forma como a legislação portuguesa e outras unidades federativas brasileiras o abordam.

A seguir serão discutidos os riscos inerentes a fumaça de incêndios, os quais afetam a segurança dos ocupantes das edificações durante a ocorrência desse tipo de sinistro.

2 Fundamentação teórica

2.1 Riscos inerentes a fumaça de incêndios em boates

A fumaça é composta por gases, vapores e partículas sólidas finamente divididas, sendo tanto sua composição como seu mecanismo de formação altamente complexos (SEITO, 2008). Resultante da reação química de combustão, a fumaça tem importante papel no desenvolvimento de um incêndio.

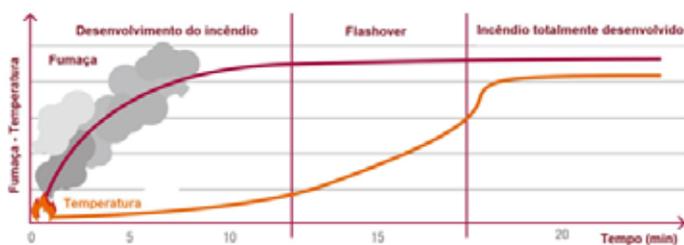
Conforme dados coletados a partir dos atendimentos feitos pelo Fire and Rescue Services, órgão responsável pelos serviços de combate a incêndios no Reino Unido, a inalação da fumaça é a principal causa das mortes em incêndios. Entre 2014 e 2019, cerca de 54% dessas mortes estavam relacionadas à inalação de fumaça, enquanto apenas 26% derivavam unicamente de queimaduras (REINO UNIDO, 2019).

O Manual de Combate a Incêndios

do CBMDF (2009) apresenta as cinco características da fumaça: quente, pois resulta do processo de combustão do fogo, o qual é exotérmico, liberando calor e transmitindo-o para outras áreas ainda não atingidas; opaca, haja vista que é composta por partículas de fuligem em suspensão na massa gasosa; móvel, porque corresponde a um fluido que está sofrendo constantemente o processo de convecção; inflamável, já que possui íons provenientes da reação em cadeia em seu interior, capazes de reagir com o oxigênio; e tóxica, uma vez que seus produtos são irritantes e asfixiantes.

Dessa forma, por ser opaca, a fumaça reduz consideravelmente a visibilidade durante uma situação de incêndio. Como resultado, as vítimas presentes têm dificuldade em enxergar as saídas de emergências e evacuar a edificação. Conseqüentemente, o tempo de contato com os gases e partículas tóxicas presentes na fumaça tende a ser maior, agravando o quadro de saúde das vítimas. Em relação à atuação dos corpos de bombeiros, a redução da visibilidade também prejudica o combate às chamas, uma vez que dificulta a localização e o acesso ao foco do incêndio.

Gráfico 1 – Fumaça e temperatura ao longo do tempo em um incêndio



Fonte: Simon Protect, traduzido pela autora (2019).

O Gráfico 1 apresenta a produção da fumaça e a elevação da temperatura em um ambiente ao longo do tempo, durante a ocorrência de um incêndio. Como pode se observar, até que ocorra o flashover, a produção da fumaça é muito superior à elevação da temperatura. Isso quer dizer que, muito antes de o ambiente se tornar desconfortável do ponto de vista térmico, o processo de combustão já liberou grande quantidade de produtos tóxicos, tornando o ambiente prejudicial à saúde das vítimas presentes. Este é, inclusive, um dos

motivos que justifica o grande número de mortes decorrentes da inalação de fumaça e gases tóxicos, em detrimento do número de mortes decorrentes de queimaduras. Ademais, a depender do material combustível no ambiente e da toxicidade de seus produtos, uma pequena quantidade de fumaça já é suficiente para causar a morte das vítimas no local sinistrado.

Esse risco é ainda maior quando se trata de boates devido ao perfil de população da edificação. As boates são locais de concentração de público, cuja população é majoritariamente flutuante, correspondendo a usuários que frequentam o espaço de forma esporádica, especialmente no período noturno. Portanto, são usuários que não conhecem bem a arquitetura da edificação, podendo apresentar dificuldade em encontrar as rotas de fuga durante a ocorrência de sinistros. Tal fato ainda é agravado pela baixa iluminação encontrada nestes edifícios e pela superlotação que muitas vezes apresentam.

Seito (2008) traz ainda os seguintes efeitos da fumaça nas pessoas: reduz a visibilidade e provoca pânico devido ao lacrimejamento, tosses e sufocação; aumenta a palpitação por causa da presença de gás carbônico e debilita a movimentação das pessoas pelo efeito tóxico de seus componentes. Ademais, os efeitos e a toxicidade da fumaça dependem das substâncias gasosas que a compõem.

Além dos danos causados diretamente pela inalação de gases e partículas tóxicas presentes na fumaça ou pela alteração da visibilidade do ambiente, ainda é necessário considerar os riscos relativos aos fenômenos extremos do fogo, especialmente a explosão da fumaça (backdraft) e a ignição da fumaça.

Para compreender melhor o risco envolvido na propagação desordenada da fumaça, serão apresentadas as características do escoamento da fumaça nas edificações durante a ocorrência de incêndios, especialmente no que se refere a estabelecimentos tipo boate.

2.2 Características do escoamento da fumaça em boates

Por ser um fluido quente e móvel, a fumaça se movimenta por meio do processo

de convecção. Neste processo, “as moléculas aquecidas se chocam umas com as outras, tornando o fluido menos denso (portanto, mais leve) e sobem, distribuindo o calor pelo ambiente” (CBMDF, 2009, p. 86). Sendo assim, em ambientes abertos, a fumaça subirá e se dispersará até atingir o equilíbrio térmico com a atmosfera. Já em ambientes fechados, ela tenderá a se acumular próxima ao teto, levando o calor da base do fogo para a parte mais alta da edificação sem que haja contato direto com as chamas.

Portanto, é este processo de convecção que é responsável por diversas características de incêndios em edificações, principalmente o fato da alta temperatura da fumaça poder levar à propagação do incêndio para outros pavimentos. Ao atingir escadas ou fossos de elevadores, por exemplo, a fumaça tende a ocupar estes espaços e atingir níveis superiores, espalhando o incêndio para outros locais.

Atualmente, é comum observar que as edificações tendem a ser compostas por diversos cômodos – à exceção de alguns edifícios como depósitos e shoppings centers. Tal característica tem forte influência no desenvolvimento de incêndios, uma vez que esta compartimentação dificulta a propagação tanto do calor como da fumaça, impedindo-os de alcançar longas distâncias rapidamente, retardando o crescimento do incêndio.

No caso de boates, estas geralmente possuem, em sua área central, pistas de danças que correspondem a amplos espaços vazios. Sendo assim, a ausência de elementos que promovam a compartimentação vertical e horizontal do edifício resulta no acúmulo de grandes volumes de fumaça e em seu rápido deslocamento por dentro do edifício, o que acelera o desenvolvimento do incêndio.

Além disso, as boates, por serem locais onde há apresentações musicais e reprodução de sons de alta intensidade, exigem o emprego de sistemas de isolamento acústico. Tais sistemas podem ser realizados com aplicação de diversos materiais, sendo que, especialmente em edificações mais antigas, era comum a utilização de espumas acústicas. Essa espuma, usualmente fabricada com poliuretano, é altamente inflamável, tóxica e propaga o fogo com velocidade, além de possuir

características de isolante térmico. Assim, ao invés de dissipar o calor, ela promove sua concentração, acelerando o desenvolvimento do incêndio. Nestas construções, também podem ser encontrados outros materiais que favorecem o alastramento do fogo, tais como madeiras e plásticos.

As características discutidas anteriormente estão presentes, direta e indiretamente, nos relatos de diversos incêndios ocorridos em boates ao longo da história, conforme apresentado:

a) Incêndio na Boate Crománón, Argentina, 2004

Em 30 de dezembro de 2004, a discoteca República Crománón, em Buenos Aires, foi o cenário da maior tragédia não-natural da Argentina. Com a morte de 194 pessoas e mais de 1432 pessoas feridas, o incêndio teve como causa o disparo de um sinalizador dentro da boate por um frequentador (O GLOBO, 2013).

Favoreceram a tragédia, o fato de que, das seis portas de emergência que o local possuía, quatro estavam fechadas para impedir que as pessoas saíssem sem pagar. Além disso, a boate apresentava público acima da capacidade do local e não cumpria exigências mínimas de segurança contra incêndio, como a disponibilidade de extintores de incêndios.

b) Boate Lame Horse, Rússia, 2009

No dia 4 de dezembro de 2009, 156 pessoas morreram durante um incêndio ocorrido na boate Lame Horse, na cidade de Perm, Rússia. As investigações indicaram que o incêndio teve início com um espetáculo pirotécnico inadequado dentro da boate, o qual incendiou parte da decoração, que derreteu e emitiu gases tóxicos. Na noite, a edificação abrigava mais de 300 pessoas e contava com apenas uma saída de emergência (EBC, 2013).

c) Incêndio na Boate Kiss, Brasil, 2013

Na tragédia que ocorreu na Boate Kiss, em Santa Maria, Rio Grande do Sul, em janeiro de 2013, 241 pessoas morreram como consequência da inalação de gases tóxicos gerados a partir da combustão de materiais existentes no local. A ausência de instalações de controle de fumaça, associada ao inadequado sistema de saída de emergência, dificultaram a

saída das vítimas de dentro da boate, uma vez que a fumaça se espalhou rapidamente pelo espaço, favorecendo a propagação do fogo por todo o ambiente e impedindo a visualização de rotas de fuga pelas pessoas presentes no local (KAYANO, 2018b).

O incêndio se iniciou por uma centelha de um fogo de artifício que atingiu o forro, o qual possuía isolamento acústico de espuma de poliuretano, material altamente inflamável (RIO GRANDE DO SUL, 2013).

Nota-se que são várias as semelhanças entre os incêndios ocorridos em boates. Fatores como a presença de materiais inadequados – inflamáveis e que produzem compostos tóxicos após combustão, descumprimento de normas de segurança contra incêndio, superlotação dos ambientes e ausência de sistemas que controlem e direcionem o fluxo de fumaça foram responsáveis pela morte de diversas pessoas ao longo da história. Assim, analisando a repetitividade dos eventos, entende-se a necessidade de desdobrar maior atenção a tais edificações, especialmente no que condiz ao controle de fumaça, uma vez que são vários os agravantes relacionados e os riscos associados.

2.3 Principais soluções de controle de fumaça em edificações

Com o desenvolvimento da consciência sobre a importância do controle de fumaça, diversas soluções passaram a ser implementadas nas edificações.

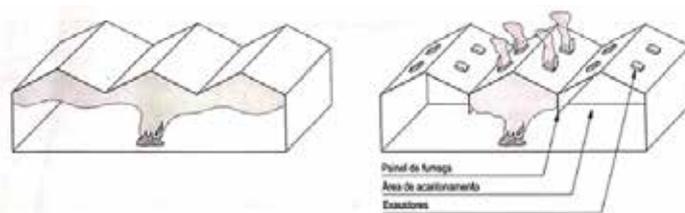
O termo controle da fumaça de incêndio é usado para designar o sistema usado para confinar a fumaça e os gases quentes sob determinadas condições nas partes superiores dos ambientes por meio de barreiras, como vigas, painéis ou cortinas, e forçar a sua circulação por caminhos predeterminados, como dutos ou shafts, por meios naturais ou mecânicos, para o lado exterior da edificação por aberturas de extração específicas. (BRENTANO, 2010, p. 286)

Dessa forma, ao implementar um sistema de controle de fumaça, tem-se por objetivo criar um caminho planejado para o fluxo de saída da fumaça, reduzindo os danos decorrentes

do incêndio. Assim, espera-se que o nível da camada de fumaça permaneça o mínimo possível, melhorando a visibilidade no ambiente e diminuindo as chances de propagação do fogo para outros cômodos ou pavimentos.

De acordo com Seito (2008), o estabelecimento de tal sistema resulta nos seguintes benefícios: ventilação prévia, reduzindo a temperatura interna e evitando colapso estrutural; atmosfera mais limpa; controle de temperatura, evitando a ignição espontânea; prevenção de dano desnecessário por fumaça ou água; menor tempo de limpeza, após ocorrência do sinistro; maior visibilidade dos focos de incêndio; e auxílio no combate do foco em sua fase inicial.

Figura 1 - Diferença do escoamento de fumaça em edificações sem e com sistema de controle



Fonte: Brentano (2010).

A Figura 1 apresenta as diferenças de comportamento da fumaça em edificações sem e com sistema de controle de fumaça. Na figura, a edificação representada do lado esquerdo, sem sistema de controle, apresenta maior espessura da camada de fumaça (teto de fumaça), sendo que esta, ao ficar retida dentro do ambiente, se espalha por todo o edifício, favorecendo o desenvolvimento rápido do fogo e a propagação por todo o ambiente. Já a figura do lado direito, com o sistema de controle, evita que a fumaça progrida para outras áreas do edifício, ficando acumulada apenas na região acima do foco, até ser extraída pelas aberturas no telhado da edificação. Como consequência, o ambiente fica mais limpo, diminuindo a chance do fogo se propagar para outros cômodos e ajudando os possíveis ocupantes do prédio a se retirarem de forma mais organizada e tranquila.

Conforme apontado por Brentano (2010), o controle de fumaça deve ser especialmente previsto para locais cuja propagação do fogo tende a acontecer de forma mais rápida,

tais como grandes ambientes; átrios, lojas e corredores; rotas de saída horizontais; escadas e subsolos.

Feitas estas considerações, torna-se necessário conhecer as possíveis soluções utilizadas atualmente para compor os sistemas de controle de fumaça. Ainda que específicos, esses sistemas são baseados na utilização de componentes comuns, como: aberturas de entrada de ar ou de extração natural de fumaça, grelhas, venezianas, dutos, registros corta-fogo e de fumaça, exaustores de fumaça, acantonamento, entre outros. É importante ressaltar que nem sempre a implementação de sistemas de controle de fumaça exige grandes soluções ou gastos com materiais nas edificações. Em alguns casos, bastaria a adaptação dos elementos existentes às normas, o que já proporcionaria segurança suficiente aos seus usuários.

Figura 2 – Exemplo de edificação com sistema de controle de fumaça



Fonte: CBPMESP (2011).

Apesar de existirem diferentes componentes capazes de compor o sistema, o princípio a ser empregado é basicamente o mesmo para todos eles. Ao implementá-los, objetiva-se promover um diferencial de pressão por meio da introdução de ar frio na parte inferior da edificação e a extração de fumaça na parte superior, permitindo então que a fumaça se desloque para o exterior da edificação, como observado no exemplo da Figura 2. Na figura é possível observar que, por meio do sistema, busca-se promover uma menor pressão no ambiente sinistrado, a fim de que o ar frio que entra pela parte inferior do edifício se desloque até o ambiente interno, devido à diferença de

pressão, e siga, de maneira controlada, até o local onde ocorrerá a extração da fumaça.

Em relação às edificações com grandes áreas horizontais, estas devem ser divididas em áreas menores, com pontos de entrada de ar que forcem sua circulação horizontal até seções que levem para níveis superiores, onde se dará a extração da fumaça para o exterior. Ao prever tais compartimentações, evita-se que a fumaça escoe livremente por caminhos abertos ou fique confinada em determinado cômodo, aumentando a temperatura local e, conseqüentemente, o risco de backdraft (explosão da fumaça) ou de propagação do incêndio.

A seguir, por meio do Quadro 1 são descritos os principais componentes utilizados em sistemas de controle de fumaça.

Quadro 1 – Principais componentes utilizados nos sistemas de controle de fumaça

Componente	Descrição
Aberturas de entrada de ar	<ul style="list-style-type: none"> Devem estar localizadas no ponto mais baixo possível, junto ao piso dos ambientes e fora da zona de fumaça. São exemplos: Aberturas ou vãos localizados nas fachadas; portas dos ambientes que deem para o exterior, onde a fumaça é extraída; aberturas ligadas a dutos; vãos de escadas abertas ou ao ar livre; insuflação mecânica através de aberturas localizadas na fachada ou ligadas a dutos; e escadas pressurizadas.
Aberturas de extração natural de fumaça	<ul style="list-style-type: none"> Devem ser implementados dentro da zona enfumaçada, no teto ou no ponto mais alto possível junto ao teto. São exemplos: aberturas nas fachadas, como janelas e venezianas; aberturas no teto ou telhado, através de claraboias ou alçapões; chaminés; grelhas de extração de fumaça em dutos; dutos e peças especiais; e registros corta-fogo e de fumaça
Grelhas e Venezianas	<ul style="list-style-type: none"> Tem o objetivo de proteger as aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça. Nas venezianas, os perfis de alumínio utilizados são fixos, enquanto nas grelhas, são móveis, podendo ser abertos por meio da pressão do ar, de botoeiras manuais ou por detectores automáticos de fogo.
Dutos	<ul style="list-style-type: none"> Componentes com seção vazada que levam ar frio ao ambiente ou recolhem fumaça e a direcionam para o lado externo da edificação, evitando seu acúmulo.
Registros corta-fogo e de fumaça	<ul style="list-style-type: none"> Também conhecido como <i>dampers</i>, são dispositivos que realizam a abertura ou fechamento de elementos dentro do sistema de controle de fumaça. Seu acionamento deve ocorrer de forma automática, sendo vinculado ao sistema de detecção de calor e fumaça
Exaustores de fumaça	<ul style="list-style-type: none"> Tem por objetivo de sugar a fumaça em determinado cômodo e extrai-la da edificação. Podem ser automáticos ou manuais.
Acantonamento	<ul style="list-style-type: none"> Refere-se ao volume livre entre o piso e o teto/telhado (ou falso teto), resultado da divisão das áreas dos ambientes maiores em áreas menores de contenção de fumaça.
Barreiras ou painéis de fumaça	<ul style="list-style-type: none"> Correspondem a elementos estruturais verticais, localizados junto ao teto, com características de resistência ao fogo e determinada altura mínima, responsáveis por evitar a propagação horizontal da fumaça de uma área para outra.

Dada a diversidade de componentes que podem ser utilizados, são inúmeras as possibilidades de combinações para formar o sistema de controle de fumaça de uma edificação. Para simplificar e organizar o entendimento, a Instrução Técnica nº 15, do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar

do Estado de São Paulo (2018), dividiu os componentes em dois grupos principais: naturais e mecânicos.

A classificação natural caracteriza-se pela instalação de simples aberturas em pontos estratégicos, os quais ficam livres para entrada de ar frio ou saída de massas de ar quente; enquanto mecânico refere-se aos componentes que necessitam do fornecimento de energia para a produção de movimento, que irá resultar na entrada ou saída de ar/fumaça.

2.4 Normatização no CBMDF

Com o desenvolvimento de novos materiais e de novas tecnologias, tornaram-se diversos os métodos, técnicas e soluções passíveis de serem empregados na implementação de sistemas de controle de fumaça. Dessa forma, para garantir segurança e eficiência aos usuários, é fundamental a criação de mecanismos que padronizem e regulamentem os elementos constituintes deste tipo de sistema.

Com base na Lei nº 8.255, de 20 de novembro de 1991, que dispõe sobre a organização básica do CBMDF, é competência desta Corporação realizar tanto pesquisas técnicas-científicas como atividades relacionadas à segurança contra incêndio e pânico.

Ademais, o Decreto nº 21.316, de 20 de julho de 2000, que aprova o Regulamento de Segurança contra Incêndio e Pânico do Distrito Federal - RSIP, atribui ao Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal a elaboração de normas técnicas e a fiscalização de atividades relacionadas à segurança contra incêndio e pânico.

Os sistemas de proteção contra incêndio e pânico são também descritos nesse mesmo Regulamento, o qual os classifica em dois grupos: ativos e passivos. O sistema de controle de fumaça é classificado então, no tipo passivo, juntamente com outros meios de controle do crescimento e da propagação do incêndio e pânico:

Art. 9º - As proteções Contra Incêndio e Pânico são classificadas em dois grupos, da maneira a seguir discriminada:

I - PASSIVAS

a) Meios de controle do crescimento e da

propagação do incêndio e pânico:
(...)

Controle da fumaça e dos produtos da combustão (DISTRITO FEDERAL, 2000, grifo nosso).

Em seu artigo 10º, o RSIP ainda ratifica a competência de elaboração de normas técnicas do CBMDF apresentada no artigo 4º do Decreto 21.316, de 20 de julho de 2000, tal como transcrito a seguir:

Art. 10 - A Proteção Contra Incêndio e Pânico será especificada através de Normas Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, homologadas pelo Conselho do Sistema de Engenharia de Segurança Contra Incêndio e Pânico e sancionadas através de Portarias do Comandante Geral da Corporação, publicadas no Diário Oficial do Distrito Federal (DISTRITO FEDERAL, 2000, grifo nosso).

Em síntese, pode-se verificar que o CBMDF tem como competência a realização de pesquisas técnico-científicas e de atividades relacionadas à segurança contra incêndio e pânico, além da elaboração de normas técnicas, análise, planejamento e fiscalização dessas atividades. O RSIP-DF, aprovado pelo Decreto nº 31.216, define os sistemas de controle de fumaça como sistemas de proteção contra incêndio e pânico, atribuindo então a competência ao CBMDF em elaborar normas técnicas sobre o assunto. Ao estudar o tema e criar a regulamentação, desenvolve-se um embasamento para a validação dos projetos por parte do CBMDF, trazendo segurança para toda a sociedade.

2.5 Legislação portuguesa referente a sistemas de controle de fumaça em boates

Em Portugal, o conjunto de normas relacionadas à segurança contra incêndio e pânico é regulamentado pelo Regime Jurídico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (SCIE), publicado por meio do Decreto-Lei nº 220, de 12 de novembro de 2008, e especificado, entre outras normas, pelo Regulamento Técnico de SCIE, por meio da Portaria nº 1532, de 29 de dezembro de 2008.

O regulamento classifica as edificações

em onze tipos, de acordo com sua utilização. Para cada tipo de edificação, são estabelecidos quatro níveis de risco de incêndio, atendendo a diversos fatores de risco, como a sua altura, o efetivo, o efetivo em locais de risco, a densidade de carga de incêndio modificada e a existência de pisos abaixo do plano de referência, sendo que tais critérios variam de acordo com a utilização-tipo. Além disso, também há uma classificação dos locais de risco (A a F), conforme a natureza do risco.

Com base nesses três critérios (utilização-tipo, categoria de risco e local de risco), determina-se os sistemas de segurança contra incêndio e pânico que deverão ser implementados na edificação.

A Portaria nº 1532/2008 estabelece dois métodos para realizar o controle de fumaça: por varrimento e pelo estabelecimento de uma hierarquia relativa de pressões, com subpressão num local sinistrado relativamente a locais adjacentes, buscando protegê-los da invasão da fumaça. A norma traz ainda a orientação sobre qual método utilizar, de acordo com o edifício, recinto ou local a ser implementado.

No que se refere à instalação e manutenção do sistema, a legislação portuguesa estabelece que os equipamentos componentes do sistema apenas podem ser comercializados, instalados e mantidos por empresas registradas no órgão. Ainda para a manutenção, esta deverá ser executada com a periodicidade mínima anual e por profissionais competentes.

2.6 Legislações brasileiras atuais que regulam sistemas de controle de fumaça

Os sistemas de controle de fumaça, apesar de bastante estudados e aplicados na esfera internacional, ainda correspondem a um tema pouco normatizado no contexto brasileiro.

O estado de São Paulo foi a primeira unidade federativa brasileira a adotar uma legislação que impõe a obrigatoriedade da implementação de sistemas para extração da fumaça. Para atender a esta exigência, foi elaborada a Instrução Normativa nº 15, pelo Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, sendo então considerada pioneira neste tipo de norma em território brasileiro.

Após a elaboração pelo Corpo de

Bombeiros do Estado de São Paulo, outros corpos de bombeiros também passaram a implementar suas próprias normatizações sobre este tema. Atualmente, as unidades federativas que possuem legislação própria sobre controle de fumaça, além de São Paulo, são: Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Piauí, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Rondônia e Roraima. Dessa forma, das 27 unidades federativas, apenas 12 possuem alguma normatização sobre o tema.

No momento atual, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), juntamente com a Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento (ABRAVA), está atuando para elaborar uma norma nacional que regule os sistemas de controle de fumaça nas edificações. A comissão foi criada em abril de 2013 e hoje seus trabalhos se encontram em fase bastante avançada (KAYANO, 2008a).

No contexto do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, ainda não há norma específica que regule o tema de sistema de controle de fumaça. Apesar de haver a previsão para publicação de uma norma federal que oriente o projeto desse tipo de sistema pela ABNT, ainda seria interessante a criação de norma específica, adaptada à região do Distrito Federal. O Brasil, quinto maior país em extensão territorial, reúne diversas características regionais e, conseqüentemente, grande variedade de tipos de edificações e materiais empregados na construção civil. Dessa forma, uma norma federal poderia ainda estar longe da realidade do Distrito Federal, sendo então, mais eficiente o emprego de normatização própria, para observar as regionalidades particulares de cada unidade da federação.

3 Metodologia

Como exposto anteriormente, o objetivo deste trabalho corresponde a verificar os estabelecimentos comerciais tipo boates quanto à proteção contra os riscos do escoamento livre da fumaça no âmbito do Distrito Federal, com base na legislação atual do CBMDF. Para o alcance desse objetivo, inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica a respeito dos riscos

da fumaça, bem como das características de seu escoamento dentro das boates, levando em consideração as peculiaridades desse tipo de estabelecimento. Em seguida, buscou-se conhecer os elementos que fazem parte dos sistemas de controle de fumaça, também por meio do estudo de autores e publicações que abordam o tema. Por fim, estudou-se a legislação relativa à segurança contra incêndio e pânico do CBMDF, procurando embasar a atuação da Corporação em relação ao tema em estudo.

Feita a revisão bibliográfica em relação a esses tópicos, foram analisadas a legislação de Portugal referente ao tema e também normas técnicas que regulamentam sistemas de controle de fumaça em outras unidades federativas brasileiras, especialmente São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Espírito Santos e Goiás. A partir desses estudos, foi produzido um Quadro Comparativo, relacionando como o sistema de controle de fumaça é exigido em boates de acordo com cada uma dessas normas. Além disso, a consulta a essas normatizações possibilitou verificar quais os principais requisitos de instalação associados ao sistema.

Sendo assim, quanto à natureza, este trabalho pode ser classificado como um resumo de assunto, uma vez que não se trata de uma pesquisa realizada pela primeira vez ou sobre um tema ainda não explorado. Há diversas bibliografias que estudam a segurança das edificações contra os riscos da fumaça, bem como sua regulamentação. Inclusive, essa regulamentação, até mesmo em edificações tipo boates, já existe em diversas unidades federativas brasileiras, assim como em outros países. Portanto, o que se buscou neste trabalho foi conhecer como essa regulamentação é aplicada, de forma a melhor adaptá-la ao cenário do Distrito Federal.

Quanto aos objetivos, esta pesquisa é do tipo exploratória. Por meio dela, inicialmente procurou-se proporcionar informações sobre o tema escolhido, facilitando sua delimitação. Em seguida, foram definidos objetivos (principal e secundários) e hipótese, a fim de guiar o trabalho a ser proposto. Feito isso, desenvolveu-se a pesquisa a fim de alcançar os objetivos propostos e verificar a hipótese definida.

Quanto ao objeto e aos procedimentos técnicos, a pesquisa se refere majoritariamente

a uma pesquisa bibliográfica. Por meio de livros, normas e regulamentos, foi possível integrar informações que levaram ao alcance dos objetivos deste trabalho.

4 Resultados e discussão

Com a aplicação da metodologia, foi possível aprofundar o conhecimento a respeito dos sistemas de controle de fumaça e em seguida, verificar como esses sistemas são exigidos em outras localidades, especificamente em edifícios de destinação concentração de público com a atividade de boate.

Ao estudar a legislação portuguesa sobre o tema, averiguou-se que as boates estão incluídas no grupo da utilização - tipo VI – Espetáculos e Reuniões Públicas. Para esse tipo de edificação, as categorias de risco são divididas conforme o Quadro 2.

Quadro 2 – Categorias de risco para Utilização -Tipo VI

Categoria	Altura da UT	Nº de pisos ocupados abaixo do plano de referência	Efetivo
1ª	≤ 9 m	0	≤ 100
2ª	≤ 28 m	≤ 1	≤ 1 000
3ª	≤ 28 m	≤ 2	≤ 5 000
4ª	> 28 m	> 2	> 5 000

Fonte: Portugal (2008).

Em relação aos locais de risco, as boates em sua maioria estão abrangidas dentro do grupo de Locais de Risco B, tal como apresentado na transcrição abaixo:

b) Local de risco B — local acessível ao público ou ao pessoal afeto ao estabelecimento, com um efetivo superior a 100 pessoas ou um efetivo de público superior a 50 pessoas, no qual se verifiquem simultaneamente as seguintes condições:

i) Mais de 90 % dos ocupantes não se encontrem limitados na mobilidade ou nas capacidades de percepção e reação a um alarme;

ii) As atividades nele exercidas ou os produtos, materiais e equipamentos que contém não envolvam riscos agravados de incêndio. (PORTUGAL, 2008, grifo do autor)

Classificada a boate segundo os

parâmetros anteriores, torna-se necessário verificar a necessidade de implementação de sistemas de controle de fumaça na edificação. A Portaria nº 1532/2008, por meio do Regulamento Técnico de SCIE, estabelece que devem ser dotados desse sistema:

- a) As vias verticais de evacuação enclausuradas;
- b) As câmaras corta-fogo;
- c) As vias horizontais a que se refere o n.º 1 do artigo 25.º;
- d) Os pisos situados no subsolo, desde que sejam acessíveis a público ou que tenham área superior a 200 m², independentemente da sua ocupação;
- e) Os locais de risco B com efetivo superior a 500 pessoas;
- f) Os locais de risco C referidos no n.º 3 do artigo 11.º do Decreto-lei n.º 220/2008, de 12 de novembro;
- g) As cozinhas na situação prevista no n.º 2 do artigo 21.º;
- h) Os átrios e corredores adjacentes a pátios interiores, nas condições previstas na alínea a) do n.º 1 do artigo 19.º, no caso de serem cobertos;
- i) Os espaços cobertos afetos à utilização-tipo II;
- j) Os espaços afetos à utilização-tipo XII, cumprindo as respectivas condições específicas;
- l) Os espaços cénicos isoláveis, cumprindo as respectivas condições específicas. (PORTUGAL, 2008, grifo do autor).

Com base no estudo das normas dos Corpos de Bombeiro nacionais, observou-se que essas normas são muito similares em seus conteúdos técnicos. Todas são baseadas na IT nº 15/2009, do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, pioneira na regulamentação do tema no Brasil. O Quadro 3 foi elaborado a partir do estudo da legislação de segurança contra incêndio e pânico do Distrito Federal, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Espírito Santo e Goiás, no que tange aos critérios para exigência de sistema de controle de fumaça em boates.

Quadro 3 – Quadro Comparativo

Unidade Federativa	Critérios para implementação do sistema		Exigência
DF	Não há regulamentação sobre o tema		
MG	A ≥ 750 m ² ou H ≥ 12m	H ≤ 30m	Se L > 500 pessoas
		H > 30m	Todas
SP	A ≥ 750 m ² ou H ≥ 12m	H ≤ 90m	Se L > 500 pessoas*
		H > 90m	Todas
PR	A ≥ 750 m ² ou H ≥ 12m	L ≤ 500 pessoas	Se H > 60m
		L > 500 pessoas	Apenas exaustão da fumaça
		L > 1000 pessoas	Todas
ES	Apenas como alternativa para a compartimentação vertical quando H > 12m.		
GO	Apenas para edificações com H ≥ 60m.		

A: Área da edificação, H: altura da edificação e L: lotação do estabelecimento.
 * Pode ser substituído por chuveiros automáticos de resposta rápida

Fonte: autor.

De forma genérica, nas legislações brasileiras, é possível observar que as exigências para implementação dos sistemas de controle de fumaça estão relacionadas primariamente às dimensões das edificações, bem como sua capacidade de público – no caso de estabelecimentos comerciais. Já a legislação portuguesa se baseia primordialmente nos locais da edificação que requerem a instalação de elementos do sistema. São abordagens diferentes, e que acabam por resultar na maior difusão do sistema em edificações portuguesas do que nas brasileiras.

Analisando o Quadro 3, é possível observar que, apesar dos conteúdos técnicos bastante similares, há uma considerável variabilidade nos critérios de implementação de sistemas de controle de fumaça nas edificações brasileiras, sendo este ainda pouco exigido nas construções.

Observa-se também que esse sistema é geralmente exigido em boates de maiores dimensões ou aquelas onde a capacidade de público é alta (superior a 500 pessoas). Esse fato pode ser justificado pelo fato de que, em estabelecimentos com grandes dimensões, as pessoas têm maior dificuldade de se orientarem no local, além de que o tempo necessário para alcançar uma área segura seria maior, especialmente durante a ocorrência de um sinistro.

Apesar de não apresentado no Quadro 3, o estudo das normas permitiu verificar também que não são todos os locais da edificação que requerem a instalação de componentes de controle de fumaça. Como ocorre na Portaria

1532/2008, de Portugal, as normas brasileiras também exigem esses elementos apenas em determinadas áreas, como é o caso de áreas de circulação, áreas comuns, áreas adjacentes a átrios, subsolos e edificações sem janelas, entre outros; ou seja, áreas onde há maior concentração de público e cujo risco gerado pelo escoamento desordenado da fumaça se torna ainda mais prejudicial aos ocupantes, por possibilitarem a rápida propagação do fogo ou por serem locais de passagem das pessoas ou dos bombeiros durante o combate às chamas.

5 Considerações finais

A implementação de sistemas de controle de fumaça é importante para garantir a evacuação de forma segura dos ocupantes de uma edificação durante a ocorrência de um incêndio e aumentar a eficiência do combate ao fogo pelos bombeiros. Essas vantagens se tornam ainda mais importantes quando se discute a segurança contra incêndio e pânico de boates, uma vez que esses estabelecimentos reúnem número elevado de usuários e apresentam condições que dificultam a evacuação rápida da edificação.

Levando em consideração os riscos inerentes da fumaça e suas características de escoamento em boates, é notória a condição de risco aos quais esse tipo de estabelecimento está exposto. Dessa forma, este trabalho teve por objetivo principal verificar os estabelecimentos comerciais tipo boates quanto à proteção contra os riscos do escoamento livre da fumaça no âmbito do Distrito Federal, com base na legislação atual do CBMDF.

Assim, ao longo do desenvolvimento deste trabalho, buscou-se compreender melhor o funcionamento dos sistemas de controle de fumaça por meio de uma pesquisa bibliográfica, da mesma forma em que foram estudadas normas técnicas da legislação portuguesa e de unidades federativas brasileiras, a fim de verificar como este tipo de sistema é regulamentado fora do CBMDF. Como resultado, tornou-se possível confirmar a hipótese proposta inicialmente: os usuários desses estabelecimentos no Distrito Federal não estão adequadamente protegidos contra os riscos da fumaça com a legislação atual do CBMDF.

Ademais, o Distrito Federal é uma unidade

federativa relativamente nova, criada em 1960, e, portanto, ainda pode se desenvolver bastante, inclusive no que diz respeito à infraestrutura dos prédios e da cidade. Dessa forma, o Corpo de Bombeiros, ao regulamentar a implementação de sistemas de controle de fumaça, estaria não apenas agindo de forma reativa em relação à realidade atual, mas sim, de forma preventiva, se preparando para uma realidade que pode enfrentar nos próximos anos, na qual, cada vez mais, podem ser construídos estabelecimentos com destinação de concentração de público de grandes dimensões, reunindo elevado número de pessoas no mesmo ambiente, sujeitos às condições de risco geradas pelo escoamento desordenado de fumaça no caso de um sinistro.

Como discutido anteriormente, apesar deste assunto já ser amplamente desenvolvido em outros países, ainda se refere a uma novidade no contexto brasileiro, uma vez que são relativamente poucas as unidades federativas que possuem regulamentação sobre o tema.

Sabe-se que a elaboração de norma técnica é um trabalho complexo, pois além do estudo aprofundado sobre o tema, exige estudos de outras normas técnicas para embasamento e das características construtivas das edificações locais, que tornem a comissão elaboradora capaz de criticar e adequar o sistema à realidade em que será inserido. Porém, de qualquer forma, é importante que se inicie esse processo de desenvolver conhecimento e produzir material orientativo acerca do tema, capaz de ajudar a criar consciência sobre a importância do sistema de controle de fumaça em boates e direcionar, mesmo que de forma mais orientativa e não fiscalizadora, os projetistas durante a elaboração do projeto de uma edificação. Sendo assim, sugere-se a produção de memorial descritivo, com o objetivo de direcionar, orientar, conscientizar e dar suporte aos diversos profissionais projetistas, como engenheiros e arquitetos, durante a elaboração de projetos de estabelecimentos do tipo boate, para que estes iniciem a implementação desses sistemas, gerando maior segurança aos usuários.

Ademais, ao longo do desenvolvimento deste trabalho, notou-se que há outros temas

que ainda não foram abordados no contexto do CBMDF, mas que seriam de grande importância aos interesses da Corporação, a fim de promover conhecimento técnico que subsidie o cumprimento de suas competências. O primeiro deles corresponde a um estudo específico para definir quais seriam os critérios que o CBMDF adotaria para exigir a implementação de sistemas de controle de fumaça. Nesse trabalho, foram apresentados os critérios de algumas Corporações brasileiras e também da legislação portuguesa, a fim de nortear a avaliação dos estabelecimentos do Distrito Federal; todavia, seria essencial estudar tais critérios levando em consideração a realidade local dos edifícios e da população.

Outro tema se refere ao estudo de norma de materiais de acabamento nas edificações. Como visto, são diversos os materiais construtivos utilizados, os quais tem forte influência no desenvolvimento de incêndios. Tal como os sistemas de controle de fumaça, ainda não há na Corporação norma técnica que o regulamente, e da mesma forma, a utilização de materiais de forma displicente pode colocar em condição de risco os ocupantes das edificações.

Por fim, sugere-se também que o estudo acerca de sistemas de controle de fumaça não fosse restrito apenas a estabelecimentos tipo boate, mas que se estendesse a edificações com outras destinações. As ameaças promovidas pela presença da fumaça trazem diversos riscos, tal como exposto nesse trabalho, e não apenas em boates. Assim, um estudo mais amplo e que englobasse uma maior variedade de edificações seria de grande importância à Corporação no cumprimento de sua missão.

6 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Normalização – Guia de Termos e Expressões. Rio de Janeiro, p. 62, 2012.

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE SEGURANÇA. Controle de fumo. Disponível em: <https://www.apsei.org.pt/areas-de-atuacao/seguranca-contraincendio/controlo-de-fumo/>. Acesso em 14 de outubro de 2019.

BRASIL. Lei nº 8255, de 20 de novembro de 1991. Dispõe sobre a organização básica do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal e dá outras providências. Disponível em: [http://](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8255.htm)

www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8255.htm. Acesso de 23 de mar de 2019.

BRENTANO, T. A proteção contra incêndios no Projeto de Edificações. 2ª edição. Porto Alegre, 2010.

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (CBPMESP). Instrução Técnica nº 15 - Controle de fumaça. São Paulo, 2018.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. Instrução Técnica nº 41/2017 – Controle de Fumaça. Minas Gerais, 2017.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO ESPÍRITO SANTO. Norma técnica nº 02/2019- Exigências das Medidas de Segurança Contra Incêndio e Pânico das Edificações e Áreas de Risco. Espírito Santo, 2013.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. Manual Básico de Combate a Incêndio. Brasília, 2009 (2ª Edição).

CORPO DE BOMBEIROS DO PARANÁ. Norma de Procedimento Técnico nº 015 – Controle de Fumaça. Paraná, 2011.

DE ARAÚJO, R. B. Controle de fumaça em edificações no âmbito do Distrito Federal. 143 f. Monografia – Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina. Brasília, 2012.

DISTRITO FEDERAL. Decreto n.º 21.361, de 20 de julho de 2000. Aprova o Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Distrito Federal e dá outras providências. Disponível em: http://www.tc.df.gov.br/SINJ/DetalhesDeNorma.aspx?id_norma=38519. Acesso em 23 de mar de 2019.

EBC. Sete pessoas condenadas na Rússia por incêndio que matou 156 pessoas em discoteca. EBC. 2013. Disponível em: <http://www.ebc.com.br/noticias/internacional/2013/04/sete-pessoas-condenadas-na-russia-por-incendio-que-matou-196-pessoas>. Acesso em 29 de abr de 2019

KAYANO, C. Norma de controle de fumaça em edificações – uma contribuição do DNPC para salvar vidas. 2018a. Disponível em: <http://www.engenhariaearquitetura.com.br/2018/03/norma-de-controle-de-fumaca-em-edificacoes-uma-contribuicao-do-dnpc-para-salvar-vidas>. Acesso em: 15 de jun de 2018.

KAYANO, C. Artigo – Boate Kiss: tragédia impulsiona a criação de normas de controle de fumaça. 2018b. Disponível em: <http://revistaincendio.com.br/artigo/boatekiss/>. Acesso em: 30 de jun de 2018.

O GLOBO. Na Argentina, tragédia causou fechamento de boates e mudanças na lei. 2013. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/brasil/na-argentina-tragedia-causou-fechamento-de-boates-mudancas-na-lei-7410825>. Acesso em 29 de abr de 2019.

PORTUGAL. Decreto-Lei nº 220, de 12 de novembro de 2008. Estabelece o Regime Jurídico da Segurança contra Incêndio em Edificações. Disponível em: https://dre.pt/web/guest/pesquisa/-/search/439866/details/normal?p_p_auth=Fx9YKXh8. Acesso em 10 de outubro de 2019.

PORTUGAL. Portaria nº 1532, de 29 de dezembro de 2008. Aprova o Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edificações (SCIE). Disponível em: <https://dre.pt/pesquisa/-/search/444380/details/maximized>. Acesso em 10 de outubro de 2019.

REINO UNIDO. Fire504: Fatalities from fires by cause of death. Home Office Incident Recording System. 2019. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/statistical-data-sets/fire-statistics-data-tables#fatalities-and-casualties>. Acesso em 4 de nov de 2019.

RIO GRANDE DO SUL. Delegacia de Polícia Civil. Relatório Final Boate Kiss, 2013.

SEITO, Alexandre I. (coord.) et al. A segurança contra incêndio no Brasil. São Paulo: Projeto Editora, 2008. p. 35-54.

SIMON PROTECT. Definition of Smoke Ventilation. Disponível em: <https://www.simon-protec.com/smoke-ventilation>. Acesso de 4 de nov de 2019.