

LUÍS ALBERTO DE OLIVEIRA SANTOS

O CASO DA BOATE KISS: PASSADOS SEIS ANOS, UMA ANÁLISE
DAS CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS

São Paulo

2019

LUÍS ALBERTO DE OLIVEIRA SANTOS

O CASO DA BOATE KISS: PASSADOS SEIS ANOS, UMA ANÁLISE
DAS CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS

Monografia apresentada à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para a
obtenção do título de Especialista em
Engenharia de Segurança do Trabalho

São Paulo

2019

Dedico a presente monografia à minha esposa, Ana Paula, e minha enteada, Bruna, pelo convívio, paciência, ensinamentos e todo o amor ao longo dos anos. Aos meus amados pais, Adão e Maria, por criarem uma base sólida para minha formação profissional e pessoal.

Por fim, dedico aos familiares e amigos das vítimas da tragédia da Boate Kiss e de tantas outras que ainda ocorrem em nosso país. Que a dor nunca seja em vão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo por propiciar um ambiente de aprendizado de alta qualidade, referenciando aqui a Prof.^a Dr^a Renata Stellan pelo direcionamento e auxílio durante todo o período de curso, o Prof. Diego Diegues por sanar dúvidas importantes durante essa monografia, bem como pelas excelentes aulas e atividades de laboratório ministradas e o Prof. Ricardo Metzner, cujas aulas são de tal excelência que motivam o aprofundamento dos temas por ele ministrados.

Aos amigos e colegas de curso, pela parceria e conhecimentos trocados e a toda a equipe IMAD pelo apoio durante a jornada.

À minha esposa, Ana Paula, por todo o apoio, cumplicidade e amor incondicional. Ainda, por resolver todos os problemas enquanto estive distante realizando provas ou mesmo ocupado na elaboração da monografia. Da mesma forma, agradeço à minha enteada Bruna, cujo companheirismo e senso familiar se dão em todos os momentos e de forma plena.

Aos meus pais, pelo ensino de base que me propiciou alcançar voos muito mais altos do que jamais sonharam.

Por fim, agradeço a Deus pela vida e por toda a força de vontade que me deu.

— Bombeiro, tem gente, tem gente — gritou um rapaz para Müller, apontando na direção da boate.

— Quantas pessoas tu achas que ainda tem lá? — perguntou o comandante de Socorro.

— O dobro daqui de fora.

Müller gelou. Olhou a multidão ao redor, cerca de trezentas pessoas, sem acreditar que haveria duas vezes mais lá dentro.

— Como o dobro? Não pode ser! Essa boate é pequena — argumentou, tentando não demonstrar o pavor que sentiu.

Daniela Arbex

RESUMO

O fogo consiste em processo de elevada importância para a sobrevivência e desenvolvimento das civilizações humanas. Quando fora de controle, porém, pode gerar danos diversos ao patrimônio, meio ambiente e à vida humana, desencadeando destruição nas mais diversas escalas. Diferentes autores listam eventos históricos, nos quais incêndios naturais, acidentais ou mesmo criminosos causaram mortes e ferimentos. No Brasil, vários casos ocorreram durante as décadas, como o incêndio da Boate Kiss, com 242 vítimas fatais. A presente monografia tem como objetivo avaliar as causas e consequências do incêndio da Boate Kiss, sendo elaborada mediante revisão da literatura sobre o tema, incluindo a legislação vigente, o projeto de engenharia e o processo criminal existente. A pesquisa foi limitada ao conhecimento disponível na bibliografia e analisada sob o prisma da engenharia de segurança do trabalho, sendo a monografia ilustrada por figuras, diagramas e fotos. Os diagramas de análise causa-consequência permitem diagnosticar a existência de falhas no Poder Público e nas ações instauradas pelo empreendedor, falhas essas refletidas nas não conformidades diversas no projeto de engenharia, na manutenção dos dispositivos de prevenção e combate ao incêndio e na falta de treinamento das equipes. Por fim, é possível avaliar que tais falhas foram decisivas para as consequências do incêndio, sendo, porém, possível a adoção de barreiras relacionadas ao adequado gerenciamento de risco atendendo à legislação vigente.

Palavras-chave: Incêndio. Casas noturnas. Negligência. Prevenção. Combate.

ABSTRACT

Fire is a very important process for survival and development of human civilizations. However, when it is out of control it may cause several damages to heritage, environment and human life, causing destruction on several scales. Different authors list historical events, on which natural, accidental or even criminal fires lead to deaths and injuries. In Brazil, several occurrences took place during the last decades, including the Kiss Nightclub fire, with 242 deaths. The aim of this monograph is to examine the causes and consequences of the Kiss Nightclub fire, elaborated through a literature review on the subject, including laws, the engineering project and the criminal process. The research was limited by the knowledge available on the literature review and analyzed through the aspect of security engineering, with illustrations, diagrams and photos. The cause-consequence diagrams permit to diagnose failures on Public Authorities and the nightclub administrators' procedures, reflected by several non-conformances on the engineering project, on the devices designed to prevent and combat the fire and on the absence of team training. Lastly, it is possible to evaluate that such failures were crucial to the fire consequences, which could have been prevented by the adoption of risk management systems observing the laws.

Keywords: Fire. Nightclubs. Negligence. Prevention. Combat.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Tetraedro do fogo.	16
Figura 2 – Gráfico de etapas de um incêndio real.....	17
Figura 3 – Vista externa dos danos gerados na boate.....	31
Figura 4 – Interior da Boate Kiss após o incêndio.....	31
Figura 5 – Interior da Boate Kiss após o incêndio. Fonte: Oliveira (2013) – Jornal Campo Grande News.	32
Figura 6 – Localização da Boate Kiss.	51
Figura 7 – Planta baixa oficial da Boate Kiss, com demonstrativo da área de instauração do incêndio.	52
Figura 8 – Planta baixa da Boate Kiss conforme proposto por Silva; Scholl e Adamatti (2017), aqui utilizada para efeitos comparativos.	53
Figura 9 – Potenciais rotas de fuga delimitadas com base na compartimentação da edificação.	61
Figura 10 – Modelo do queijo suíço adaptado ao caso da Boate Kiss.	69
Figura 11 – Matriz de causas/consequências e sucessão de eventos.	71
Figura 12 – Diagrama BTA parcial, com apresentação da condição perigosa, evento crítico, falhas e consequências de um incêndio-tipo em boate.	72
Figura 13 – Diagrama BTA parcial, com apresentação da condição perigosa, evento crítico, falhas, controles preventivos, fator de degradação e controle dos fatores de degradação.	73
Figura 14 – Diagrama BTA parcial, com apresentação da condição perigosa, evento crítico e consequência 01, com os controles de recuperação, fatores de degradação e controles dos fatores de degradação.	75
Figura 15 – Diagrama BTA parcial, com apresentação da condição perigosa, evento crítico e consequência 02, com os controles de recuperação, fatores de degradação e controles dos fatores de degradação.	77
Figura 16 – Diagrama BTA parcial, com apresentação da condição perigosa, evento crítico e consequência 03, com os controles de recuperação, fatores de degradação e controles dos fatores de degradação.	79
Figura 17 – Determinação do sucesso ou fracasso de sistemas de prevenção e combate a incêndios e análise de consequências finais.	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Emissões de substâncias por fonte/origem.	21
Tabela 2 – Linha do tempo para a Boate Kiss.	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
a.C.	Antes de Cristo
AM	Amazonas
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
ASET	<i>Available Safe Egress Time</i>
BTA	<i>BowTie Analysis</i>
CO	Monóxido de Carbono
CO ₂	Dióxido de Carbono
CREA-RS	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul
dC	Depois de Cristo
EST	Engenharia de Segurança do Trabalho
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
HCN	Gás cianídrico
HCl	Ácido Clorídrico
H ₂ S	Ácido Sulfídrico
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
IT	Instrução Técnica
LC	Lei Complementar
MA	Maranhão
MG	Minas Gerais
NFPA	<i>National Fire Protection Agency</i>
NO _x	Óxidos de Nitrogênio
PA	Pará
PPCI	Projeto de Prevenção e Proteção Contra Incêndio
RJ	Rio de Janeiro
RS	Rio Grande do Sul
RSET	<i>Required Safe Egress Time</i>
SC	Santa Catarina
SIBi	Sistema Integrado de Bibliotecas
SIT	Secretaria de Inspeção do Trabalho

SP	São Paulo
SPDA	Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas
SVOCs	Compostos Orgânicos Semi-Voláteis
UP	Unidade de Passagem
USFA	<i>United States (U.S.) Fire Administration</i>
USP	Universidade de São Paulo
VOCs	Compostos Orgânicos Voláteis

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVO	13
1.2 JUSTIFICATIVA	13
2 REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1 DA PRODUÇÃO DO FOGO AO INCÊNDIO	14
2.2 OS GRANDES INCÊNDIOS NA HISTÓRIA DA HUMANIDADE	22
2.3 A BOATE KISS: HISTÓRICO DE LICENCIAMENTO, ESTRUTURA FÍSICA E O INCÊNDIO.....	27
2.4 ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO E SUA APLICAÇÃO NO CASO DA BOATE KISS.....	44
2.5 FERRAMENTAS DE GERENCIAMENTO DE RISCO	48
3 MATERIAIS E MÉTODOS	51
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	60
5 CONCLUSÕES	84
REFERÊNCIAS	85
APÊNDICE – DIAGRAMA BTA APLICADO PARA INCÊNDIOS EM BOATES.....	92

1 INTRODUÇÃO

Desde o início da civilização humana, o fogo se apresenta como elemento indispensável para a sobrevivência, propiciando o cozimento de alimentos, proteção e fornecimento de calor (GOWLETT, 2016). O passar dos séculos permitiu a evolução do uso do fogo, especialmente quando foi atingido o controle sobre sua geração, viabilizando a aceleração do desenvolvimento das atividades humanas (SEITO *et. al.*, 2008; UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017a).

Quando fora de controle, porém, o fogo pode causar perdas de vidas e danos ao patrimônio material e ao meio ambiente (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017a). Incêndios ocorrem nas mais diversas magnitudes em diferentes locais do mundo ao longo dos séculos, arrasando cidades inteiras (CUOGHI, 2006) ou mesmo manifestando-se de forma localizada, em instalações industriais, ocupações urbanas residenciais e comerciais, silos, aeronaves, meios de transporte e locais de reunião de público (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017a).

O caso da Boate Kiss, ocorrido em 2013, ilustra uma condição na qual materiais utilizados para isolamento foram expostos a fontes de calor, ocasionando um incêndio que culminou na morte de 242 pessoas (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017a). A gravidade de suas consequências e a imediata divulgação na mídia nacional e internacional geraram forte comoção (LOUFTI, 2015), promovendo discussões diversas acerca da possibilidade de a tragédia ter sido evitada, conforme apresentado pela análise dos pareceres de Santucci (2013) e Acosta *et al.* (2016).

De tal forma, a presente monografia contextualiza o incêndio da Boate Kiss e analisa as suas causas e consequências mediante análise histórica da ocupação do terreno e dos diversos usos da edificação, dos sistemas de prevenção e combate a incêndio então existentes e das condições de ocupação durante o incêndio.

Os resultados são analisados sob o ponto de vista da engenharia de segurança do trabalho, contextualizando suas causas e relacionando essas às consequências à vida humana e ao patrimônio.

1.1 OBJETIVO

O objetivo da presente monografia é o de analisar as causas e consequências do incêndio ocorrido na Boate Kiss sob o ponto de vista da engenharia de segurança do trabalho.

1.2 JUSTIFICATIVA

A escolha do tema se deu pelo interesse do autor no caso específico da Boate Kiss, em especial pela comoção à época gerada, tendo o intuito de avaliar, de forma técnica, os fatores que levaram a tal ocorrência.

Adicionalmente, justifica-se pela intenção do autor em desenvolver futuros estudos e projetos relacionados à prevenção e combate a incêndio em estruturas diversas, utilizando-se do conhecimento adquirido para estabelecer um sistema adequado de gerenciamento de riscos de incêndio.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 DA PRODUÇÃO DO FOGO AO INCÊNDIO

De acordo com Universidade de São Paulo (2017b), na antiguidade o fogo era utilizado para afastar animais predadores à noite, produção de calor e geração de luz, assim possibilitando a realização de atividades noturnas, inclusive a caça. Até então, não havia controle sobre a geração do fogo, utilizando-se dos fogos gerados naturalmente pela ação de raios e outros fenômenos que promoviam combustão em madeiras e demais materiais inflamáveis, sendo então aproveitado pelas comunidades (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017b; WRANGHAM, 2009; COMERLATO, 2011).

Posteriormente, por meio de técnicas de melhor manuseio, o fogo passou a ser utilizado para cozinhar alimentos, em especial a carne, cujo cozimento aumenta sua facilidade de digestão (GOWLETT, 2016), sendo tal evolução relatada como ocorrida há 2,6 milhões de anos, no continente africano (COMERLATO, 2011). Sandgathe (2017), por sua vez, aponta que as regiões próximas à Linha do Equador apresentaram maiores evidências potenciais para usos mais antigos do fogo, enquanto outras mais distantes apresentam indícios de uso mais recente, sempre com base em registros de fontes naturais de fogo, especialmente raios.

Segundo Gowlett (2016), à época, não havia conhecimento sobre a produção do fogo, sendo o mesmo manuseado mediante alimentação (contínuo abastecimento) e extinção. O autor aponta que a questão relacionada à incapacidade de ignição do fogo não era tão importante quanto pode parecer, visto que as populações podiam manter as chamas devidamente abastecidas provavelmente mediante a adoção de uma organização social que permitisse tal ação de forma contínua.

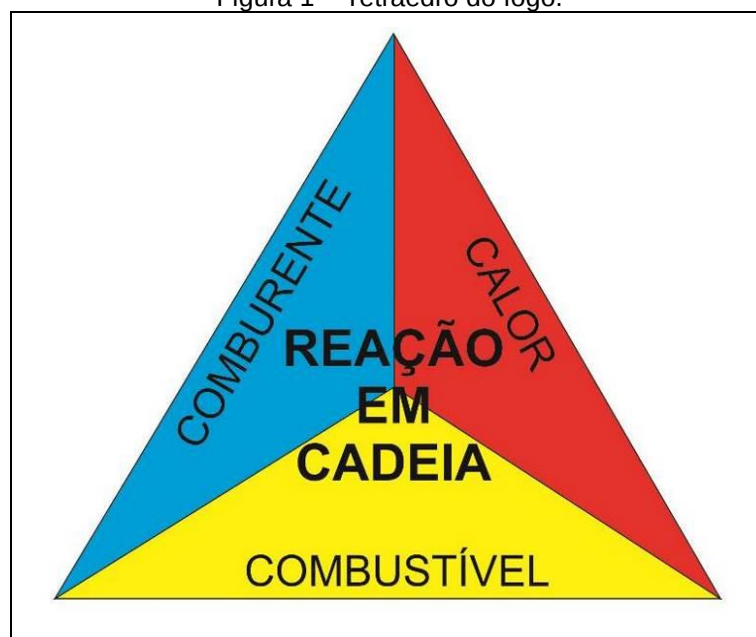
Somente em torno de 7000 a.C. iniciou-se a produção intencional e premeditada do fogo pelo homem, seja pela fricção de galhos secos ou por faíscas geradas pelo choque entre pedras lascadas (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017b).

Uma vez dominado o processo de produção do fogo, iniciou-se o desenvolvimento de várias outras técnicas produtivas, incluindo a fusão de metais e fabricação de vidros (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017b). Musitano (2012) informa que o homem, ao longo das gerações, desenvolveu formas de transporte e produção de fogo em qualquer lugar, aliando o fogo a outros instrumentos, o que lhe permitiu gerar fontes de energia maiores e melhores.

A Instrução Técnica – IT – nº 02/2018 do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2018) define o fogo como sendo um fenômeno de natureza físico-química, no qual ocorre a reação de oxidação com emissão de calor e luz. Ainda, estabelece que, para a ocorrência de tal fenômeno, é necessária a coexistência de quatro componentes, quais sejam: combustível, comburente, calor e reação em cadeia. A reação em cadeia ocorre em determinadas condições e torna a queima autossustentável, ocasionando a decomposição do combustível em partículas menores em função do calor irradiado pelas chamas, sendo que tais partículas se combinam com o oxigênio e queimam, novamente irradiando calor para o combustível, dessa forma estabelecendo um ciclo contínuo (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017b).

Adota-se, pois, a figura do modelo tradicional do triângulo do fogo (Combustível – Comburente – Calor) e do tetraedro do fogo, modelo este que considera que cada uma das quatro faces representa um elemento componente, devendo coexistir ligados para que o fogo se mantenha, aqui incluindo a reação em cadeia (SEITO, 2008). A Figura 1 a seguir, adaptada da IT 02/2018 (SÃO PAULO, 2018), apresenta o tetraedro do fogo.

Figura 1 – Tetraedro do fogo.



Fonte: Modificado de SÃO PAULO (2018).

O combustível, base do tetraedro do fogo, consiste no material a ser alterado durante a combustão e compreende materiais sólidos (carvão, madeira, tecidos, plásticos), líquidos (gasolina, álcool) e gasosos (Gás Liquefeito de Petróleo – GLP – e gás natural) (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017b). No que se refere ao comburente (material que produz a combustão) destaca-se o oxigênio, cujas combustões comumente se mantêm com até cerca de 14% de concentração de tal elemento (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017b). As fontes de calor, por sua vez, podem ser relacionadas ao aquecimento solar, processos químicos exotérmicos, circuitos elétricos e reações biológicas ou mecânicas (atritos entre peças metálicas, por exemplo, gerando faíscas) (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017b).

No que se refere aos tipos de incêndios, Universidade de São Paulo (2017b) pontua que a classificação deve ser feita com base em sua origem, dividindo-se em natural ou acidental.

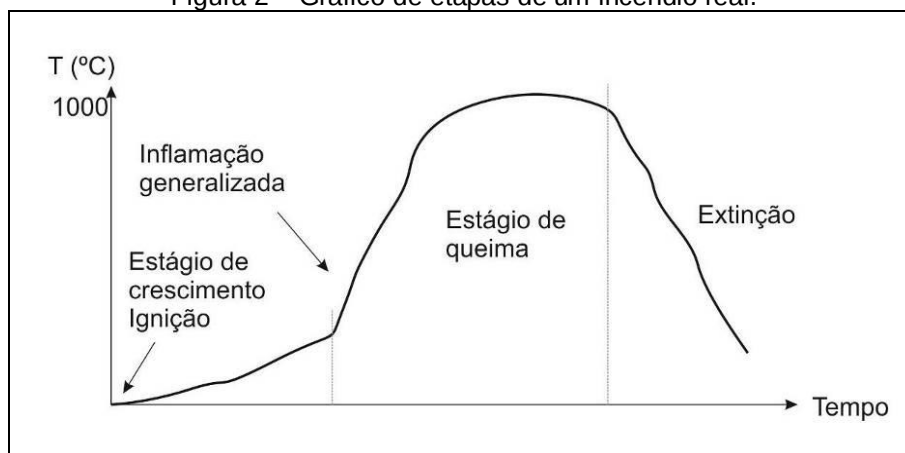
Universidade de São Paulo (2017b) define incêndios naturais como sendo aqueles resultantes do aquecimento solar de áreas excessivamente secas ou mesmo em função da queda de raios ou de erupções vulcânicas. Por sua vez, incêndios acidentais são aqueles que envolvem componentes fortuitos, não intencionais e não

premeditados, como os comumente ocorrentes em empresas, residências e em meios de transporte (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017b).

Universidade de São Paulo (2017b) ainda agrega uma última categoria, a de incêndios criminosos, ocorrentes de maneira premeditada, causados por diferentes motivações como vingança, intuito de causar prejuízos ou mesmo a morte de alguém.

Seguindo o modelo de evolução de incêndio apresentado pela Universidade de São Paulo (2017b), um incêndio real apresenta diferentes etapas conforme o avanço do tempo, iniciando-se com lento aumento de temperatura. À medida que os combustíveis são consumidos, o calor gerado possibilita a combustão de mais combustíveis até que o calor no ambiente seja suficiente para inflamar os demais materiais. A extinção só se dá após o consumo total dos combustíveis, sendo tal evolução ilustrada na Figura 2 (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017b).

Figura 2 – Gráfico de etapas de um incêndio real.



Adaptado de: Universidade de São Paulo (2017b).

Linteris e Griffiths (2016) definem ignição como sendo o início da combustão, geralmente envolvendo o transporte dos reagentes gasosos ao ponto de rápida reação exotérmica. No contexto do fogo, o termo ignição é comumente utilizado para designar o início da combustão da chama sobre um material sólido ou líquido. Tal processo, ainda que dependente do comportamento dos reagentes gasosos, envolve o comportamento termodinâmico do material sólido à medida que ele se aquece e decompõe.

Desse modo, a ignição nos materiais sólidos se inicia quando há rápida produção de reagentes gasosos, além de uma mistura entre as moléculas do combustível, o ar rico em oxigênio (em proporções dentro dos limites de inflamabilidade) e, por fim, quando as concentrações de radicais formam suficiente reação em cadeia em função da liberação de calor (LINTERIS; GRIFFITHS, 2016).

De acordo com Mitidieri (2008), nessa primeira fase é de extrema importância a reação ao fogo de um material, ou seja: dependendo das características do material, o calor pode aumentar a velocidade das moléculas do mesmo, ocasionando o desprendimento de gases para a superfície, os quais podem inflamar e se propagar para os materiais combustíveis nas adjacências. Evolui-se, aqui, para os estágios de inflamação generalizada (*flash-over*), no qual o ambiente é tomado por grandes labaredas e queima dos materiais existentes no ambiente (SEITO, 2008).

Importante considerar que nem sempre a fase de *flashover* irá se manifestar, havendo casos nos quais ocorre o fenômeno denominado *backdraft*, caracterizado por consistir em um fenômeno explosivo gerado pela entrada de comburente em um local no qual este estava originalmente ausente, podendo ocorrer por autoinflamação da fumaça ou por retorno da presença de chamas sobre as brasas (DISTRITO FEDERAL, 2009).

De acordo com Seito (2008), uma vez iniciado o fogo, instaura-se um mecanismo de transmissão de energia, envolvendo a condução do calor (propagação do calor por meio sólido), convecção do calor (movimentação da energia por meio líquido ou gasoso aquecido, o qual se torna mais quente e leve e ascende, à medida que o fluido mais frio e denso desce) e irradiação (depende da diferença de temperatura entre corpos), cada qual contribuindo de forma específica para a manutenção e crescimento do fogo (etapas de inflamação e queima). Visto ter-se o mesmo combustível, o tempo de queima e o tamanho da chama difere entre os três mecanismos.

No caso específico de combustíveis gasosos, pode-se estabelecer uma mistura inflamável/explosiva, a qual se inflama na presença de uma energia ativante, como

faíscas ou centelhas (SEITO, 2008). Uma mistura mostrar-se-á inflamável ou explosiva quando o gás estiver misturado com oxigênio em tais proporções volumétricas que definem um intervalo, denominado intervalo de inflamabilidade/explosividade. O limite inferior de tal intervalo consiste na mínima proporção de gás, vapor ou poeira no ar que torna a mistura inflamável/explosiva, enquanto o limite superior consiste na máxima proporção de tais elementos que propicia o fenômeno do fogo ou mesmo de explosões (SEITO, 2008).

Por sua vez, os líquidos combustíveis apresentam os maiores riscos de incêndio, sendo sua classificação dada em função de suas propriedades de evaporação (SEITO, 2008). Tal propriedade permite estabelecer o ponto de fulgor (menor temperatura em que ocorre um lampejo provocado pela inflamação de vapores desprendidos na presença de fonte externa) e o ponto de combustão (temperatura na qual a amostra, após inflamar-se pela passagem da chama piloto, continua sua queima por um período mínimo de cinco segundos) (SEITO, 2008).

Quando os combustíveis sólidos se encontram expostos a determinados níveis de energia (calor ou radiação), sofrem um processo de decomposição térmica denominado pirólise, desenvolvendo produtos gasosos os quais, com o oxigênio do ar, forma uma mistura inflamável (ou explosiva) a qual se inflama na presença de uma fonte de energia radiante, seguindo o mesmo processo de combustíveis gasosos (SEITO, 2008).

Quando o nível de energia incidente sobre o sólido for suficiente para manter a pirólise e formar a mistura inflamável, haverá continuidade da combustão, a qual é alimentada, na maior parte dos casos, pelo calor da própria chama do material em combustão (SEITO, 2008).

Segundo Hasemi (2016), o espalhamento superficial da chama é um processo que consiste em deslocar a chama de uma região na qual o fogo já se materializou para outra por meio de um sólido ou líquido, o qual atuará como fonte de combustível.

Para a extinção do fogo, é necessário alterar o equilíbrio do tetraedro, reduzindo ou retirando um ou mais de seus componentes. O uso de inibidores químicos, ainda,

pode interferir diretamente na reação em cadeia instaurada (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017b).

Importante considerar que, além das chamas, incêndios geram fumaça, a qual consiste em uma mistura de partículas suspensas no ar, gases e vapores oriundos da combustão incompleta de materiais (TORLONI; VIEIRA, 2003). Contém partículas formadas por fuligem, compostos semi-voláteis orgânicos (SVOCs) e compostos inorgânicos sólidos, materiais não particulados formados por compostos orgânicos muito voláteis, compostos orgânicos voláteis (VOCs) e compostos inorgânicos líquidos e gasosos (NEWMAN; YEE; SU, 2016).

Newman; Yee e Su (2016) delimitam dois grupos de danos potenciais gerados pela fumaça: (a) de campo distante¹, na qual a deposição da fumaça se dá em distâncias maiores com relação à fonte de fogo/fumaça e (b) de campo próximo², mais próximas à fonte, onde há probabilidade de haver danos relacionados ao calor. Os autores atribuem que, em casos de campo próximo, o mais relevante gerador de danos em um incêndio são as chamas, enquanto a fumaça se mostra como principal mecanismo de danos em situações de campo distante.

Quando a fumaça fica concentrada no ambiente, a irritação nos olhos e vias respiratórias superiores podem surgir como primeiros sintomas, promovendo lacrimejamento, tosse e asfixia (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017b). Além dos distúrbios físicos diretos, pode ainda acarretar desorientação e pânico, o que, em conjunto com a redução da visibilidade, contribui sobremaneira para dificultar a saída do ambiente no qual o incêndio se desenvolve (SEITO, 2008).

Seito (2008) lista os aspectos dos quais depende a visibilidade de um observador em um ambiente preenchido por fumaça:

- a) Fumaça: cor, tamanho das partículas, densidade e efeitos fisiológicos;
- b) Ambiente: tamanho e cor do objeto observado e iluminação no objeto; e

¹ Equivalente mais espontâneo ou natural no contexto, considerando o termo *far-field* e a aplicação desse termo em análise de radiações.

² Equivalente mais espontâneo ou natural no contexto, considerando o termo *near-field* e a aplicação desse termo em análise de radiações.

c) Observador: estados físico e mental.

Ainda segundo Seito (2008), a visibilidade mínima aceitável para rotas de fuga é de 5,0 m.

No que se refere à toxicidade, Seito (2008) esclarece que todos os incêndios apresentam liberação de monóxido de carbono (CO), sendo tal resultante da combustão incompleta dos materiais combustíveis a base de carbono, tais como madeiras, tecidos, plásticos, líquidos inflamáveis, gases combustíveis etc. O efeito tóxico do CO é a asfixia, visto substituir o oxigênio na oxigenação do cérebro, formando o composto carboxihemoglobina. Além do CO, ocorre também o Dióxido de Carbono - CO₂ e, dependendo do tipo de material em processo de queima, Óxidos de Nitrogênio - NO_x, Ácido Clorídrico - HCl, Ácido Sulfídrico - H₂S e HCN (gás cianídrico, cianeto ou cianureto de hidrogênio).

Leone (2014) complementa tais informações apresentado tabela com fontes principais das substâncias liberadas e as concentrações letais, em PPM, conforme apresentado a seguir. Verifica-se, que as concentrações de HCN e NO/NO₂ caracterizadas como letais são muito baixas, contrastando com as elevadas doses necessárias para CO₂ e CO.

Tabela 1 - Emissões de substâncias por fonte/origem.

Substância		Origem	Concentração Letal (PPM)
CO ₂	Dióxido de carbono	Todos os materiais orgânicos	60.000
CO	Monóxido de carbono	Todos os materiais orgânicos	10.000
NH ₃	Amoníaco	Sistemas de refrigeração	2.500
HCL	Ácido clorídrico	Materiais que contenham PVC	1.300
Cl	Cloro	Materiais a base de cloro	1.000
H ₂ S	Ácido sulfúrico	Materiais orgânicos com enxofre (hidrocarbonetos)	1.000
NO/NO ₂	Vapores nitrosos	Espuma de poliuretano e brinquedos	200
HCN	Ácido cianídrico	Tecidos sintéticos e espuma de poliuretano	180

Fonte: Leone (2014).

Sobre a exposição de pessoas a incêndios, a Universidade de São Paulo (2017b) esclarece que os efeitos dependem da temperatura, tempo de exposição,

características do material em combustão, os meios de proteção e de fuga, bem como características físicas e psicológicas específicas de cada pessoa. Além de queimaduras, deformações e desfigurações, os eventos mais frequentes envolvem desidratação, exaustão, vermelhidão da pele e amputações decorrentes das queimaduras, bem como óbitos oriundos de tais eventos.

2.2 OS GRANDES INCÊNDIOS NA HISTÓRIA DA HUMANIDADE

Aquecimento, transformação de materiais, incêndios e perdas sempre estarão presentes quando o fogo está fora de controle (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017b). O aquecimento se relaciona ao ambiente e seus materiais, posteriormente transformando-os mediante deformação, podendo vir a converter-se em um incêndio. As perdas, por sua vez, podem ser materiais, ambientais, pessoais ou sociais (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017b).

Gill; Negrisolo e Oliveira (2008) destacam grandes incêndios históricos que se desenvolveram em larga escala em cidades e causaram significativas perdas humanas e materiais, como os de Roma (64 d.C.), Londres (1666), Hamburgo (1842), Chicago (1871) e Boston (1872).

CUOGHI (2006) aponta que até o final do século XIX os incêndios destruíam cidades em função da inexistência de medidas de planejamento urbano, sendo que somente após a segunda metade do século XIX houve maior progresso em planejamentos de sistemas de segurança contra incêndio. O autor ainda define que esse foi o ponto no qual os incêndios sofreram redução espacial de sua área de ocorrência, passando a se limitar a edifícios.

O agravamento das condições de prevenção à instauração de um processo de incêndio se deu após a Segunda Guerra Mundial, quando a industrialização permitiu a incorporação nas construções de produtos que contribuíam para o aumento nas cargas de incêndio, incluindo materiais sintéticos empregados no acabamento e isolamento, os quais agravam as consequências em função da liberação de fumaça tóxica e asfíxiante (CUOGHI, 2006).

Conclui-se, pela análise da bibliografia consultada, que diversos são os casos de incêndios de grandes proporções que ocasionaram perdas de vidas, danos à saúde e patrimoniais em larga escala em todo o mundo. Gill; Negrisolo e Oliveira (2008) pontuam, dentre outros, o incêndio no Teatro Iroquois (Chicago, 1903), onde 602 pessoas (plateia, equipe de apoio e um componente do grupo artístico) foram vitimadas fatalmente em função de uma cortina de amianto do cenário ter encostado em um holofote aceso e incendiado, mesmo sendo projetada para ser a prova de fogo. O objetivo da cortina era o de isolar o palco da plateia em caso de princípio de incêndio. Entretanto, a cortina apresentou falha e não desceu completamente, permitindo que as chamas passassem pela abertura e atingissem os espectadores. A maior parte das portas de emergência estavam obstruídas ou trancadas (Universidade de São Paulo, 2017b).

Merece menção, igualmente, o incêndio da Casa de Ópera Rhoads (Boyertown, Pensilvânia, 1908), com a morte de 170 pessoas em função do mau dimensionamento da saída existente e da Escola Elementar Collinwood (Lake View, 1908), na qual 172 crianças, dois professores e um voluntário pereceram em virtude da total falta de treinamento sobre procedimentos de escape em situações de incêndio janelas (GILL; NEGRISOLO; OLIVEIRA, 2008). Por fim, cabe mencionar o incêndio da Triangle Shirtwaist Factory, indústria de vestuário situada em edificação vertical, cujo incêndio causou a morte de 146 pessoas, muitas delas vindo a óbito nas escadas e corredores e outras se projetando pelas janelas (GILL; NEGRISOLO; OLIVEIRA, 2008).

Em 1942, um incêndio na discoteca Coconut Grove, em Boston, vitimou 492 pessoas em função do sufocamento e pânico. O incêndio foi atribuído a problemas nos circuitos elétricos, tendo o fogo se alastrado rapidamente pelos revestimentos combustíveis existentes no local (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017b).

Leone (2014) pontua os casos da boate Happy Land, em Nova York, com 87 mortos em incêndio criminosos, aliado aos fatos de o estabelecimento não estar devidamente licenciado e apresentar violações de segurança, e da Disco Club Ozone (Filipinas), em 1996, na qual houve 162 mortes e 95 vítimas não fatais em incêndio gerado por um curto-circuito na cabine do DJ.

Em 2000, o incêndio ocorrido em uma boate de Luoyang, na China, provocou 309 vítimas fatais em função de problemas relacionados ao funcionamento irregular do estabelecimento e à presença de saídas bloqueadas (NUNES *et. al.*, 2018).

Em 2003, um incêndio na Boate Station Nightclub em West Warwick, EUA, causou mais de 100 mortes e 200 feridos (BRAGA e LANDIM, 2008). Ainda em 2003, em uma discoteca de Nova York, um conjunto musical utilizou material pirotécnico em um ambiente fechado e com teto constituído por material inflamável, com o fogo produzido se alastrando pelo teto e paredes. As 51 mortes se deram pela instauração de pânico e tumulto, superlotação do estabelecimento, rotas de fuga obstruídas e saídas de emergências travadas. Incêndio de idênticas características ocorreu apenas um ano depois, em Buenos Aires, porém vitimando aproximadamente 200 pessoas, em parte compostas por crianças pequenas que haviam sido deixadas no banheiro feminino para que os pais pudessem assistir ao espetáculo (GILL; NEGRISOLO; OLIVEIRA, 2008; UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017b).

Outros casos de incêndios gerados pela combinação de artefatos pirotécnicos e materiais de isolamento acústico inflamáveis são abordados por Leone (2014), tais como a Club Wuwang, na China, com 43 mortos e 88 feridos e o Clube Lane Horse, na Rússia, com 153 mortos (LEONE, 2014).

Em 2015, em Bucareste (Romênia), um espetáculo musical na Boate Club Exclusiv também se utilizou de fogos pirotécnicos, os quais atingiram o revestimento acústico inflamável do palco, liberando gases tóxicos. Havendo apenas um acesso para entrada e saída, inexistindo iluminação de emergência, brigada de incêndio ou sistema de alarme, e considerando-se que havia superlotação, a ocorrência resultou em 41 mortes e 155 feridos (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017b).

Segundo Del Carlo (2008a), nos Estados Unidos em 2005 foram perdidas 3.677 vidas humanas de civis em incêndios, bem como 115 bombeiros mortos em serviço. Dos totais de civis, 83% das perdas se deram em incêndios residenciais. Dados mais recentes dos Estados Unidos (USFA, 2018) demonstraram um total de

1.319.500 ocorrências de incêndios em 2017, com 3.400 mortes, 14.670 feridos e perdas que totalizam 23 bilhões de dólares. Uma análise comparativa feita pelo órgão demonstrou que, com relação a 2008, houve redução no total de ocorrências (-6,2%) e de feridos (-15,8%), porém com significativos aumentos nas mortes (+9,6%) e nas perdas financeiras (+12,0%), demonstrando que apenas os quantitativos de incêndios não expressam, por si só, suas consequências.

No Brasil, o adensamento populacional em regiões específicas se deu de forma acelerada e desordenada, ocasionando elevada urbanização e intensa densidade demográfica, condições essas que, de acordo com Del Carlo (2008b), possibilitam maiores ocorrências de incêndios.

Dados do Projeto Brasil sem Chama (TOMINA, 2013) apontam que foram registrados, no Brasil, 266.538 incêndios em 2011, porém sendo feita ressalva que tais dados são significativamente menores que os reais, visto que alguns estados não haviam enviado os dados computados (AM, PA, MA), os Corpos de Bombeiros estão presentes em apenas 14% dos municípios e, em grande parte de incêndios, os bombeiros não são envolvidos nos incêndios por motivos diversos (não são acionados, incêndios são combatidos por terceiros etc.).

Dados do *World Fire Statistics* (BRUSHLINKSKY, N.N. *et. al.*, 2016) do ano de 2016 apresentam que, no Brasil, há uma média de 100.000 a 600.000 incêndios por ano, com mortes da ordem de 200 a 1.000 pessoas por ano³.

A análise estatística referente a incêndios no Brasil (INSTITUTO SPRINKLER, 2018) mostra que, em 2018, os incêndios estruturais (exceto residências) totalizaram 531 ocorrências noticiadas pela imprensa, predominantemente concentradas nos meses de fevereiro e março, das quais 112 se deram em SP, 77 em SC, 51 no RS e 46 em MG. Leone (2014) complementa tais dados apresentando uma distribuição a qual inclui os incêndios em residências (dados de 2013), estabelecendo que estas totalizam 75% dos incêndios no país. Em segundo lugar, têm-se os incêndios em indústrias (12%), seguidos por estabelecimentos comerciais (5%), locais de reunião

³ Não há dados individualizados para o Brasil, estando esse apresentado em tabelas de valores médios em conjunto com outros países distribuídos em faixas similares.

de público e estabelecimentos de hotelaria (ambos com 3%) e estabelecimentos educacionais e sociais (ambos com 1%).

Leone (2014) aponta que as causas de tais incêndios são indeterminadas na maioria dos casos (em torno de 40%). Entretanto, em aproximadamente 37% dos casos, as causas são avaliadas como criminosas, seguidas por fenômenos termo-elétricos (aproximadamente 8%), acidentais (em torno de 6 a 7%) e, com percentuais abaixo de 1%, fenômenos químicos, ações pessoais acidentais, resultado de ação de crianças e fenômenos naturais.

No que se refere a incêndios históricos no Brasil, merece destaque o caso do Gran Circo Norte Americano (Niterói, Rio de Janeiro, 17 de dezembro 1961), no qual 317 pessoas morreram e aproximadamente 400 ficaram feridos, vítimas de um incêndio que tomou conta da lona (feita de parafina inflamável), aliado à inexistência de procedimentos e estruturas adequadas para escape (NEGRISOLO, 2011; KNAUSS, 2007). Negrissolo (2011) e Kauss (2007) classificam o evento como sendo incêndio criminoso, cujos autores foram julgados e condenados.

O incêndio no Edifício Andraus (São Paulo, 1972) totalizou 16 mortes e 336 feridos devido à inexistência de equipamentos primordiais, como escada de segurança e uso de materiais de revestimento e construção inadequados (GILL; NEGRISOLO; OLIVEIRA, 2008; NEGRISOLO, 2011). O incêndio no Edifício Joelma (São Paulo, 1974) foi um dos mais noticiados no país, vitimando 179 pessoas e ferindo outras 320 (GILL; NEGRISOLO; OLIVEIRA, 2008). Novamente, as falhas e a inexistência de sistemas de saída de emergência conduziram a tal ocorrência, conforme exposto por Gill, Negrissolo e Oliveira (2008), os quais definem que se mostraram falhos e despreparados os poderes municipal e estadual em função de deficiências na legislação e pelo descuido com o corpo de bombeiros.

Gill, Negrissolo e Oliveira (2008) concluem que somente após o incêndio do edifício Joelma a Prefeitura de São Paulo publicou o Decreto Municipal nº 10.878 de 1974, cujo objetivo era instituir normas especiais para a segurança dos edifícios, sendo as diretrizes posteriormente incluídas no Novo Código de Edificações para o Município de São Paulo (Lei Municipal 8.266/1975).

Negrisoló (2011) conclui que o Brasil não aprendeu com os grandes incêndios ocorridos em outros países, mostrando uma mentalidade de imunidade a tais ocorrências. O autor ainda apresenta que, no conceito então vigente, a instauração de um sistema de segurança contra incêndio em um ambiente construído se relacionava única e tão somente a instalar hidrantes e extintores.

As pesquisas realizadas para a presente monografia permitem avaliar que, ao longo dos anos, diversos outros incêndios ocorreram em estruturas variadas no país. De acordo com publicação do G1 Rio de Janeiro (2019), em 08 de fevereiro de 2019, um incêndio instaurado no Centro de Treinamentos Ninho do Urubu, pertencente ao Clube de Regatas Flamengo (Rio de Janeiro – RJ), ocasionou a morte de dez adolescentes e ferimentos em outros três. As informações preliminares da matéria apontam que o foco do incêndio se deu em um ar condicionado instalado em desconformidade às normas técnicas, sendo a fuga dificultada pela presença de grades de metal nas janelas e pela deformação das portas dos alojamentos, impedindo sua abertura. Ainda, cabe mencionar que foi igualmente noticiado pela matéria que o local não dispunha de Alvará de Funcionamento para a atividade ali desenvolvida e, em face disso, já havia sido autuado várias vezes pelo Poder Público, porém sem a tomada de medidas cabíveis.

2.3 A BOATE KISS: HISTÓRICO DE LICENCIAMENTO, ESTRUTURA FÍSICA E O INCÊNDIO

O parecer emitido pelo CREA-RS (CREA, 2013) apresenta o histórico de utilização da edificação que comportava a Boate Kiss, sendo tal sumarizado na Tabela 2:

Tabela 2 – Linha do tempo para a Boate Kiss.

Período	Considerações principais
Década de 1950	Construção original (pavilhão para depósito)
2003	Reforma sem ampliação de área Uso convertido para Curso Preparatório para Escolas Superiores Adaptações na estrutura
2009	Retirada parcial de paredes internas Mudança de uso: discotecas e danceterias Projeto arquitetônico demandou adequações

Período	Considerações principais
2010	Emissão do primeiro Alvará de Prevenção e Proteção Contra Incêndio com validade de um ano para área de 615 m ² Recebimento do Alvará de Localização
2011	Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) definiu área construída de 638,25 m ² e capacidade para 691 pessoas Vistoria para renovação do Alvará de Prevenção e Proteção Contra Incêndio Notificação de correção em extintores, iluminação de emergência, saídas de emergência e mangueiras de gás Necessidade de instalação de duas saídas e adequação à NBR 9.077 Nova inspeção constatou solução ou resolução das irregularidades
2012	Emissão do Alvará de Prevenção e Proteção Contra Incêndio Manifestação da Boate Kiss para renovação do Alvará de Prevenção e Proteção Contra Incêndio Emissão de ART para projeto e execução de reforma na edificação Instalação de material de revestimento acústico

Fonte: CREA (2013)

De acordo com o Decreto nº 38.273, de 09 de março de 1998, a Boate Kiss, enquadrada na legislação como pertencente à Classe F-6, apresentaria carga de incêndio igual a 600 MJ/m², portanto se enquadrando na classificação de médio risco.

Conforme o projeto de engenharia oficial (CREA, 2013), a Boate Kiss consistia em uma edificação com área total de 638,25 m², compartimentada em uma área com pista, palco, bar e reservado (aqui denominada de Pista 1), situada à esquerda da entrada. Há divergências entre o projeto original (CREA, 2013) e o relatado pelas equipes de resgate, onde teria ocorrido uma mudança entre a localização do reservado e do palco 1 (SILVA; SCHOLL; ADAMATTI, 2017).

Segundo CREA (2013), no outro extremo, situavam-se outro palco, pista, bar e deck/DJ (área aqui denominada como Pista 2), para a qual os relatos de Silva; Scholl e Adamatti (2017) apontam igual inversão entre o palco e a área do DJ.

O projeto contido nos autos do CREA (2013) situava os sanitários próximos à entrada, logo à direita, e nos fundos da planta, em frente ao hall principal, o qual igualmente comportava um bar. O caixa é apresentado na planta original ao lado da

chapelaria, à direita da entrada, enquanto nos relatos posteriores ao acidente 1 (SILVA; SCHOLL; ADAMATTI, 2017), situava-se no local onde consta o camarim conforme o projeto original (CREA, 2013).

As rotas de saída demandavam acesso por rampa com inclinação ascendente de 10% e largura de 1,50 para a Pista 1 e por acesso por antecâmaras diretamente ao hall no caso da Pista 2. A saída principal consistia em portas de folha dupla que promoviam acesso para uma antecâmara antes de atingir as duas portas de folha dupla que permitiam acesso à área externa, já na Rua dos Andradas (CREA, 2013).

O incêndio da Boate Kiss, ocorrido em Santa Maria – RS, em 27 de janeiro de 2013, gerou grande comoção no país, com ampla divulgação internacional (SARTOR; BOICZUK, 2017). Foram vitimadas fatalmente 242 pessoas, adicionando-se, ainda, aproximadamente 680 pessoas feridas⁴, conforme Acosta *et al.* (2016). De acordo com análise de dados apresentados pela Universidade de São Paulo (2017a), constitui-se no terceiro maior número de vítimas fatais em incêndios em bares e clubes, apenas atrás do incêndio na Coconut Grove, EUA e do incêndio em Luoyang, na China (UCHOA, 2013).

Na noite de 27 de janeiro de 2013, ocorria um show da banda Gurizada Fandangueira no interior da boate, quando o vocalista acendeu sinalizador no interior do estabelecimento. A chama imediatamente se alastrou pelo teto, formado por material inflamável, e se propagou para o restante da edificação (RIO GRANDE DO SUL, 2016).

Segundo Boeno e Wicker (2016), o teto era composto de poliuretano, material poroso empregado para a atenuação de níveis de pressão sonora sob a forma de espumas flexíveis (BISTAFA, 2018). Entretanto, Librelotto *et al.* (2017) esclarecem que espumas de poliuretano apresentam alta inflamabilidade, devendo ser adotadas medidas para reduzir tal característica, sendo apontadas as seguintes: uso de agentes retardantes de chama reativos (modificação química dos polímeros), uso de

⁴ Há divergências quanto ao total de feridos. Rodrigues (2016) menciona um total de apenas 100 feridos, entretanto mencionando que se trata de número aproximado.

agentes retardantes de chama aditivos (incorporação física), aplicação de revestimentos antichama ou combinação de vários métodos.

Loutfi (2015) aponta que, ainda que os órgãos públicos avaliem que profissionais técnicos detêm o conhecimento e condições de orientação para adequação da empresa no que se refere à instalação do revestimento acústico, tal ação foi realizada por conta própria do empreendedor, colocada diretamente pelo barman.

Alvares *et al.* (2016) informam que o incêndio da Boate Kiss se iniciou com a fase da ignição, ocorrendo o crescimento do incêndio, porém não evoluindo para o *flash-over*, sendo tal impedida pela baixa taxa de ventilação, rápida geração de fumaça e consequente limitação de oxigênio no local (ou seja, restrição do comburente). Os autores ainda apontam que se desenvolveu um processo de combustão incompleta sem elevado aumento de temperatura, gerando grande concentração de monóxido de carbono no ambiente, este atribuído como sendo a principal causa das mortes.

De forma complementar, Acosta *et al.* (2016) apontam que o sinalizador empregado durante a apresentação, chamado *Sputnik*, é recomendado para usos em ambientes externos, uma vez que desprende chamas e faíscas que alcançam até 4 m de distância, esta superior à altura do teto da Boate Kiss (ainda que o pé direito, no local, fosse de 5,90 m, o palco com altura de 0,73 m adicionado a uma altura mínima de 1,70 m de lançamento do sinalizador definem um espaço, entre o local de lançamento da chama e o teto, de ao menos 3,47 m⁵ (CREA, 2013). Informam, ainda, que estes sinalizadores têm uso proibido para ambientes fechados e próximo a materiais inflamáveis, porém não tendo sua venda fiscalizada. Os autores apontam que o uso de tal material em ambiente com conhecido teto inflamável e sem a devida aplicação de medidas para redução da inflamabilidade, foi o fato causador do início do incêndio.

A Figura 3 a seguir apresentada ilustra o exterior da Boate Kiss, no acesso pela Rua dos Andradas, após a extinção do fogo pela equipe do Corpo de Bombeiros.

⁵ Dados embasados no projeto. Na análise das fotos do local, constata-se que o pé direito estava rebaixado em ao menos 0,50 m, muito provavelmente pelo próprio preenchimento de poliuretano, possivelmente não contemplado no projeto.

Figura 3 – Vista externa dos danos gerados na boate.



Fonte: Mocada (2013).

As consequências sobre o teto da boate podem ser visualizadas mediante análise da Figura 4, a qual expõe uma das pistas e área VIP com o teto completamente destruído pelas chamas.

Figura 4 – Interior da Boate Kiss após o incêndio.



Fonte: Schaefer (2018).

A visualização mais ampla dos danos patrimoniais causados é apresentada na Figura 5, a qual ilustra os escombros no local da pista e palco 1, locais onde foi iniciado o incêndio.

Figura 5 – Interior da Boate Kiss após o incêndio.
 Fonte: Oliveira (2013) – Jornal Campo Grande News.



De acordo com a sentença criminal, os acusados pela tragédia “assumiram o risco de produzir mortes das pessoas que estavam na boate”, pois “não tinham qualquer controle sobre o risco criado pelas diversas condições letais da cabeça casual”, as quais são posteriormente listadas e aqui transcritas (RIO GRANDE DO SUL, 2016):

- a) o fogo de artifício era sabidamente inapropriado para o local, pois se destinava a uso externo;
- b) o ambiente também era visivelmente inapropriado para shows desse tipo, pois, além de conter madeira e cortinas de tecido, a espuma usada como revestimento do palco era altamente inflamável e tóxica, sem qualquer tratamento antichama;
- c) apesar dessas condições, o fogo de artifício foi acionado no palco, perto das cortinas e a poucos centímetros da espuma que revestia o teto;
- d) consoante imagens, testemunhas e somatório do número de vítimas, a boate estava superlotada, com número de pessoas bem superior à capacidade pericialmente apurada;
- e) a boate não apresentava saídas alternativas ou sinalização de emergência adequada;
- f) a única saída disponível apresentava dimensões insuficientes para dar vazão às pessoas;
- g) a única saída disponível estava obstruída por obstáculos de metal do tipo guarda-corpo que restringiam significativamente a passagem;
- h) os funcionários da boate não tinham treinamento para as situações de emergência;
- i) os seguranças da boate dificultaram a saída das vítimas nos primeiros instantes do fogo, cumprindo ordem prévia e geral dos proprietários ora denunciados, em razão do não pagamento da despesa;
- j) os exaustores estavam obstruídos, impedindo a dispersão da fumaça tóxica, que acabou direcionando-se à saída, justamente onde as pessoas se aglomeraram para tentar deixar o prédio.

Loutfi (2015) postula que não são incomuns ocorrências de não conformidade com normas técnicas, exemplificando mediante a apresentação de dados de levantamento de irregularidades realizado em Maringá – PR, o qual demonstrou a inexistência de quaisquer projetos de central de gás em 26 estabelecimentos mapeados.

No caso específico da Boate Kiss, adicionalmente aos pontos avaliados na sentença criminal (RIO GRANDE DO SUL, 2013), analisa-se o parecer emitido pelo CREA-RS em 04 de fevereiro de 2013. O referido parecer menciona a limitação, na legislação brasileira, sobre o controle de fumaça e dos materiais de revestimento, apontando que faltam “algumas normas brasileiras específicas”, tornando-se muitas vezes necessário ser feita referência a normas da *International Organization for Standardization* - ISO, NFPA ou aos Eurocodes, bem como a legislações municipais e estaduais (CREA, 2013).

CREA (2013) define que questões sobre segurança contra incêndio e pânico não eram prioridade até o incêndio da Boate Kiss, sendo os principais focos de fiscalização as questões acústicas e de Licença de Operação/Alvarás de Funcionamento.

CREA (2013) ressalta que a instalação de material de revestimento acústico desempenhou papel determinante na ocorrência do incêndio e asfixia das vítimas. CREA (2013) informa que ainda em 2012 um novo laudo técnico de medições de níveis de pressão sonora não registra a presença do revestimento acústico de espuma no entorno do palco, apenas esclarecendo que o estabelecimento “possui duas camadas de forro de gesso acartonado com espessura de 12 mm, e sobre esse forro duas camadas de lã de vidro com 50 mm de espessura e 24 kg/m³ de densidade”. Loutfi (2015) esclarece, em tal sentido, que o laudo acústico verifica apenas as intensidades sonoras e não constata a parte construtiva, permitindo que o poliuretano passe despercebido, sem documentação que o registre e nem ao menos um técnico que o perceba.

CREA (2013) menciona que, no processo de obtenção do Alvará de Prevenção e Proteção Contra Incêndio de 2009, houve deficiência relevante: ainda que a área da

edificação seja inferior a 750 m² (desta forma dispensando a apresentação do Projeto de Prevenção e Proteção Contra Incêndio - PPCI completo, com ART emitida por profissional habilitado, e utilizando-se o Processo Simplificado), a classificação do empreendimento como boate ou clube noturno automaticamente a enquadra na Classe F-6 da Norma da (Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT NBR 9.077, portanto gerando obrigatoriedade de apresentação de PPCI completo, independente da área.

CREA (2013) salienta que, no processo, não foi localizada nenhuma ART associada ao PPCI ou a qualquer Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico, tendo sido apresentado projeto sem responsável técnico, não constando referências a qualquer exigência por parte do Corpo de Bombeiros do Rio Grande do Sul ou da Prefeitura Municipal de Santa Maria. O Alvará de Prevenção e Proteção Contra Incêndio, referente ao processo 3106/1, válido até 10/08/2012, não aponta qualquer responsável técnico para o empreendimento, mas estabelece que o mesmo foi inspecionado e aprovado de acordo com a legislação vigente.

À época, já estava vigente o Código de Obras e Edificações do Município de Santa Maria (Lei Complementar – LC nº 070/2009) o qual, em seu art. 24, definia a necessidade de apresentação de ART e de Certificado de Conformidade do Corpo de Bombeiros para execução de quaisquer obras, conforme a seguir transcrito (SANTA MARIA, 2009):

Art. 24 O pedido de licença para execução de obra deve ser feito através de requerimento padrão, assinado pelo proprietário ou possuidor qualificado e pelo responsável técnico, acompanhado de uma cópia do projeto arquitetônico aprovado, da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), documento de propriedade, posse ou autorização para construir, assim como o Certificado de Conformidade do Corpo de Bombeiros e Vigilância Sanitária, quando for o caso, licença para demolição, se for necessária, e do pagamento de taxas correspondentes.

Parágrafo Único - A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) deve conter a indicação dos itens referentes a projeto(s) e a execução de todas as atividades envolvidas na obra ou edificação como: arquitetônicas, fundações, estrutural, instalações elétricas, instalações hidrossanitárias e telefônicas e prevenção de incêndio, sendo dispensada a apresentação destes projetos. A apresentação das ARTs referentes a equipamentos como elevador, ar-condicionado, rede de lógica, dentre outros, poderá ser feita na emissão da Carta de Habitação.

De acordo com o Parágrafo Único do artigo retrotranscrito, a ART deve conter, dentre outros, a indicação dos itens referentes a projeto e execução de medidas de prevenção de incêndio dispensando, porém, a apresentação de tais projetos.

Ainda, quando do incêndio a edificação passou um período de exatos seis meses sem qualquer inspeção por parte do Corpo de Bombeiros (CREA, 2013).

Além das questões administrativas e de ausência de documentos específicos, CREA (2013) lista diversos problemas de projeto e de gerenciamento de riscos os quais, segundo tal análise, foram decisivos para o total de vítimas do incêndio, exemplificando a superlotação do local, problemas de sinalização, tamanho e localização das saídas de emergência, a falta de treinamento da equipe de segurança do local para situações de emergência e a ausência de equipamento de comunicação da equipe. Tais fatores são igualmente apontados por Goelzer e Lima (2013), as quais listam uma série de fatores que causaram o incidente.

Del Carlo (2008b) define como aspectos relevantes para a segurança contra incêndio os que seguem transcritos: (a) melhorar a regulamentação; (b) aumentar os contingentes; (c) atender todos os municípios; (d) melhorar os equipamentos; e (e) melhorar a formação dos profissionais da área e da população em si.

A análise de Acosta; Lunardi e Silva. (2016) conduz ao entendimento que a adoção de tecnologias preventivas do tipo sprinkler, sistema de exaustão de fumaça, sistemas de detectores (de fumaça, térmicos e acionadores manuais) e de um sistema de gestão integrado de prevenção de incêndios poderiam ter minimizado ou mesmo impedido os acontecimentos registrados na Boate Kiss.

Segundo Universidade de São Paulo (2017b), um Sistema Global de Segurança contra Incêndio (equivalente ao sistema integrado de prevenção de incêndios de Acosta; Lunardi e Silva, 2016) consiste em um conjunto de ações coerentes, as quais se originam do entendimento dos objetivos da segurança contra incêndio que estabelecem soluções definitivas e funcionais. As medidas a serem tomadas, neste caso, são agrupadas de acordo com sua natureza, sendo elas de prevenção e de proteção.

De acordo com Universidade de São Paulo (2017a), o conceito de prevenção, aplicável ao sistema proposto, consiste em:

[...] qualquer ação executada dentro da perspectiva da engenharia de segurança com o objetivo de propor medidas de controle para as condições perigosas, visando evitar ocorrências que possam fazer com que o trabalho venha a ser a causa de sofrimento, doenças, morte e incapacidade para quem o realiza.

Gill, Negrissolo e Oliveira (2008) esclarecem que as medidas de proteção se dividem em passivas (paredes e portas corta fogo, diques de contenção, afastamentos, proteções estruturais e controle de materiais de acabamento) e ativas (sistemas de ventilação de fumaça e sistemas de sprinkler), objetivando dificultar a propagação do incêndio e manter a estabilidade da edificação. Em suma, são procedimentos que atuam com vistas a reduzir a gravidade do evento em foco e os danos causados (MITIDIERI, 2008)

Mitidieri (2008) e Universidade de São Paulo (2017b) esclarecem que um Sistema Global de Segurança Contra Incêndio envolve oito diferentes elementos, conforme a seguir exposto:

- a) Precaução contra o início do incêndio: é o único composto por medidas de prevenção e visa controlar as fontes de ignição e sua interação com materiais combustíveis. O planejamento dos materiais a serem utilizados e restrição ao uso de fontes de ignição em locais específicos compostos por materiais inflamáveis exemplificam as medidas preventivas aplicáveis. Para o caso da Boate Kiss, Librelotto *et al.* (2017) apontam que a introdução física de substâncias retardantes de chama em polímeros utilizados como isolantes térmicos ou acústicos em edificações consiste no método mais usual, sendo executado, normalmente, no decorrer do processo de extrusão ou injeção do polímero, apresentando vantagens com relação aos custos de matéria-prima e de incorporação.
- b) Limitação do Crescimento do Incêndio: medida protetiva, a qual envolve a adoção de medidas que dificultem o crescimento do fogo e seu espalhamento;

- c) Extinção Inicial do Incêndio: medida protetiva, visa facilitar a extinção do foco de incêndio, podendo envolver sistemas de extintores manuais, *sprinklers* e outros. Via de regra, os extintores de incêndio existentes em edifícios objetivam combater o incêndio imediatamente após o seu surgimento (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017b), podendo ser dos tipos portáteis ou sobre rodas. De acordo com a Norma NBR 12.693:2013, os extintores portáteis são aqueles que podem ser transportados manualmente, com massa igual ou inferior a 20 kg. Já os sobre rodas são montados em suporte com rodas, tendo massa total que não pode ultrapassar 250 kg, sendo operado e transportado por um único operador.
- d) Limitação da Propagação do Incêndio: consiste em outra medida protetiva, desta vez visando impedir a propagação do incêndio (já instaurado) para além de seu ambiente de origem. Pode envolver portas corta-fogo e demais compartimentações verticais e horizontais devidamente resistentes ao fogo;
- e) Evacuação Segura do Edifício: medida protetiva que visa assegurar a fuga dos usuários da edificação, objetivando rapidez e segurança. Envolve, dentre outros aspectos, medidas de sinalização de emergência e dimensionamento e quantificação adequados de todas as rotas de saída de emergência;
- f) Precaução contra a propagação: consiste em medida protetiva instaurada, preferencialmente, quando da própria concepção do projeto e visa evitar que o incêndio se propague para edifícios próximos. A melhor forma de se evitar tal ocorrência se dá mediante o planejamento adequado do distanciamento entre diferentes edificações ainda na fase de projeto;
- g) Precaução contra o colapso estrutural: medida protetiva que visa impedir a ruína parcial ou total da edificação quando exposta ao fogo durante elevado período de tempo. Se dá preferencialmente no período de projeto, mediante a determinação dos materiais de revestimento e de acabamento considerando suas características de combustibilidade, poder calorífico, inflamabilidade, propagação de chama, inflamação generalizada, produção de gases nocivos e densidade ótica da fumaça liberada (MITIDIERI, 2008). Em casos de edificações já construídas, pode ser feito mediante projetos de reformas e adequações; e

- h) Rapidez, Eficiência e Segurança das Operações: medida protetiva que visa assegurar as intervenções para o combate ao incêndio e o resgate de eventuais vítimas.

Mowrer (2016) define a necessidade de avaliar duas variáveis importantes no que se refere à evacuação de uma edificação durante evento de incêndio: o RSET (*Required Safe Egress Time*/Tempo de Saída Seguro Requerido) e o ASET (*Available Safe Egress Time*/Tempo de Saída Seguro Disponível). Em geral, pode-se adquirir boas condições de segurança quando o ASET for superior ao RSET para os mais diversos cenários de incêndio, desta forma definindo um projeto que permite tempo de saída superior ao requerido. Por outro lado, se o RSET for, por quaisquer motivos, superior ao ASET, conclui-se que o projeto da edificação não avaliou de forma correta as medidas necessárias para evacuação de emergência.

Conforme Arbex (2018), o tempo de morte estimado dentro da Boate Kiss foi de três a cinco minutos após o início do incêndio. Leone (2014) estabelece que tempos de exposição a incêndios e fumaças tóxicas de três minutos definem chances de sobrevivência da ordem de 75%, caindo para 25% quando o tempo de exposição é de cinco minutos. Quando o tempo ultrapassa 10 minutos, as chances de sobrevivência são praticamente nulas.

Importante, pois, considerar o que estabelece a Universidade de São Paulo (2017b) ao definir que um projeto adequado de saída de emergência deve permitir o abandono das áreas de risco em um período mínimo de tempo. Para tal, é necessário haver um plano de abandono que garanta a utilização eficiente e segura das rotas de fuga existentes, sendo definindo mediante treinamentos de abandono, os quais têm como objetivos principais a manutenção da ordem e controle.

Segundo Abolinis, Bianchini & Nomellini (2008), o planejamento de vias de evacuação deve considerar, inicialmente, o fator humano e a densidade de ocupação.

No que se refere ao fator humano, é necessário avaliar as dimensões de uma pessoa, largura ombro a ombro e espessura da parte frontal até a parte dorsal,

transformando-se em uma elipse corporal na qual o eixo maior físico seria de aproximadamente 0,60 m e o eixo menor de 0,46 m, ocupando área de 0,276 m² (ABOLINIS, BIANCHINI & NOMEILLINI, 2008).

Abolinis; Bianchini e Nomellini (2008) esclarecem, porém, que há variações de movimento dentro dessa elipse relacionadas ao sexo e idade da pessoa, ao deslocamento (evacuação em subida, descida ou em linha reta) etc. O contato entre pessoas que realizam evacuação conjunta reduz as dimensões da elipse corporal, devendo, pois, o planejamento das rotas de fuga ser feito respeitando o espaço ocupado pela área de cada elemento humano. Dentro de tal espaço surge o conceito de Unidade de Passagem - UP, a qual consiste no eixo maior da elipse corporal (largura dos ombros), definida pela NBR 9.077 como sendo de 0,55 m.

Com relação à densidade de ocupação, deve-se considerar que o comprimento do passo de uma pessoa e a velocidade de seu deslocamento. Calcula-se a densidade dividindo-se o número de pessoas pela área de evacuação ocupada ou a ser ocupada (ABOLINIS, BIANCHINI & NOMEILLINI, 2008).

Abolinis; Bianchini e Nomellini (2008) pontuam que, em condições normais, uma cadência ideal para deslocamento de pessoas na horizontal é de 76 metros por minuto, dessa forma promovendo conforto e segurança. Os contatos físicos entre diferentes pessoas se deslocando em uma mesma direção, gerando disputa por força física em determinados espaços e causando lesões e originando pânico se dão quando o movimento tem restrição de velocidade, aproximando-se dos 45 metros por minuto. Considerando a velocidade de 76 metros por minuto, tem-se a relação de fluxo de pessoas por unidade de passagens a seguir listada (ABOLINIS; BIANCHINI E NOMEILLINI, 2008):

- 88 pessoas por minuto por unidade de passagem;
- Na descida, 69 pessoas por minuto por unidade de passagem; e
- Na subida, 62 pessoas por minuto por unidade de passagem.

Além do dimensionamento das rotas de fuga, a iluminação das rotas de evacuação é importante para a devida condução das pessoas para o exterior da edificação durante um incêndio nos termos da legislação vigente, em especial a NBR 10.898.

No que se refere à sinalização de emergência, o uso de símbolos nos moldes definidos pela Norma NBR 13.437 promove rápida comunicação de uma mensagem com eficiência (ABOLINIS; BIANCHINI; NOMEILLINI, 2008).

Importante considerar o devido dimensionamento das placas, bem como as cores e uso de pictograma fotoluminescente que permitam, por exemplo, a devida visibilidade através da fumaça e a longas distâncias (ABOLINIS; BIANCHINI; NOMEILLINI, 2008; SÃO PAULO, 2018).

Outro aspecto no que se refere a minimizar os efeitos de um incêndio consiste no controle da fumaça existente no interior da edificação. Universidade de São Paulo (2017b) pontua como objetivos dos sistemas de controle de movimentação da fumaça os que seguem transcritos:

- a) garantir aos ambientes condições aceitáveis para a realização da evacuação segura durante o período necessário para esta operação;
- b) controlar e reduzir o deslocamento da fumaça do incêndio;
- c) oferecer condições para que os bombeiros possam atuar nas operações de localização e salvamento de pessoas assim como de combate ao incêndio;
- d) contribuir para a redução das perdas patrimoniais.

Mowrer (2016) aponta que o confinamento do fogo e da fumaça liberados pelo fogo, como no caso de incêndios em edificações, promove condições que podem afetar a segurança e causar danos térmicos e não-térmicos à estrutura e aos seus componentes.

Por seguir o fluxo de movimentação do ar no interior da edificação, a fumaça, ao contrário das chamas, pode não ficar confinada em um compartimento resistente ao fogo e se propagar para áreas adjacentes através de aberturas, tais como vãos, *shafts* e dutos conforme o efeito chaminé, condições atmosféricas e os sistemas mecânicos de ventilação e ar condicionado (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017).

Universidade de São Paulo (2017b) aponta que o controle do movimento da fumaça pode ser feito mediante dispersão natural ou mecânica por aberturas para o exterior (princípio da ventilação e exaustão natural ou mecânica), diferença de pressão de ar entre dois ambientes (princípio da pressurização) e fluxo de ar forçado suficiente para controlar o movimento da fumaça (princípio do controle mediante fluxo de ar).

Mowrer (2016) destaca a importância da instalação de sistemas de ventilação mecânica para exaustão da fumaça gerada. Somam-se os sistemas naturais de controle de movimento de fumaça, compostos, basicamente, por aberturas para exaustão natural da fumaça e por barreiras para contenção da propagação da fumaça (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017b).

Os sistemas mecânicos, por sua vez, podem consistir apenas em uma exaustão mecânica associada ou não a abas de contenção e compartimentação ou mesmo um sistema de pressurização complexo, com dispositivos de insuflação (pressurização) e exaustão de ar (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017b).

Além das medidas específicas de engenharia relacionadas às instalações de dispositivos diversos de combate a incêndio, o treinamento das equipes de funcionários e colaboradores também assume importância em eventos de incêndio (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017b).

Sobre o treinamento, cabe apontar que o disposto no Anexo A da NBR 14276:2006 define que, para edificações do tipo F-6 (na qual se enquadra a Boate Kiss), torna-se necessária a realização de treinamentos em nível básico (no caso de baixo risco de incêndio) ou intermediário (para riscos médio ou alto).

O parecer do CREA (2013) reporta que os seguranças da boate não permitiram a saída das primeiras pessoas a chegarem próximas às portas por acreditar que estariam almejando sair sem pagar a conta, ignorando os avisos de que haveria um incêndio instaurado no local do palco, afirmação tal corroborada por Arbex (2018), a qual ainda propõe que a falta de comunicação poderia ser oriunda da não disponibilidade de radiocomunicadores por parte da equipe de segurança.

Arbex (2018) contempla os diversos relatos de vítimas e equipes de resgate que se encontravam no local quando do incêndio. A autora aponta que o resgate das vítimas foi dificultado pelo nervosismo da equipe e pelo peso do cilindro de oxigênio carregado para fornecimento de ar durante a atividade, bem como pelo intenso calor e pela obstrução do hall de entrada da boate pelo empilhamento de pessoas. A autora ainda aponta que havia “grades de ferro usadas irregularmente na organização das filas de entrada” e que as pessoas que não conseguiram chegar até o funil da única saída, bloqueada por tais grades, não teriam chances de serem salvas.

Considerando o disposto na revisão da literatura, conclui-se que a Boate Kiss operava sem dispor do mínimo necessário para uma operação segura, sendo tal consideração avaliada, por exemplo, na leitura de Loutfi (2015), CREA (2013) e Arbex (2018). A ausência de dispositivos de combate ao fogo foi devidamente atestada na sentença criminal (RIO GRANDE DO SUL, 2016) e no parecer do CREA (2013), assim como a deficiência de dimensionamento e sinalização das saídas de emergência e rotas de fuga. Ainda, a falta de treinamento das equipes e a inexistência de Brigada de Incêndio contribuíram para as consequências do incêndio (RIO GRANDE DO SUL, 2016).

Nunes *et. al.* (2018) apontam, em sua análise estatística, que os problemas que mais influenciam na quantidade de mortes em incêndios de locais de reunião de público consistem no número insuficiente de saídas (prioritário) e a grande quantidade de fumaça gerada (secundário), apresentando coeficiente de relação superior a 80% com o número de mortes. Ambas deficiências foram apontadas na literatura consultada (CREA, 2013; RIO GRANDE DO SUL, 2016; LOUTFI, 2015; ARBEX, 2018).

Grande parte das vítimas, no caso da Boate Kiss, morreu em virtude de males causados pela inalação de fumaça (RIO GRANDE DO SUL, 2016). Segundo Arbex (2018), muitos sobreviventes do incêndio receberam alta dos hospitais de Santa Maria ainda pela manhã, porém retornando aos mesmos no período da noite com agravamento de seu estado geral. A autora ainda informa que foram observados

efeitos tardios da fumaça tóxica, incluindo perda de consciência, confusão mental e convulsão. Os resultados obtidos e apresentados por Arbex (2018) demonstraram elevada saturação do oxigênio venoso, indicando ação de outro gás além do monóxido de carbono.

Arbex (2018) aponta que os primeiros resultados de exames laboratoriais apontaram a presença de cianeto no sangue coletado, provocando bloqueio da cadeia respiratória das células e impedindo o transporte de oxigênio para órgãos vitais. Tal elemento foi liberado no ambiente em conjunto com a fuligem e o monóxido de carbono como consequência da combustão dos materiais utilizados no revestimento acústico⁶ (ARBEX, 2018). Seito (2008) aponta que o cianeto é produzido quando materiais que contêm nitrogênio em sua estrutura molecular sofrem decomposição térmica, podendo ser exemplificados a seda, náilon, orlon e o poliuretano, esse último presente no local.

Conforme exposto por Arbex (2018), a associação do cianeto com o monóxido de carbono potencializou o efeito do envenenamento, resultando em alteração do estado mental dos frequentadores da boate, perda de consciência, colapso cardiovascular seguido por choque, edema pulmonar e morte. Seito (2008) ainda aponta que o gás cianídrico e outros compostos cianógenos bloqueiam a atividade de todas as formas de seres vivos e exercem ação inibidora da oxigenação nas células vivas do corpo.

Viera *et al.* (2016), em análise de 23 pacientes com sequelas de lesão inalatória e queimaduras de pele vítimas do incêndio da Boate Kiss, apontam que 86,95% dos pacientes fizeram uso de suporte ventilatório, concluindo que a lesão por inalação de fumaça em ambientes fechados (dividida pelos autores em dano térmico direto, intoxicação por monóxido de carbono e intoxicação por cianeto), define condições as quais frequentemente demandam intubação orotraqueal imediata, seja pela obstrução aguda de vias aéreas, seja pela depressão do nível de consequência.

⁶ Revestimentos acústicos de boa qualidade têm características antichamas e não inflamáveis, dessa forma não produzindo cianeto (ARBEX, 2018).

2.4 ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO E SUA APLICAÇÃO NO CASO DA BOATE KISS

Gill; Negrisolo e Oliveira (2008) postulam que a ocorrência de alguns grandes incêndios mobiliza setores da sociedade para que se faça uma mudança das condições de segurança contra incêndio.

De acordo com Boeno e Wicker (2016), além dos problemas estruturais e intrínsecos ao funcionamento da casa de entretenimento, houve falhas administrativas nas esferas municipal e estadual, estabelecendo uma responsabilidade civil estatal.

Loutfi (2015) estabelece que as interações entre atores diversos envolvidos não se dão por mero acaso e que a força coercitiva e pedagógica da legislação pode não alcançar o resultado pretendido. Salienta-se, porém, que tal julgamento é especialmente coerente se considerada a eventual deficiência e omissão na fiscalização e na atuação por parte do poder público, atenuando (ou mesmo evitando) a aplicação de dispositivos legais mais rígidos.

Rodrigues (2016) esclarece que a partir do caso Kiss foram reiniciadas discussões a nível nacional acerca da necessidade de atualização das legislações estaduais, especialmente no que se refere à relevância de estabelecer requisitos únicos responsáveis pela garantia da eficiência, eficácia e efetividade da segurança contra incêndios no Brasil.

O parecer do CREA-RS emitido para o caso da Boate Kiss (CREA, 2013) menciona a escassez de normas à época da ocorrência.

Deve, porém, ser considerado que são diversas as normas ABNT NBR que se relacionam à proteção e combate ao incêndio. A análise do incêndio ocorrido na Boate Kiss e da bibliografia consultada (CREA, 2013; LOUTFI, 2015; RIO GRANDE DO SUL, 2016) conduzem à aplicação, em especial, da NBR 9.077, a qual versa sobre saídas de emergência, da NBR 10.898, relacionada a sistemas de iluminação de emergência, da NBR 12.693, direcionada aos sistemas de proteção por extintores de incêndio, da NBR 13.434, a qual versa sobre sinalização de segurança contra

incêndio e pânico e da NBR 17.240, relacionada aos sistemas de detecção e alarme de incêndio.

Como exemplo de regulamentação de âmbito público, tem-se a Norma NR-23, cuja aplicação é justificável ao caso em tela, uma vez que, dentre as vítimas (fatais ou com ferimentos) do incêndio, havia funcionários do estabelecimento. A sentença criminal da Boate Kiss (RIO GRANDE DO SUL, 2016) contextualiza a não aplicação de itens previstos na legislação nos itens 23.2, 23.3, 23.4 e 23.5 a seguir transcritos:

[...]

23.2 Os locais de trabalho deverão dispor de saídas, em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança, em caso de emergência.

23.3 As aberturas, saídas e vias de passagem devem ser claramente assinaladas por meio de placas ou sinais luminosos, indicando a direção da saída.

23.4 Nenhuma saída de emergência deverá ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho.

23.5 As saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.

Adicionalmente, a LC Municipal de Santa Maria nº 070/2009 (SANTA MARIA, 2009) estabelece, em seu art. 141, o que segue transcrito:

Art. 141 As instalações prediais, tais como hidro-sanitárias, elétricas, telefônicas, pluviais, renovação e condicionamento de ar e de gás, prevenção de incêndios, devem obedecer às orientações dos órgãos responsáveis pela prestação dos serviços, sendo que a responsabilidade é inteiramente do autor do projeto, cabendo à Municipalidade a análise somente das regulamentações contidas neste Código e na legislação municipal específica.

A análise do art. 141 permite avaliar que o sistema de prevenção a incêndios deve atender às orientações do Corpo de Bombeiros, não cabendo à Municipalidade atestar sua adequabilidade ou não, exceto no previsto na referida Lei.

A leitura do art. 154 da LC 070/2009 (SANTA MARIA, 2009) permite avaliar que as exigências referentes às disposições construtivas da edificação e instalação de equipamentos necessários à circulação e à segurança de seus ocupantes visam, em especial, “permitir a evacuação da totalidade dos moradores/usuários em período de tempo previsível e com as garantias necessárias de segurança, na hipótese de risco, garantindo acesso às equipes de socorro e emergência”.

Posteriormente, em seu art. 165, a LC 070/2009 define o que segue:

Art. 165 Os acessos, além de atender à NBR 9077, devem:

I - Possuir ventilação para cada trecho máximo de 15m (quinze metros), dimensionados de acordo com artigo 106 deste Código;

II - Estar livres de obstáculos, devendo as caixas de coleta de correspondência, lixeiras, telefones públicos, extintores de incêndio e outros equipamentos ser colocados em nichos ou locais apropriados, de maneira a não ocupar a largura mínima exigida;

III - Ter piso regular, contínuo e não interrompido por degrau.

Observa-se, novamente, a não adequação, especialmente em virtude da alegada obliteração dos acessos, o que dificultou a saída dos presentes na edificação e certamente foi decisiva na severidade da ocorrência, conforme apontado por CREA (2013).

Sobre o uso de espuma de poliuretano, avalia-se a Lei Municipal 3301/1991, a qual vedava, em seu art. 17, o uso de material de fácil combustão e/ou que desprenda gases tóxicos em casos de incêndio em divisórias, revestimento e acabamentos em boates e assemelhados.

Considerando a esfera estadual, no Rio Grande do Sul estava vigente, à época da ocorrência do incêndio da Boate Kiss, a Lei nº 10.987, de 11 de agosto de 1997, a qual estabelecia normas sobre sistemas de prevenção e proteção contra incêndios, dispunha sobre a destinação da taxa de serviços especiais não emergenciais do Corpo de Bombeiros e definia outras providências.

Dentre os itens definidos na norma, é importante avaliar o disposto no art. 1º, a seguir transcrito:

Art. 1º - Todos os prédios com instalações comerciais, industriais, de diversões públicas e edifícios residenciais com mais de uma economia e mais de um pavimento, deverão possuir plano de prevenção e proteção contra incêndio, aprovado pelo Corpo de Bombeiros da Brigada Militar do Estado do Rio Grande do Sul.

⁷ O referido artigo define a reserva de espaços para estacionamento de automóveis e define os procedimentos para quantificação de vagas ou dispensa das mesmas.

A Normativa apresentava maior amparo no Decreto nº 38.273, de 09 de março de 1998, o qual remetia as especificações técnicas às diversas Normas NBR que dispunham sobre a prevenção de incêndio, desta forma criando vínculo legal e inequívoco.

Analisando a sucessão temporal da legislação sobre o tema, é possível avaliar que somente após o incêndio da Boate Kiss tais normativas foram revogadas, vindo a tornar-se vigente a LC nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013, a qual estabelecia normas sobre Segurança, Prevenção e Proteção contra Incêndios nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul.

A Lei Federal nº 13.425, de 30 de março de 2017, estabelece as diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público.

Em diferentes artigos, a Lei 13.425/2017 remete a responsabilidade ao Poder Público Municipal, especialmente em casos nos quais há qualquer tipo de impossibilidade de vistoria por parte do Corpo de Bombeiros, conforme transcrito a seguir:

Art. 2º O planejamento urbano a cargo dos Municípios deverá observar normas especiais de prevenção e combate a incêndio e a desastres para locais de grande concentração e circulação de pessoas, editadas pelo poder público municipal, respeitada a legislação estadual pertinente ao tema.
[...]

§ 5º Nos locais onde não houver possibilidade de realização da vistoria prevista no § 4º deste artigo pelo Corpo de Bombeiros Militar, a análise das medidas de prevenção ficará a cargo da equipe técnica da prefeitura municipal com treinamento em prevenção e combate a incêndio e emergências, mediante o convênio referido no § 2º do art. 3º desta Lei.

Art. 5º O poder público municipal e o Corpo de Bombeiros Militar realizarão fiscalizações e vistorias periódicas nos estabelecimentos comerciais e de serviços e nos edifícios residenciais multifamiliares, tendo em vista o controle da observância das determinações decorrentes dos processos de licenciamento ou autorização sob sua responsabilidade.

Adota-se a postulação de Loutfi (2015), na qual a normativa deve ser considerada apenas como uma parte do esforço em evitar novas tragédias, não devendo ser a única medida.

A proposta de Loutfi (2015) para que se aprenda com o ocorrido é a de elaborar mapas de conflito e de comunicações, estudos de subsistemas e delineamento de políticas públicas integradoras, as quais mostram diversas linhas possíveis de ação, especialmente o papel da Prefeitura como órgão centralizador.

2.5 FERRAMENTAS DE GERENCIAMENTO DE RISCO

Leone (2014) embasa o gerenciamento de risco no entendimento do risco em si, o qual parte de três aspectos: definição dos cenários, quantificação de frequência e quantificação das consequências. Define, ainda, que medidas de minimização da possibilidade de ocorrência de um incêndio (prevenção) consistem nos elementos a serem controlados.

Segundo Universidade de São Paulo (2018), a ocorrência de perdas ambientais, econômicas e humanas ao longo das décadas em função de incidentes promoveu preocupação por parte da população, particularmente em relação a acidentes com potencial de afetar a vizinhança. Em face de tal preocupação, foram desenvolvidas políticas e metodologias para estudos e revisões de segurança em contextos diversos.

Na análise da Universidade de São Paulo (2018), é importante utilizar o conceito de Gerenciamento de Riscos, o qual visa assegurar que trabalhos ou tarefas sejam executados da forma mais segura possível, reduzindo riscos de danos ou perdas inaceitáveis. Entra-se, aqui, no contexto da interação de seres humanos (*humanware*), informações e procedimentos de trabalho (*software*) e equipamentos e recursos materiais (*hardware*) como sendo fatores que podem ou não afetar a realização de um trabalho ou tarefa (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2018).

Para a adequada avaliação de perigos e riscos, foram desenvolvidas diferentes ferramentas de identificação e análise. Universidade de São Paulo (2018), aponta como ferramentas a Análise Preliminar de Riscos (APR), técnica *What If*, Método *Hazard and Operability Studies* - HAZOP, Análise da Árvore de Falhas – AAF, Análise de Modos de Falha e Efeitos – FMEA, Avaliação e Controle dos Riscos no Local de Trabalho – WRAC e a *Bow-Tie Analysis* – BTA.

De acordo com Universidade de São Paulo (2018), o BTA é considerado como sendo uma combinação das ferramentas árvore de falhas (lado esquerdo) e árvore de eventos (lado direito), tendo foco nos controles de prevenção e mitigação. O uso do BTA se justifica em situações nas quais não é necessária a complexidade das árvores de falhas e/ou de eventos, ou quando é necessário assegurar que existam controles para cada trajetória de causa-consequência, visando avaliar a efetividade de tais controles.

Os controles do BTA, com base em Universidade de São Paulo (2018), são atrelados ao modelo do queijo suíço, projetado por James Reason, o qual preconiza que os acidentes ocorrem quando as barreiras entre as condições perigosas e as perdas são perfuradas. Em tal contexto, os controles não são 100% efetivos, havendo deficiências que são representadas por um buraco no queijo. No BTA, tais buracos são definidos como sendo fatores de degradação, representando característica importante no processo de gerenciamento de riscos (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. 2018).

Os componentes do BTA são a seguir listados, conforme apresentado por Universidade de São Paulo (2018).

- a) Condição perigosa (*Hazard*): São as condições com potencial de causar danos.
- b) Evento Crítico (*Top Event*): Consiste no ponto exato no qual se perde o controle da condição perigosa.
- c) Ameaças: as ameaças consistem nas possíveis causas para o evento crítico e são diretamente relacionadas ao mesmo (ou seja: são capazes de conduzir a ele).
- d) Consequências: São os eventos indesejados pelo evento crítico (grau de dano causado).
- e) Controles de Prevenção e de Recuperação: Os controles de prevenção são medidas adotadas antes do evento crítico (para eliminar a ameaça ou prevenir a ocorrência do evento) e/ou depois do evento crítico (para evitar ou mitigar a ameaça). Os controles de recuperação, por sua vez, atuam na

probabilidade de o evento crítico se materializar em uma consequência, bem como na severidade das mesmas.

- f) Fatores de Degradação: São as principais condições que aniquilam ou reduzem a efetividade dos controles, cada uma representando um furo no modelo do queijo suíço de James Reason.
- g) Controle para o Fator de Degradação: da mesma forma que os controles de prevenção e recuperação, servem para interromper a ação do fator de degradação.

Matrizes/diagramas de risco, avaliando a relação causa-consequência, são importantes na análise proposta, podendo complementar a análise do BTA na descrição dos possíveis efeitos das falhas, assim correspondendo a uma das etapas de estudo de análise de riscos proposta por Universidade de São Paulo (2018).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O prédio que comportava a Boate Kiss situa-se na Rua dos Andradas, Município de Santa Maria, com saída para via asfaltada com largura de 10,0 m, conforme ilustrado na Figura 6, obtida no Google Earth TM e retrabalhada no *software* Corel Draw 2018™.

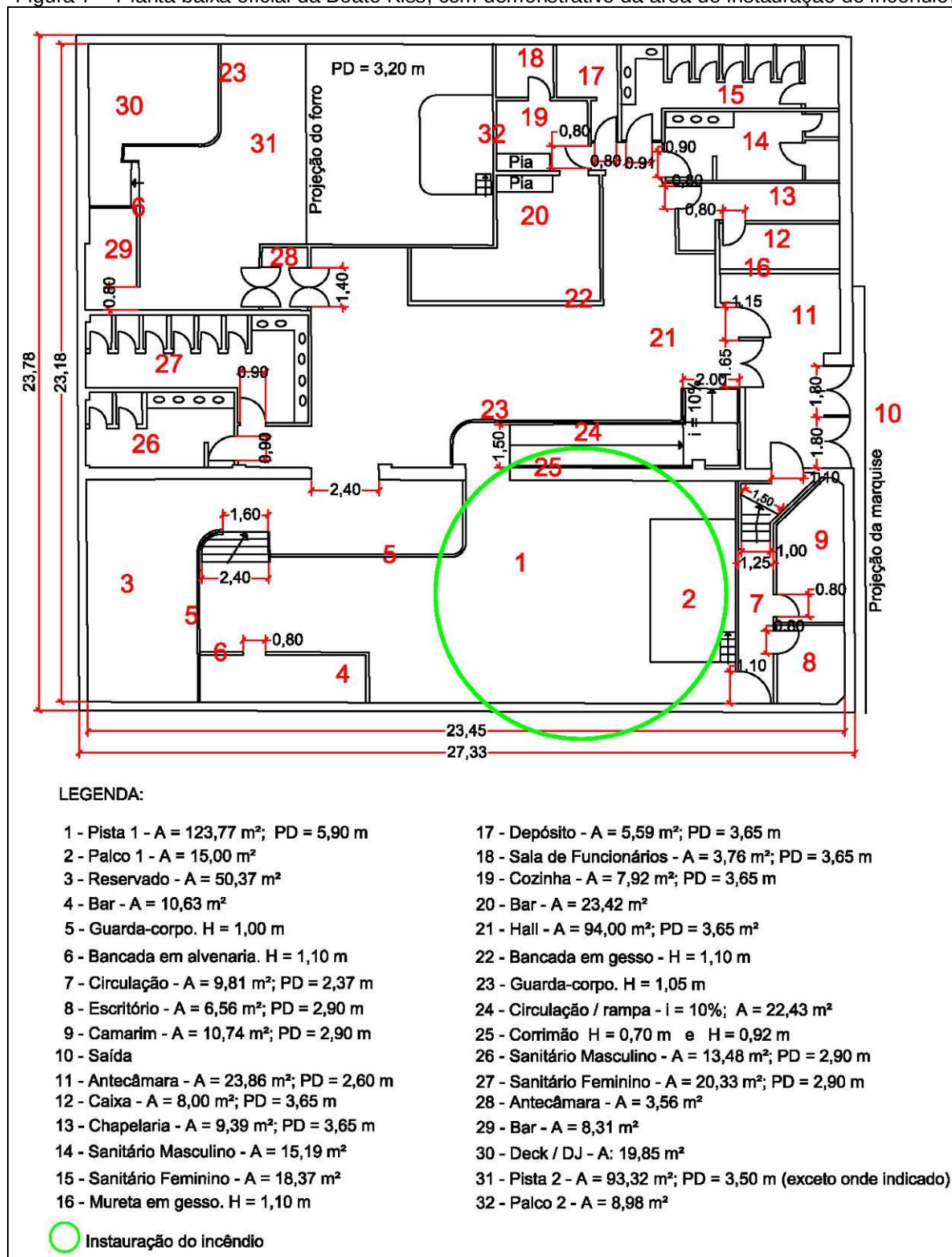
Figura 6 – Localização da Boate Kiss.



Fonte: Google Earth™. Acesso em 10/02/2019

A análise da planta baixa do empreendimento foi elaborada com fins de avaliar a compartimentação da estrutura e o dimensionamento das saídas e corredores da edificação, viabilizando comparar com a legislação vigente e concluir pela sua adequabilidade ou não. A planta, obtida em formato .pdf não vetorizado no corpo do parecer técnico do CREA-RS sobre o incêndio na Boate Kiss (CREA, 2013), foi redigitalizada e vetorizada no *software* AutoCad Map™ 3D 2017, sendo representada na Figura 7. A escala do desenho original apresentava distorções e representação de compartimentos sem informe de cotas e recuos, tendo sido feito o ajuste no arquivo .dwg. A área total obtida no desenho foi idêntica à que consta nos autos do CREA (2013), portanto comprovando a conformidade da digitalização.

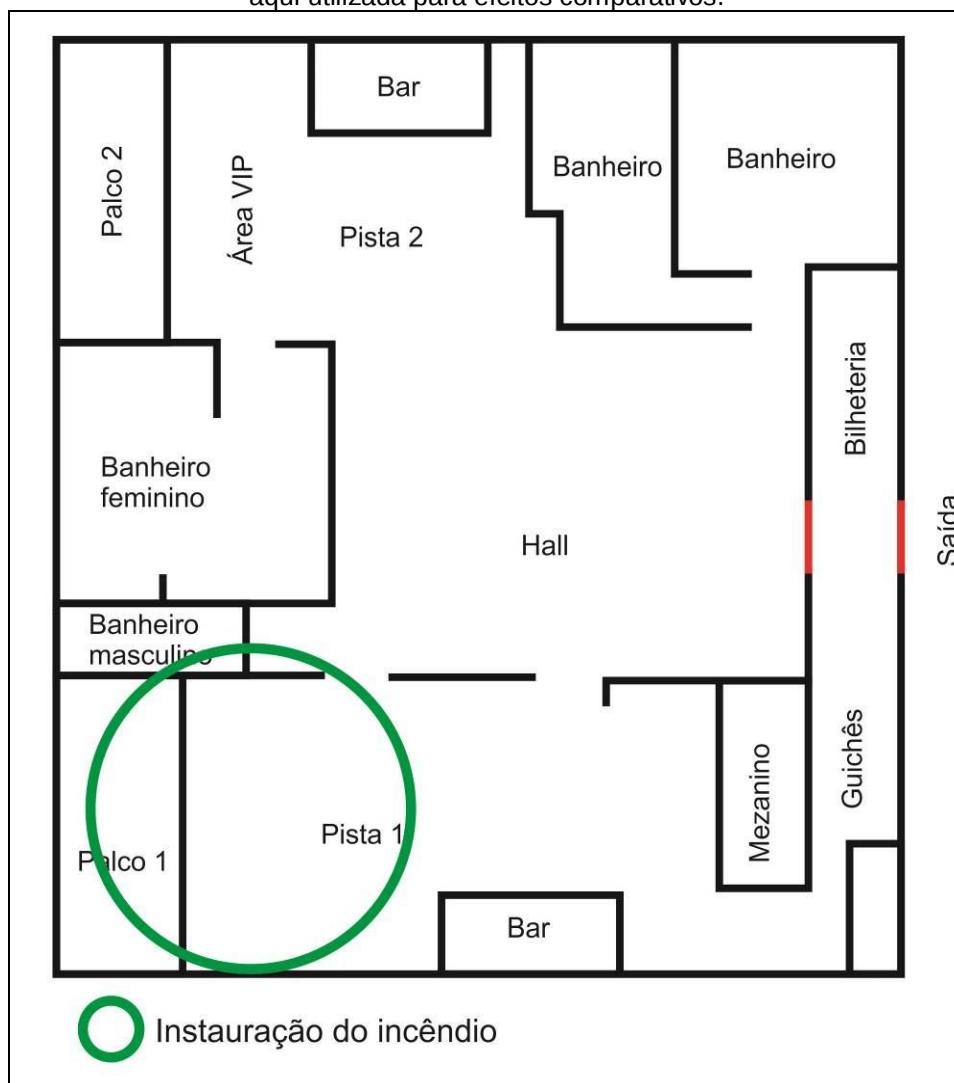
Figura 7 – Planta baixa oficial da Boate Kiss, com demonstrativo da área de instauração do incêndio.



Modificado de: CREA (2013).

A planta apresentada na figura anterior difere de outras fontes consultadas, inclusive Loutfi (2015) e Silva; Scholl e Adamatti (2017), essa última utilizada como base para a Figura 8. Observa-se, na comparação entre figura a seguir e a anterior, a inversão entre as pistas e palcos, bem como a alteração do ponto de instauração do incêndio.

Figura 8 – Planta baixa da Boate Kiss conforme proposto por Silva; Scholl e Adamatti (2017), aqui utilizada para efeitos comparativos.



Modificado de: Silva; Scholl e Adamatti (2017).

Fotos apresentadas por Mocada (2013) e por Oliveira (2013) mostram estrutura pouco divergente da planta oficial, com inversão entre os palcos e áreas reservadas nas duas pistas, bem como outras diferenças pontuais, porém não confirmando a estrutura apresentada por Loutfi (2015) e Silva; Scholl e Adamatti (2017). Para a presente monografia, optou-se pela utilização do projeto original por se tratar de documento oficial presente nos autos do processo (CREA, 2013), igualmente não

havendo atestação formal de alterações na estrutura da edificação nas fontes consultadas.

Salienta-se que não foi obtido o PPCI da Boate Kiss, o que inviabilizou uma análise mais detalhada da localização dos dispositivos de prevenção e combate ao incêndio porventura existentes no interior da edificação.

A consulta da literatura iniciou-se mediante revisão da bibliografia existente e pertinente ao tema mediante consulta em canais formais e informais. A primeira consulta foi realizada no canal de busca Google, inclusive em sua função Google Acadêmico, onde foram digitados termos de busca como “Boate Kiss”, “Incêndio na Boate Kiss”, “Incêndio”, “Fogo”, “Incêndios na história da humanidade” e “características do fogo”. Tais buscas permitiram a constatação de um grande volume de documentos passíveis de análise e emprego na monografia.

Em paralelo, a mesma busca foi feita no Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade de São Paulo – SIBi USP, mais especificamente no portal de livros eletrônicos, onde a busca por termos como Boate Kiss e incêndio não apresentaram resultados relevantes, de tal forma inviabilizando a obtenção de documentos importantes para análise.

A busca por legislação foi realizada nas *homepages* do Planalto, dos Corpos de Bombeiros de São Paulo e do Rio Grande do Sul e da Prefeitura Municipal de Santa Maria, onde foram obtidas as normativas e regulamentações que versam sobre o assunto.

Em consulta à *homepage* da legislação vigente no Corpo de Bombeiros do Rio Grande do Sul não foram localizadas Instruções Técnicas (ITs) próprias, mas tão somente as ITs emitidas pelo Corpo de Bombeiros da Polícia Militar de São Paulo (inclusive, tal referência consta na própria *homepage* e os documentos nela anexados são aqueles emitidos pelo Corpo de Bombeiros da Polícia Militar de São Paulo). Foram, porém, evidenciadas Instruções Normativas próprias do Estado do Rio Grande do Sul.

Ainda, foi feita pesquisa nas apostilas da pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho (EST) da USP, mais especificamente referentes às disciplinas eST 101 – Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho, eST 201 – Proteção contra Incêndios e Explosões Parte A e eST 701 - Gerência de Riscos.

A consulta a livros impressos e e-books e manchetes de jornais e revistas, impressos ou digitais, também foi realizada nessa etapa, filtrando-se os termos referentes à Boate Kiss e a incêndios históricos em todo o mundo.

Foi feita busca a dados estatísticos de incêndios no Brasil, porém apenas resultando em informes parciais, onde invariavelmente são apontadas as dificuldades existentes para obtenção de dados consolidados e as lacunas resultantes de tais problemas.

A consulta à sentença criminal de 27/06/2016, referente ao processo nº 027/2.13.0000696-7, bem como ao Relatório Técnico do CREA-RS datado de 04/02/2013 foi realizada com o objetivo de listar as causas e consequências nele abordadas. À exceção de comentários pontuais, não foi objetivo da presente monografia, no capítulo de revisão da literatura, realizar julgamento de mérito relativo a tais publicações.

Foram obtidos, para a presente monografia, o Alvará de Localização emitido para a Boate Kiss em 2010 pela Prefeitura Municipal de Santa Maria, os Boletim de Vistoria de Localização de Estabelecimento e Atividades datados de 11/02/2011 e 19/04/2012 e o Alvará de Prevenção e Proteção Contra Incêndio, emitido pelo 4º Comando Regional de Bombeiros em 11/08/2011. Todos os documentos foram obtidos na *homepage* da Prefeitura Municipal de Santa Maria (SANTA MARIA, 2013).

Figuras e croquis apresentados na monografia, sejam criados pelo autor, sejam compilados de demais fontes, foram vetorizados no *software* Corel Draw™ 2018 e posteriormente exportados como arquivo .jpeg em qualidade específica para impressão.

Optou-se por apresentar os resultados e discussões em um único capítulo dada a estrita ligação entre ambos para o tema abordado, sendo que uma apresentação individualizada poderia conduzir a uma leitura não linear do texto ou, por outro lado, a uma elevada redundância e necessidade de reapresentação de temas.

Os resultados contemplaram a análise da situação da edificação quando do incêndio e seu atendimento à legislação, detalhando os aspectos não conformes e, quando aplicável, apresentando os cálculos embasados na legislação que determinariam as condições mais adequadas de projeto.

A avaliação das condições operacionais do sistema de prevenção e combate a incêndios na Boate Kiss foi feita com base na legislação vigente à época, considerando a eventual revogação de termos específicos da lei. Tal contexto contemplou aspectos como a quantificação e o dimensionamento de saídas de emergência e rotas de fuga, sistemas de iluminação e sinalização de emergência, sistemas de combate a incêndio e treinamento de equipe.

Para melhor detalhar a questão referente ao dimensionamento das saídas de emergência, foi analisado o disposto na NBR 9.077. Com base na leitura da referida norma, a largura das saídas (acessos, escadas, descargas e outros) foi realizado o cálculo do número de unidades de passagem necessários para o estabelecimento considerando a fórmula a seguir:

$N = P/C$, onde

- N = Número de unidades de passagem, arredondando para número inteiro;
- P = População;
- C = Capacidade da unidade de passagem.

Em tal contexto, foi analisada a Tabela 5 do Anexo da referida Norma e classificado o empreendimento como pertencente ao Grupo F, Ocupação Locais de reunião de público (Boates e clubes noturnos em geral [...]), Divisão F-6 conforme a Tabela 1 (Anexo da NBR 9077). Utilizou-se P = duas pessoas por m^2 de área e C = 100

(acessos e descargas), 75 (escadas e rampas) e 100 (portas), assim atendendo a normativa.

Com base no projeto original presente nos autos do CREA (2013), foram traçadas sete rotas de fuga preferenciais considerando a compartimentação da boate. As rotas foram delimitadas considerando a existência de barreiras físicas que promovem direcionamento de fluxo de pessoas, desníveis (rampas e escadas) e locais de proibição de acesso, aspectos estes direcionadores de fluxo. Optou-se por não apresentar a figura das rotas de fuga no presente item em função de sua melhor adequação em “Resultados e Discussão”.

A discussão se deu acerca da análise das causas e consequências do incêndio, a qual foi feita sob dois pontos de vista. O primeiro se relaciona às normativas vigentes à época e o papel direto ou indireto dos órgãos públicos como potencializadores do incidente por motivos relacionados à falta de atuação ou não atendimento à legislação. Para tal, foram analisados eventuais descumprimentos às normativas vigentes e contextualizado o posicionamento de diferentes autores acerca de tal aspecto.

O segundo se relaciona aos aspectos referentes ao empreendimento e o não atendimento, por parte de sua gerência/administração, das normativas vigentes, abrangendo desde as características construtivas até o treinamento da equipe. Tal análise foi embasada na planta baixa do empreendimento (CREA, 2013) e relatos diversos na bibliografia consultada.

As matrizes verticais de causa-consequência foram idealizadas e elaboradas pelo autor tendo como pilar o modelo do Queijo Suíço de Reason, estabelecendo uma sucessão de eventos que causam ou potencializam tanto a instauração de um incêndio quanto suas consequências específicas.

A discussão acerca das causas do incêndio e das fatalidades ocorridas no caso da Boate Kiss permitiu traçar um paralelo com outras de características similares. Assim, com vistas a abordar situações mais amplas passíveis de ocorrência em boates, porém sempre tendo como base o caso da Boate Kiss, foi feita mediante

elaboração de um diagrama tipo *BowTie* – BTA. Foi utilizado, para tal, o *software* BowTieXP™ versão 9.2.6.0 – versão de testes, no qual foram especificados componentes de análise de riscos de incêndios em casas noturnas.

A escolha da estrutura do BTA foi feita com base nos procedimentos a seguir listados:

- a) Escolha do perigo (*Hazard*): foi feita a escolha de um termo que definisse a condição com potencial de causar danos. Em se tratando de incêndios em casas noturnas, avaliou-se como perigo mais evidente a “presença de material inflamável para isolamento acústica”.
- b) Escolha do Evento Crítico (*Top Event*): foi escolhido o termo que melhor poderia definir o momento exato de perda do controle sobre a condição perigosa. No caso específico, em se tratando da presença de material inflamável como o perigo em si, o Evento Crítico foi definido como sendo a “combustão do material isolante” (inflamável).
- c) Ameaças: foram ignoradas causas naturais, como queda de raios, com o intuito de excluir causas menos prováveis. Foram consideradas, em tal contexto, o uso de dispositivos pirotécnicos, curto-circuito em equipamentos e incêndios criminosos, todos relacionados a ameaças devidamente referenciadas na literatura consultada como tendo gerado incêndios em casas noturnas em diferentes locais.
- d) Consequências: foram avaliadas consequências relacionadas à propagação de chamas em um ambiente durante a ocorrência de incêndio, ao contato das chamas e da fumaça com as pessoas e a instauração de pânico.
- e) Controles de Prevenção e de Recuperação: foram definidos controles aplicáveis no âmbito de eliminar as ameaças (controles preventivos) ou as consequências (controles de recuperação).
- f) Fatores de Degradação: para cada controle foram avaliados os fatores, de naturezas diversas, que potencializariam sua degradação.
- g) Controle para o Fator de Degradação: da mesma forma que os controles de prevenção e recuperação, foram elencados com base na contextualização dos fatores em si.

Tendo em vista as dimensões físicas do diagrama BTA resultante do estudo, o mesmo foi plotado em tamanho A1 e inserido como Apêndice, sendo apresentados segmentos da figura no item de resultados e discussão.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da literatura existente (CREA, 2013; SANTUCCI, 2013; SALDANHA, 2013; LOUTFI, 2015; RIO GRANDE DO SUL, 2016) resultou na conclusão de que as principais causas do incêndio na Boate Kiss se deram por falhas de projeto (saídas de emergência e rotas de fuga, sinalização, iluminação de emergência, sistema de detecção de fumaça e extintores de incêndio), planejamento do espetáculo (uso de material pirotécnico inadequado junto a local com material inflamável) e de treinamento das equipes de funcionários.

Para as rotas de fuga, mediante análise da NBR 9.077 e da planta baixa do empreendimento (CREA, 2013), conclui-se que o projeto original da Boate Kiss não considerou o adequado dimensionamento conforme a legislação vigente (cálculo de número de unidades de passagem).

De acordo com o previsto na NBR 9.077 e considerando-se uma área construída de 638,25 m², o emprego da fórmula de dimensionamento de unidades de passagem resulta em valor P igual a 1.127⁸. Nos termos da normativa, há de se considerar que tal valor é superior à capacidade máxima informada na literatura consultada (CREA, 2013), de 691 pessoas.

Assim, o cálculo embasado na NBR 9.077 resultou nos valores ideais de N a seguir expostos:

- N portas: 12
- N acessos e descargas: 12
- N escadas e rampas: 16

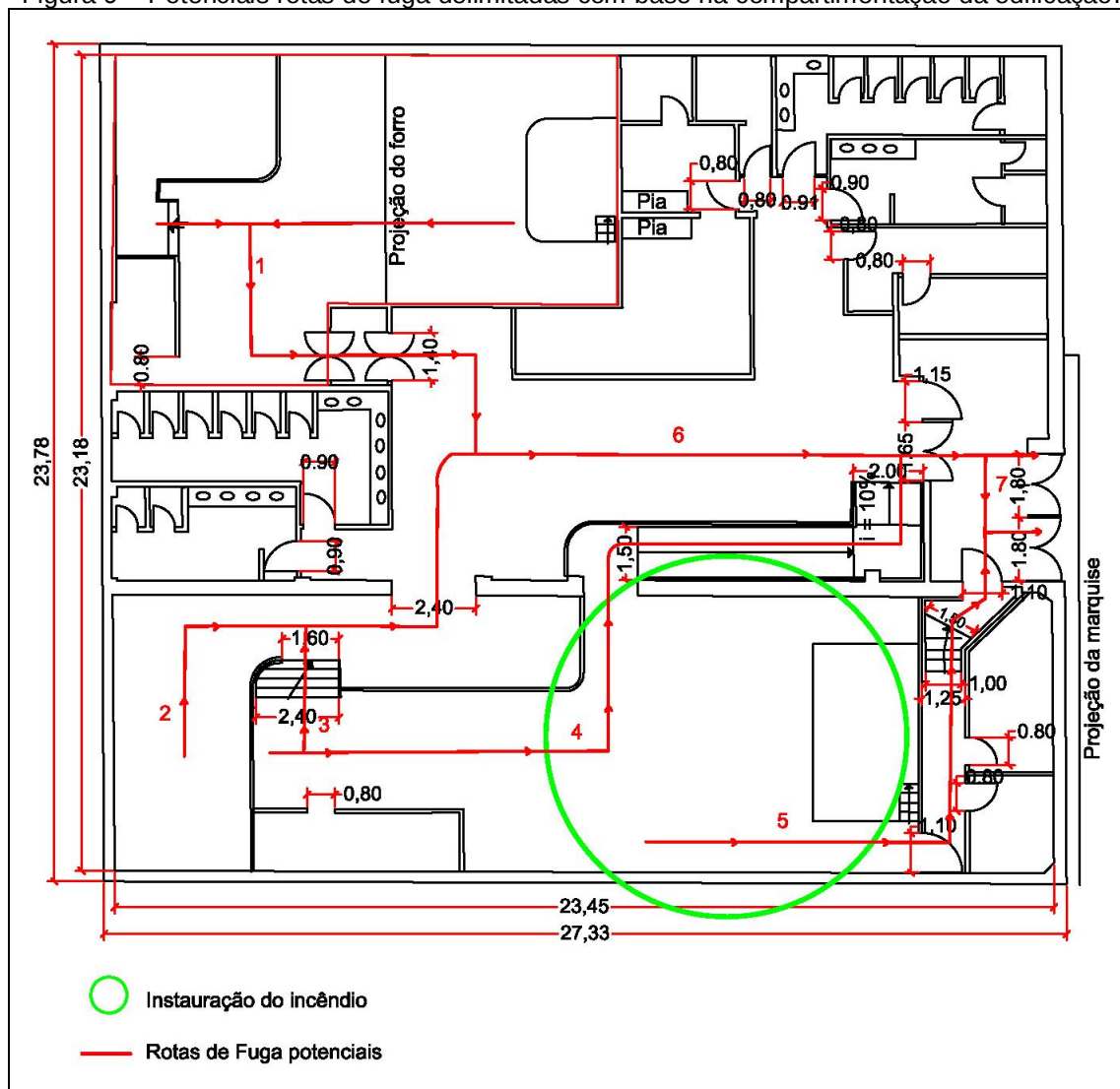
Uma unidade de passagem, conforme a normativa, equivale a 0,55 m, desta forma definindo as larguras a seguir listadas:

⁸ Cálculo embasado na NBR 9.077, a qual determina, para a classificação F-6, a exclusão das áreas de sanitários no cálculo de P e, igualmente, o uso de uma pessoa a cada 7 m² para cozinhas e áreas de apoio. Alvares *et al.* (2016) apresentam área útil a ser utilizada de 456,84 m², considerando a exclusão de área de 89,13 m² de sanitários e 92,28 m² de áreas de apoio, totalizando P = 913 e N para portas e acessos foi de 5,50 m. Na análise do projeto e da Norma NBR 9.077, não foi encontrado embasamento para os valores apresentados por Alvares *et al.* (2016).

- Largura portas: 6,60 m;
- Largura acessos e descargas: 6,60 m; e
- Largura escadas e rampas: 8,80 m.

A IT 02/2018 (SÃO PAULO, 2018) estabelece que a distância a ser percorrida no caso de incidentes depende do tipo de ocupação e suas características construtivas. No caso da Boate Kiss, havia sete rotas de fuga passíveis de serem adotadas considerando a compartimentação interna do empreendimento (CREA, 2013), conforme exposto na Figura 9.

Figura 9 – Potenciais rotas de fuga delimitadas com base na compartimentação da edificação.



Fonte: Modificado de CREA (2013).

Com base na análise da figura anterior, constata-se que a Rota 1 consistiu na evacuação única para as pessoas que se encontravam, no momento do incidente, no local da Pista 2. Tal região apresenta área total de 130,46 m², definindo $N = 3$, ou seja, largura mínima de 1,65 m². A antecâmara, local de sequência de portas de folha dupla com abertura para ambos os lados, porém, dispunha de área com 1,40 m², portanto 0,25 m² inferior ao necessário conforme a NBR 9.077.

A Rota 2, por sua vez, definiu a mais próxima rota de evacuação das pessoas que se encontravam no reservado, rota essa limitada pela presença de guarda-corpo com altura de 1,0 m, o qual dificulta a possibilidade de deslocamento direto para a pista. As pessoas junto ao bar e à Pista 1 em sua localização mais próxima ao reservado poderiam ter como mais fácil deslocamento a Rota 3. Esta determina a subida de cinco degraus de escada, a qual apresenta afunilamento para montante, além de um guarda-corpo nas laterais.

A Rota 4, por sua vez, abrigaria a maior parte do público proveniente da pista, determinando a necessidade de quatro unidades de passagem para o pleno escoamento das pessoas ao longo da rampa. Aqui, porém, observa-se um subdimensionamento se analisado nos termos da NBR 9.077, tendo a rampa largura inferior a três unidades de passagem e devendo, ainda, ser considerado o fato de apresentar curva em seu término e corrimão nas duas laterais, o que reduz ainda mais o espaço disponível para circulação.

A Rota 5 apresentava potencial para ter deslocado parte das pessoas presentes na pista, especialmente aquelas mais próximas ao palco dadas suas condições de ocupação e dimensionamento devendo, porém, ser salientada a proximidade com o foco do fogo.

A Rota 6 consistiu na confluência de todas as rotas anteriores no hall principal e se desloca desde as proximidades da antecâmara da Rota 1 até a saída para a antecâmara frontal. Esta rota poderia promover a saída segura de todos os ocupantes da boate, considerando o cálculo anteriormente realizado. Aqui, avalia-se que as dimensões de saídas necessárias para viabilizar a evacuação foram

subdimensionadas, gerando RSET superior ao ASET conforme as definições de Mowrer (2016).

A Rota 7 consiste na saída após a Rota 6, já na antecâmara, dando acesso à área externa. Aqui, a presença de grades de direcionamento e organização de filas (ARBEX, 2018; RIO GRANDE DO SUL, 2016), aliadas à falta de treinamento da equipe de segurança e ao subdimensionamento das saídas, potencializaram ainda mais o aumento no número de vítimas (RIO GRANDE DO SUL, 2016).

Rio Grande do Sul (2016) igualmente apontou os defeitos de iluminação de emergência. A iluminação de ambiente ou de aclaramento seria indispensável para a Boate Kiss, visto que promoveria a iluminação suficiente para que se desenvolvesse uma saída segura das pessoas pelas rotas planejadas conforme a NBR 10.898. Ainda, visto trata-se de ambiente normalmente escuro, a iluminação de balizamento deveria ter sido planejada e instalada de forma a indicar a rota de saída a ser utilizada, igualmente nos termos da NBR 10.898.

Segundo Rio Grande do Sul (2016), não havia fonte alternativa de energia no estabelecimento. Geradores ou mesmo unidades autônomas de luminárias providas por baterias recarregáveis poderiam ter sido previamente instalados para evitar tal situação, dessa forma atendendo ao disposto na NBR 10.898.

Rio Grande do Sul (2016) conclui que não houve atendimento às normativas vigentes no que se refere à sinalização de emergência. O PPCI poderia ter apontado as placas de sinalização de orientação e salvamento adequadas, com o devido dimensionamento considerando a distância de visualização com base na NBR 13.434.

O parecer do CREA (2013), bem como a sentença criminal (RIO GRANDE DO SUL, 2016) apontaram que os extintores não funcionaram quando acionados, correlacionando tal fato à ausência de manutenção. Tomando-se como base as normativas vigentes, dentre as quais a NBR 12.692 e 12.693, deveria haver no local extintores de incêndio em quantidade suficiente e localização adequada para combater o incêndio já em sua fase inicial, preferencialmente. Para o caso

específico da Boate Kiss, poderiam ter sido previstos extintores tipo pó químico A/B/C, dada sua adequação para os diversos tipos de fogo passíveis de serem gerados.

Ainda em tal contexto, a equipe de funcionários poderia ter sido devidamente treinada para a adequada operação dos extintores, fator este que potencializaria a eficácia de sua atuação, nos termos previstos na NBR 12.693, combatendo o incêndio logo em seu estágio inicial.

Não houve atestação, na bibliografia consultada, da existência ou funcionamento de detectores, sejam eles de fumaça ou mesmo térmicos, ou mesmo sistemas de sprinkler. Nos termos da NBR 17.240, deveria haver ao menos um detector de fumaça para cada ambiente, porém com aumento no número de dispositivos no caso de o ambiente apresentar área superior a 81 m², o que se aplicaria no ambiente da Pista 1, Pista 2 e hall, não podendo haver distância superior a 6,30 m entre qualquer ponto do cômodo e o detector.

Não havia, no local, sistemas de exaustão de fumaça, sendo tal condição apresentada por Rio Grande do Sul (2016). Importante salientar que a edificação se situa em meio a áreas já consolidadas e, no caso específico, os sistemas de exaustão poderiam ter sido projetados de forma a possibilitar o escape da fumaça, porém com concomitante contenção da chama, pois a saída dessa poderia ampliar os danos para imóveis vizinhos, atentando aos procedimentos de exaustão apresentados por Universidade de São Paulo (2017b) e Marcatti, Coelho Filho e Berquó Filho (2008).

As alegadas deficiências de dimensionamento, sinalização e iluminação de emergência apresentadas por CREA (2013) e Rio Grande do Sul (2016), bem como a dificuldade de visualização e rápida intoxicação em função da densa fumaça já instaurada no local, aliados ao pânico gerado direcionaram pessoas equivocadamente para o interior dos sanitários existentes nos pontos de confluência entre as Rotas 1 e 2 (no início da Rota 6) e, igualmente, no final da Rota 6, cuja conformação e restritas dimensões impediram uma evacuação facilitada (LOUTFI, 2015; ARBEX, 2018).

Adotando-se as fórmulas de Abolinis; Bianchini e Nomellini (2008), conclui-se que as saídas principais então existentes, com largura de 3,60 m, possibilitariam um fluxo de 52 pessoas por minuto por unidade de passagem (considerando a disputa por espaço, a qual reduz a velocidade de deslocamento normal para em média 45 metros/minuto). Assim, ter-se-ia um tempo total de escape de três minutos e trinta segundos considerando-se a ocupação total da boate durante o incêndio, com média de escape de 338 pessoas/minuto ainda se utilizando as fórmulas de Abolinis; Bianchini e Nomellini (2008). Caso dimensionada nos termos da NBR 9.077, o fluxo poderia ser de até 624 pessoas por minuto, reduzindo o tempo total de escape para menos de dois minutos.

O tempo superior a três minutos seria, no contexto da análise aqui realizada, insuficiente para garantir a segurança dos ocupantes da boate corroborando os dados apresentados por Leone (2014) e Arbex (2018). A dificuldade de evacuação e aumento no tempo de exposição dos ocupantes às chamas e à fumaça foi apontado por CREA (2013) e Rio Grande do Sul (2016), dentre outros, como tendo sido causado por fatores diversos, como a não detecção imediata do incêndio, o impedimento da saída por parte da segurança local e os obstáculos posicionados junto aos bares e saídas

Em suma, a análise do parecer do CREA (2013), da sentença criminal (Rio Grande do Sul, 2016), do apontado por Loutfi (2015) e demais bibliografias consultadas permitiu constatar uma série de deficiências de cunho operacional e administrativo, as quais apontam para a ineficiência dos projetos elaborados, bem como o não atendimento, por parte da administração da boate, dos procedimentos previstos na legislação.

Corroborando o estabelecido por Loutfi (2015), é necessário que se tenha um aprendizado com casos semelhantes ocorridos no passado. No caso da Boate Kiss, a análise da literatura existente permite constatar casos anteriores cujas causas foram muito similares, como o da Boate Station Nightclub, Club Wuawang e Clube Lane Horse.

Recomenda-se considerar a importância do caráter preventivo da adoção de medidas corretivas prioritariamente à visão exclusiva do viés de retrospecto, na qual a busca das causas somente se dá após ocorrido o incidente (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017c).

Ainda que CREA (2013) aponte a escassez ou deficiência de normas brasileiras específicas à época do incêndio, Mitidieri (2008) apresenta que o comportamento de diversos materiais na presença do fogo é bem conhecido. Ainda, Loutfi (2015) aponta que em Santa Maria e no Rio Grande do Sul existiam códigos e legislações e a proibição da espuma de poliuretano não tratada existia, ainda que de forma não expressa, conforme previsto na Lei 3301/1991. Em adição, o autor esclarece que ainda que as normativas porventura necessitem de melhorias, tal fato não justifica ou embasa o incidente ocorrido.

O ponto de discussão se dá na inobservância, por parte do Poder Público, para com as irregularidades existentes na casa noturna antes da ocorrência, o que se mostra na análise do processo de licenciamento do empreendimento, conforme apontado por CREA (2013), Rio Grande do Sul (2016) e igualmente ressaltado por Loutfi (2015).

À época, a Lei Complementar 070/2009, então vigente no Município de Santa Maria não exigia a apresentação do PPCI para juntada aos processos urbanísticos perante a Prefeitura Municipal, aspecto esse não mais aplicável em face da corresponsabilidade da Prefeitura (ainda que de forma suplementar às ações do Corpo de Bombeiros) estabelecida pela nova legislação federal.

As conclusões corroboram o estabelecido por Loutfi (2015), onde o autor esclarece que a mera preconização legal é insuficiente em função do fato de, no caso Kiss, nem ao menos a lei ter sido cumprida. Segundo o autor, há descontinuidade entre órgãos públicos de diferentes camadas, havendo responsabilidade não apenas do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Rio Grande do Sul e a Prefeitura de Santa Maria, mas também do Poder Judiciário e o Ministério Público.

A Lei Federal nº 13.425/2017 não detalha aspectos técnicos, definindo como objetivo principal estabelecer as respectivas responsabilidades no que remete à matéria, bem como envolver os Conselhos Regionais de Engenharia e os cursos de graduação em Engenharia e Arquitetura, promovendo maior capacitação e, automaticamente, ampliando as exigências necessárias para a aprovação de projetos.

Ao obrigar o Poder Público Municipal e o Corpo de Bombeiros Militar a manter disponíveis, na rede mundial de computadores, as informações completas sobre os alvarás de licença ou autorização, laudos e documentos semelhantes referentes a edificações e áreas de reunião de público, a Lei igualmente envolve a comunidade como um todo, dando-lhe o direito de fiscalizar e questionar as ações instauradas.

Na esfera local, ao contrário do Decreto nº 38.273, de 09 de março de 1998, a Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013 apresentava não apenas caráter técnico, mas, igualmente, maior detalhamento no que se refere às exigências documentais e administrativas determinando, por exemplo, a apresentação de PPCI e ART correlata para o devido licenciamento ou regularização das edificações em função de seu grau de risco.

Uma vez funcionando em desacordo com a legislação vigente conforme apontado por Rio Grande do Sul (2016), discute-o papel dos proprietários e gerentes do local na instauração do incêndio, considerando o emprego de materiais inflamáveis para o isolamento acústico e, durante o evento, o fato de a própria banda ter utilizado sinalizador inadequado neste local, combinando fonte de calor, comburente e combustíveis em proporções tais que ocasionaram o incêndio, sendo tais aspectos relacionados à revisão da literatura apresentada na presente monografia (RIO GRANDE DO SUL, 2016; CREA, 2013).

A responsabilização dos proprietários e gerentes encontra-se ainda em fase de julgamento. Entretanto, Loutfi (2015) considera que as mudanças estruturais e de uso apontadas por CREA (2013) nem sempre foram acompanhadas por orientação técnica, vindo os referidos técnicos a desempenharem função burocrática, não

atuando nas obras. Tal teve como causa o fato de a gestão ser de cunho familiar, com pouca intervenção externa, restringindo a atuação de outros profissionais.

Loutfi (2015) conclui que a preocupação reinante era de atendimento ao cliente e sua consequente lucratividade financeira, apontando que não há qualquer indício de treinamentos ou cuidados com emergências potenciais, havendo, ainda, desvios de função, como o caso do barman que instalou o revestimento acústico.

Relevante salientar que a Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013 estabelece que, para todo e qualquer projeto de locais de reunião de público passíveis de enquadramento como F-6, deve ser utilizado revestimento acústico não inflamável. Quando necessário revestimento de poliuretano, a normativa aponta como indispensável seu prévio tratamento mediante uso de retardantes para reduzir seu potencial de combustão.

Sob tal prisma, analisa-se o não atendimento à Lei 3301/1991, vigente à época em Santa Maria, a qual proibia o uso de material com potencial de combustão para isolamento em boates, e a diversas Normas NBR referentes ao dimensionamento de saídas de emergência, rotas de fuga, sistemas de sinalização e iluminação de emergência, conforme comprovado por CREA (2013) e Rio Grande do Sul (2016) após o incidente.

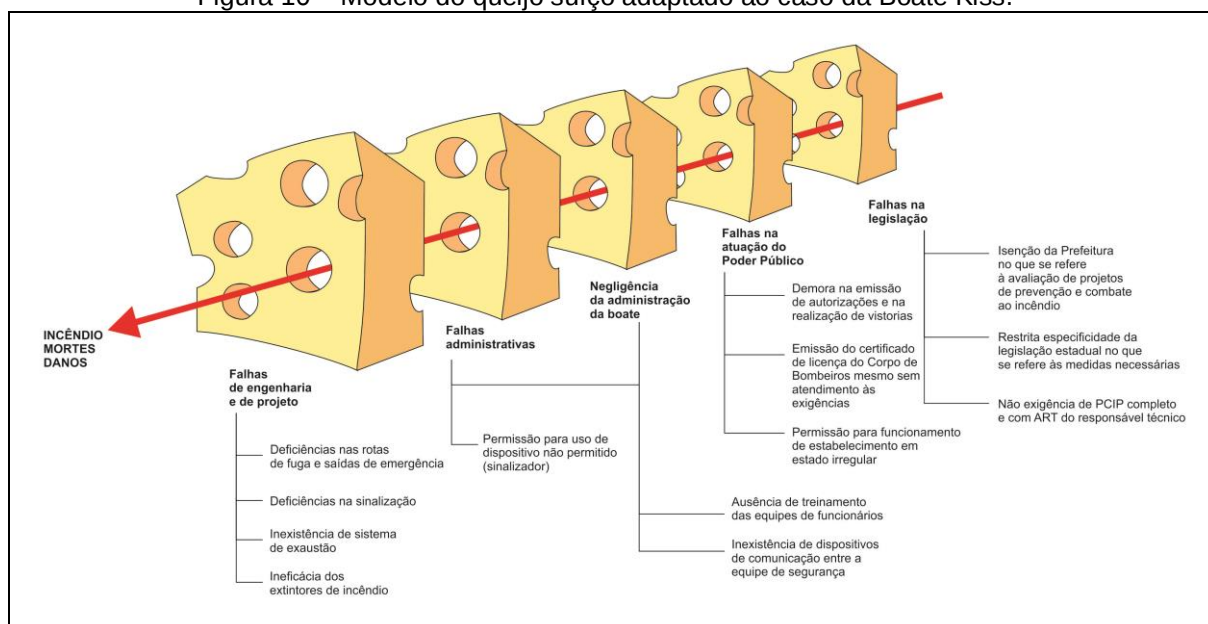
Entretanto, o documento Boletim de Vistoria de Localização de Estabelecimento e Atividades emitido pela Prefeitura Municipal de Santa Maria em 19/04/2012 não apresentava qualquer observação sobre o não atendimento da legislação. De forma similar, o Alvará de Prevenção e Proteção Contra Incêndio 3106/1 emitido pelo Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Rio Grande do Sul em 11/08/2011 atestava que o local havia sido inspecionado e aprovado de acordo com a legislação vigente, portanto não apontando qualquer tipo de não conformidade.

Atualmente, a Resolução Técnica CBMRS nº 05, Parte 4C (RIO GRANDE DO SUL, 2017) apresenta procedimentos específicos relacionados à segurança contra incêndio para espetáculos pirotécnicos, visando evitar novas ocorrências da mesma natureza.

Analisando-se sob o prisma da responsabilidade civil objetiva, nos moldes propostos por Boeno e Wicker (2016), as omissões que se ligam diretamente com a tragédia derivam do poder da Administração Pública em fiscalizar a atuação dos estabelecimentos, ocorrendo falhas na fiscalização e na concessão de licenças para o empreendimento, mesmo este funcionando em desacordo com o projeto original e com as normativas vigentes.

Assim, conclui-se por uma sucessão de falhas administrativas e de engenharia, as quais não apenas permitiram o incêndio como também contribuíram para os totais de vítimas, alinhando com o proposto por Loutfi (2015) e Arbex (2018). Salienta-se que, em uma situação tipo (casos gerais), tal sucessão de falhas não implica necessariamente em uma dependência entre os diferentes atores (legislação, Poder Público e administração), podendo os eventos se manifestarem na presença de uma ou mais das falhas listadas. Autores como CREA (2013), Loutfi (2015), Acosta *et al.* (2016), Rio Grande do Sul (2016) e Alvares *et al.* (2016) apresentam evidências que permitem avaliar a coexistência de todos os fatores no incêndio da Boate Kiss. As referidas falhas, devidamente evidenciadas na literatura, são aqui ilustradas de forma esquemática na Figura 10, contemplando o modelo do queijo suíço.

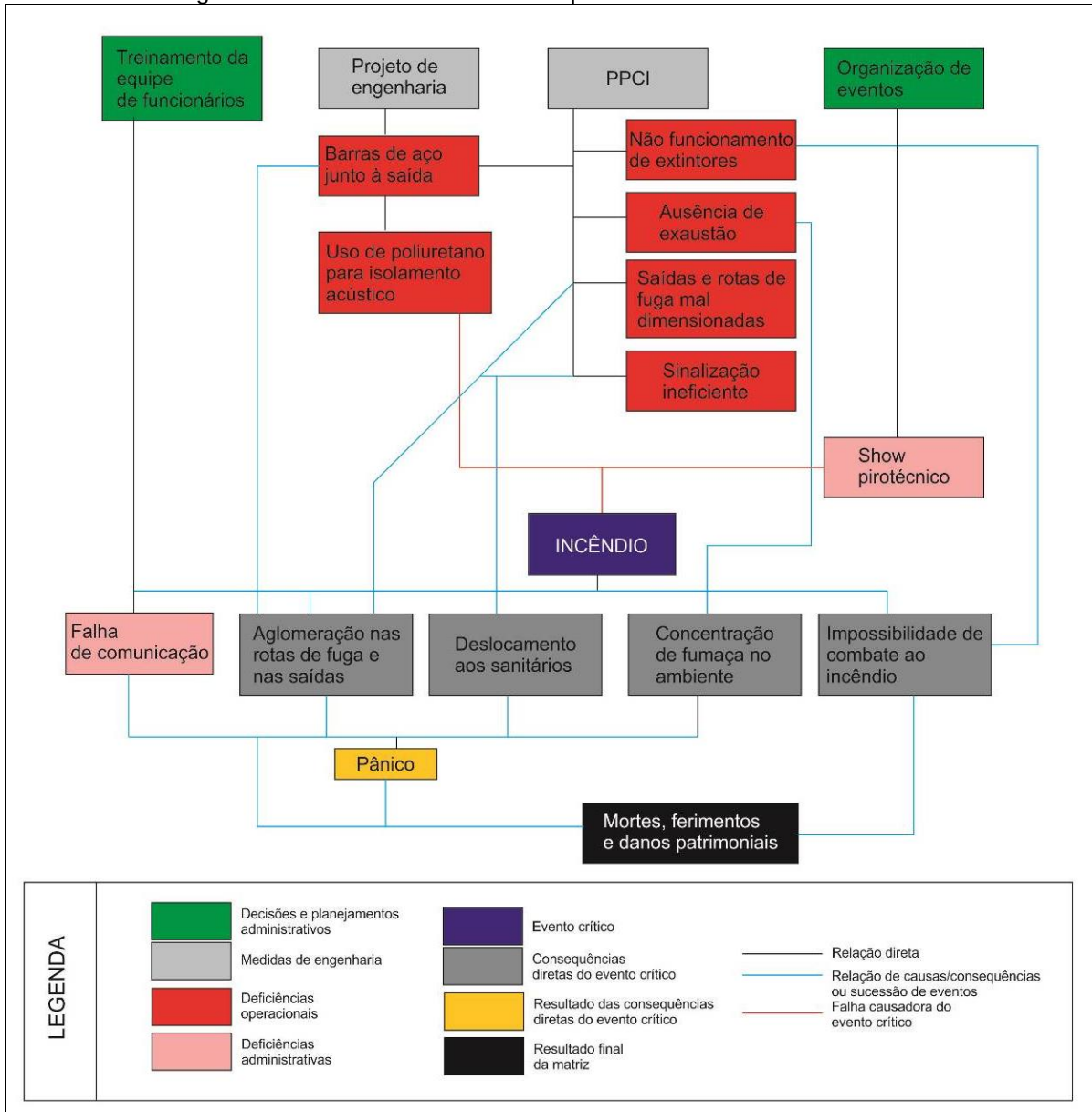
Figura 10 – Modelo do queijo suíço adaptado ao caso da Boate Kiss.



Modificado de: Universidade de São Paulo (2017b).

A matriz vertical específica apresentada na Figura 11 condensa e simplifica a visualização das causas e consequências listadas em toda a bibliografia, bem como resume a sucessão de eventos desencadeados no incêndio da Boate Kiss, corroborando as conclusões de Saldanha (2013), Loutfi (2015) e Rio Grande do Sul (2016).

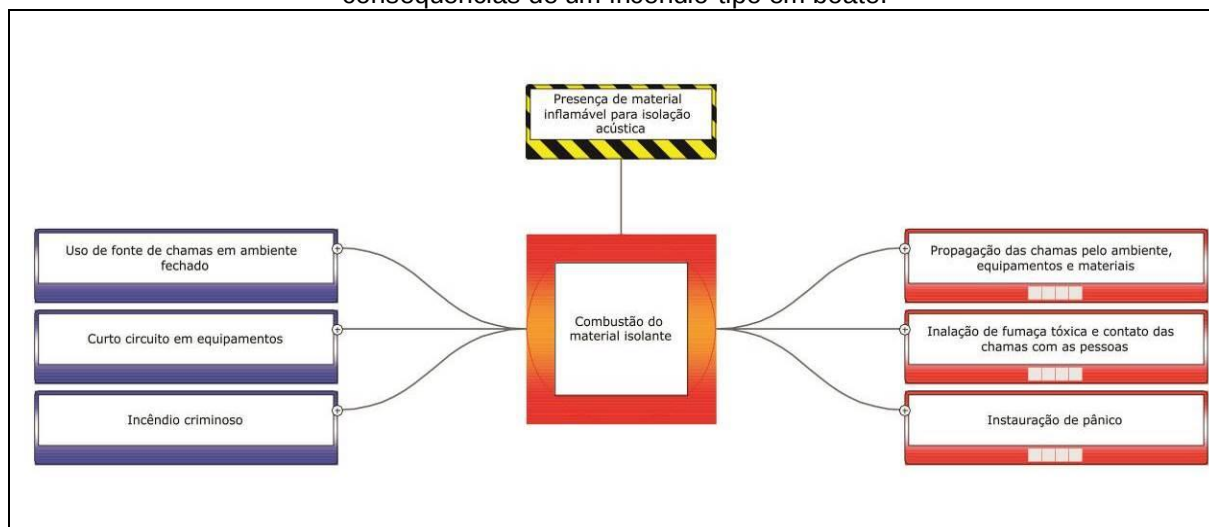
Figura 11 – Matriz de causas/consequências e sucessão de eventos.



Fonte: Arquivo pessoal.

A Figura 12 apresenta uma seção simplificada do BTA, apresentando a condição perigosa, evento crítico, falhas e consequências de um incêndio-tipo em boates.

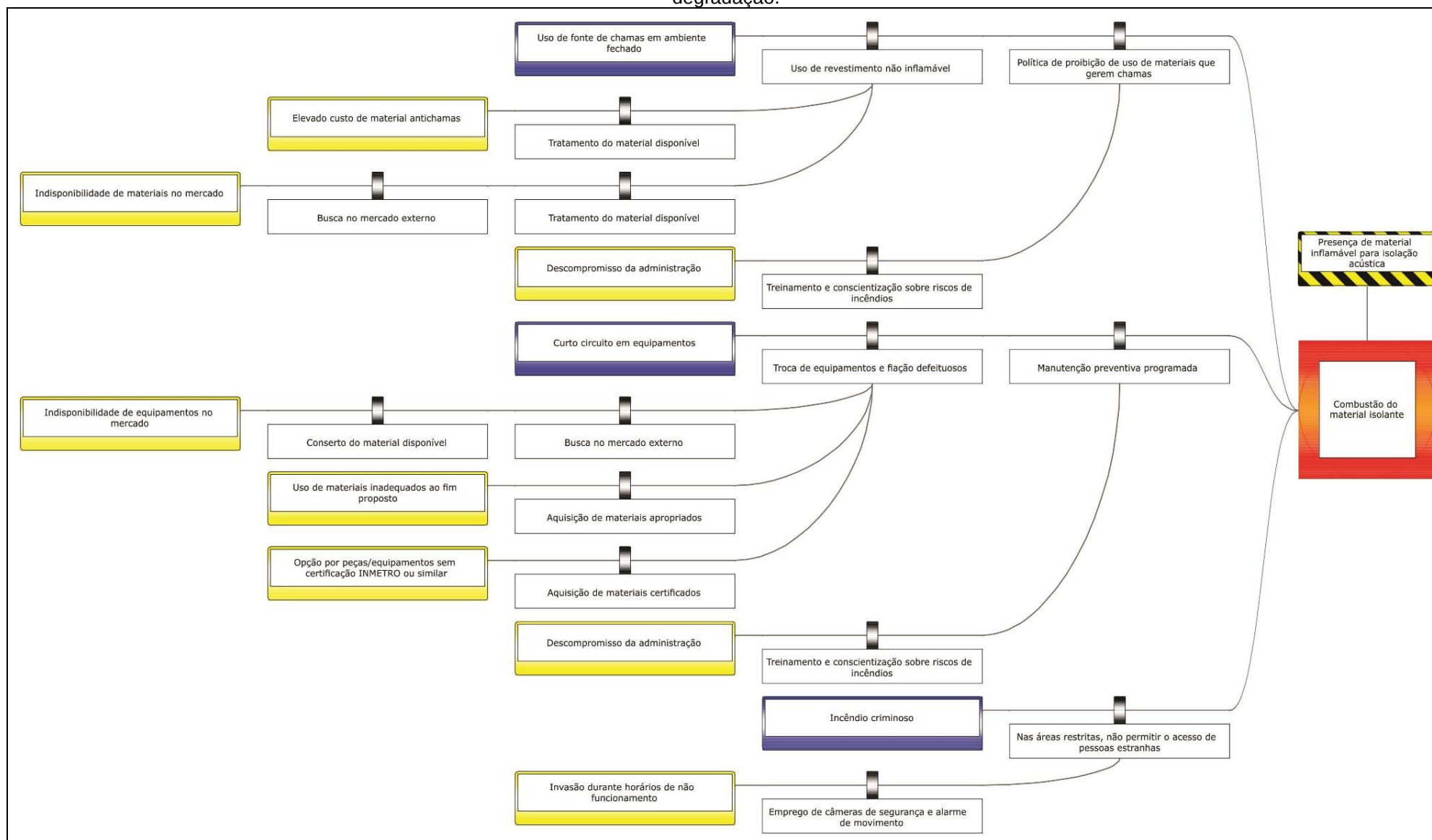
Figura 12 – Diagrama BTA parcial, com apresentação da condição perigosa, evento crítico, falhas e consequências de um incêndio-tipo em boate.



Fonte: arquivo pessoal.

A Figura 13 apresenta a sequência completa de falhas, detalhando os controles preventivos, fator de degradação e controle dos fatores de degradação. Os controles atribuídos a cada falha estabelecem, basicamente, medidas de engenharia relacionadas ao uso de materiais resistentes ao fogo e à definição de políticas de manutenção de equipamentos e treinamento de pessoal. Os referidos controles apresentam fatores de degradação via de regra relacionados aos custos de materiais, à indisponibilidade no mercado e ao descompromisso da administração, os quais, por sua vez, são passíveis de serem controlados por campanhas de conscientização e treinamento de pessoal.

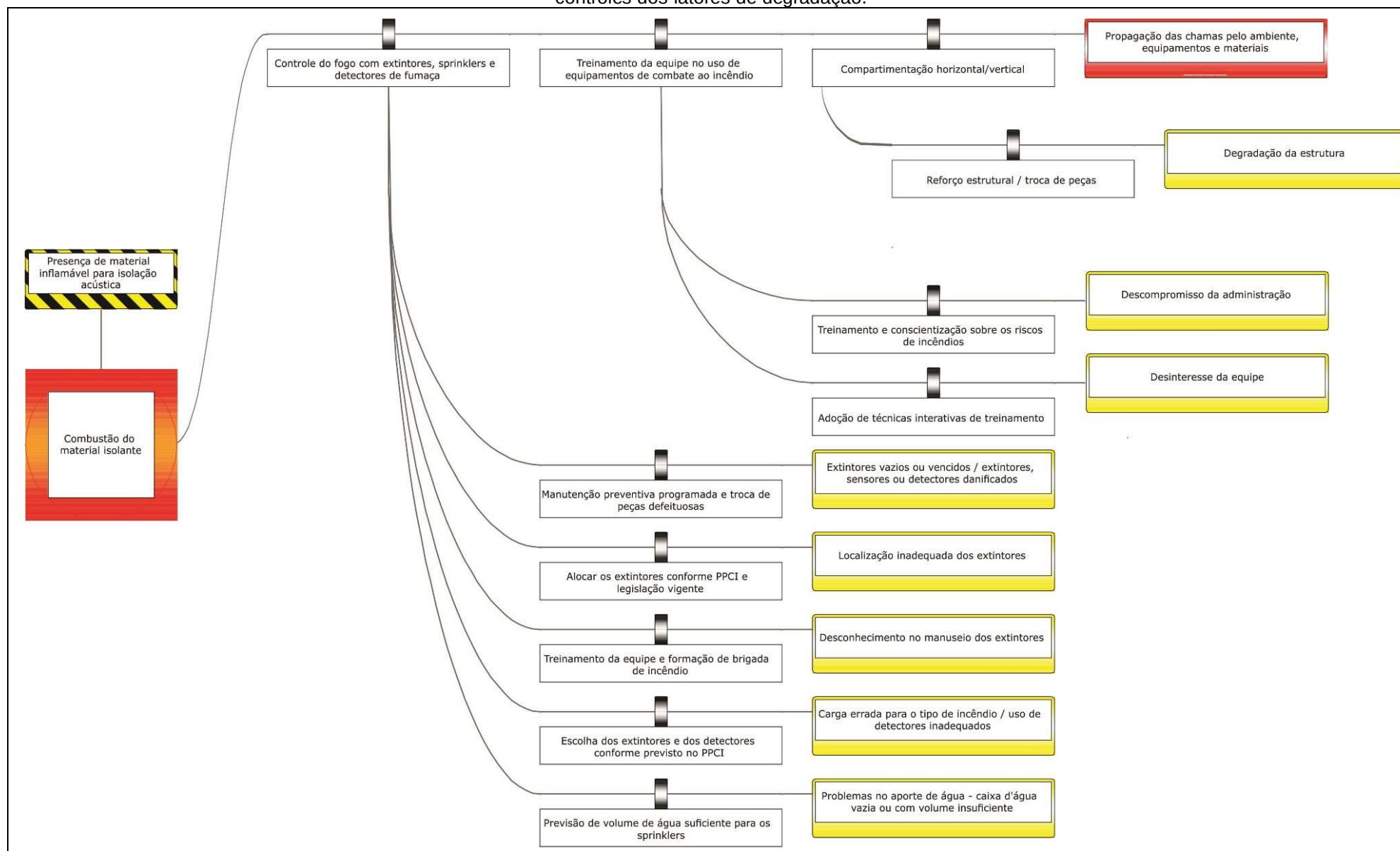
Figura 13 – Diagrama BTA parcial, com apresentação da condição perigosa, evento crítico, falhas, controles preventivos, fator de degradação e controle dos fatores de degradação.



Fonte: arquivo pessoal.

A Figura 13 apresenta a análise dos controles preventivos, fator de degradação e controle dos fatores de degradação aplicáveis à consequência relacionada à propagação de chamas pelo ambiente, equipamentos e materiais. Tal consequência tem como controles preventivos associados aqueles relacionados à compartimentação do ambiente, uso de equipamentos de combate a incêndio e treinamento de equipes. Porém, apresentam fatores de degradação relacionados a danos estruturais, falta de manutenção de equipamentos, descompromisso da administração e desinteresse da equipe, todos passíveis de serem controlados mediante troca de peças defeituosas e reforço estrutural, manutenção preventiva programada e adoção de técnicas interativas de treinamento.

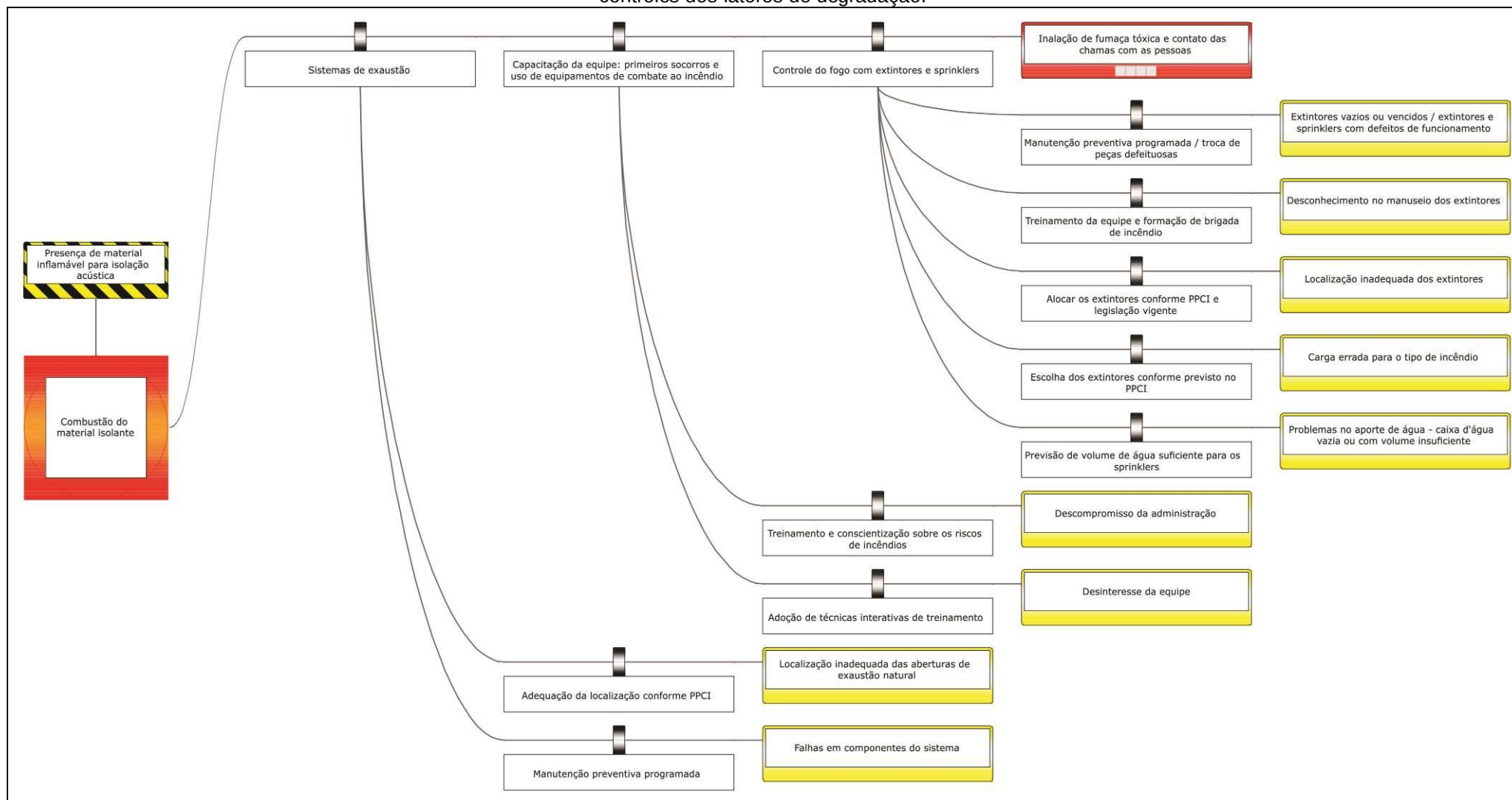
Figura 14 – Diagrama BTA parcial, com apresentação da condição perigosa, evento crítico e consequência 01, com os controles de recuperação, fatores de degradação e controles dos fatores de degradação.



Fonte: arquivo pessoal.

A Figura 15 apresenta a análise dos controles preventivos, fator de degradação e controle dos fatores de degradação aplicáveis à consequência relacionada à instalação de fumaça tóxica e contato das chamas com as pessoas. Os controles residem no uso de sistemas de combate a incêndio e na devida capacitação das equipes para o uso de equipamentos e primeiros socorros, bem como na presença de sistemas de exaustão de fumaça. Tais, porém, apresentam fatores de degradação relacionados à ausência de manutenção e problemas nos projetos, além do desinteresse das equipes e descompromisso da administração, passíveis de controle mediante adoção de sistemas de treinamento e conscientização interativos, manutenção preventiva de equipamentos e adequações nos projetos de engenharia e no PPCI.

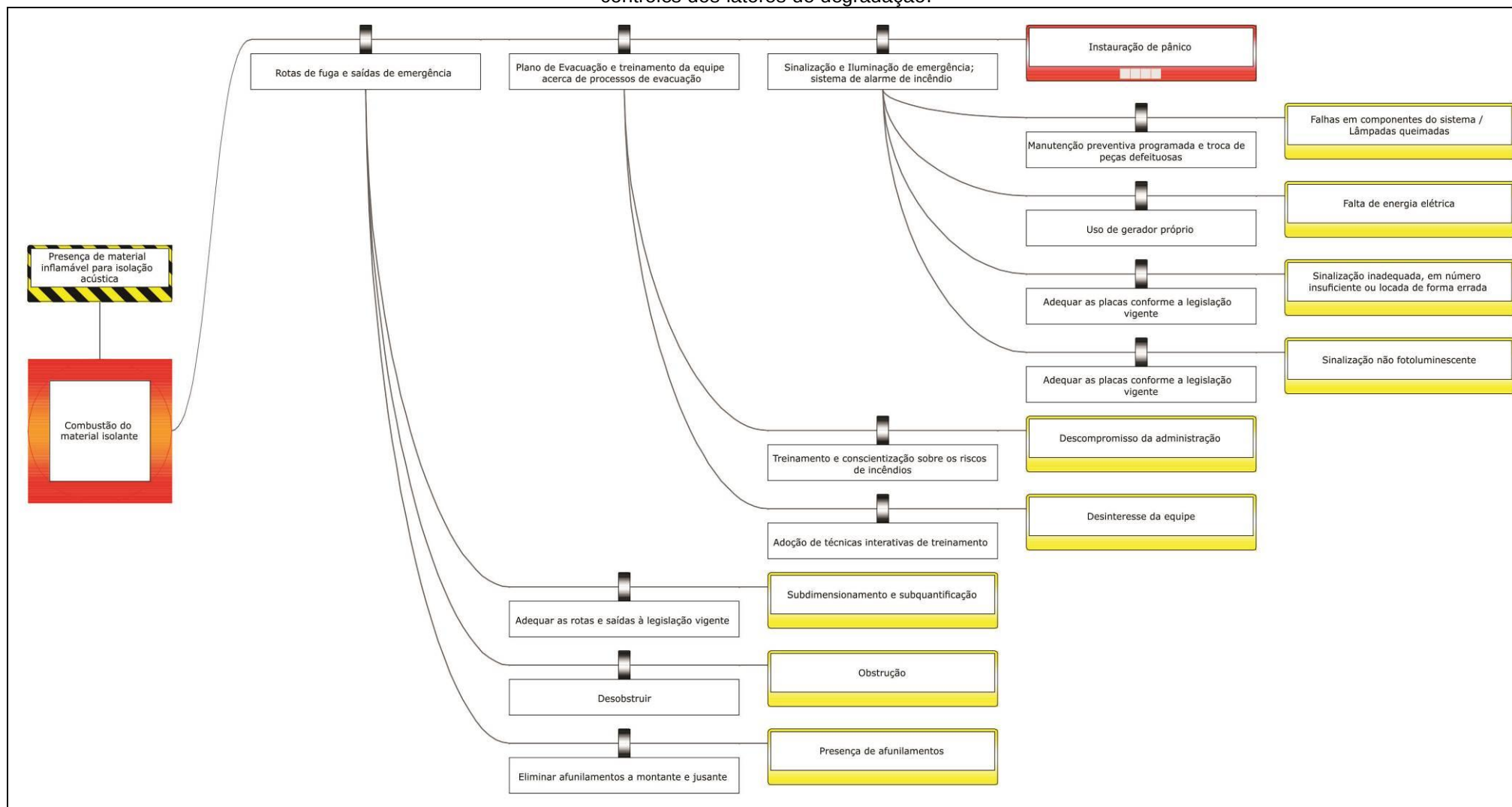
Figura 15 – Diagrama BTA parcial, com apresentação da condição perigosa, evento crítico e consequência 02, com os controles de recuperação, fatores de degradação e controles dos fatores de degradação.



Fonte: arquivo pessoal.

A Figura 16 apresenta a análise dos controles preventivos, fator de degradação e controle dos fatores de degradação aplicáveis à consequência relacionada à instauração de pânico. Considerando tal consequência, os controles preventivos principais residem no adequado dimensionamento e sinalização das rotas de fuga e saídas de emergência, além da sinalização correta do ambiente e da existência de um plano de evacuação e treinamento da equipe sobre o mesmo. Os fatores de degradação correspondem, basicamente, a defeitos no funcionamento dos dispositivos (pela ausência de manutenção ou falta de energia elétrica), inadequações do PPCI, descompromisso da administração e desinteresse das equipes. Como medidas de controle de tais fatores de degradação, são propostas técnicas interativas de treinamento e conscientização, manutenção preventiva, uso de gerador próprio e adequações no PPCI.

Figura 16 – Diagrama BTA parcial, com apresentação da condição perigosa, evento crítico e consequência 03, com os controles de recuperação, fatores de degradação e controles dos fatores de degradação.



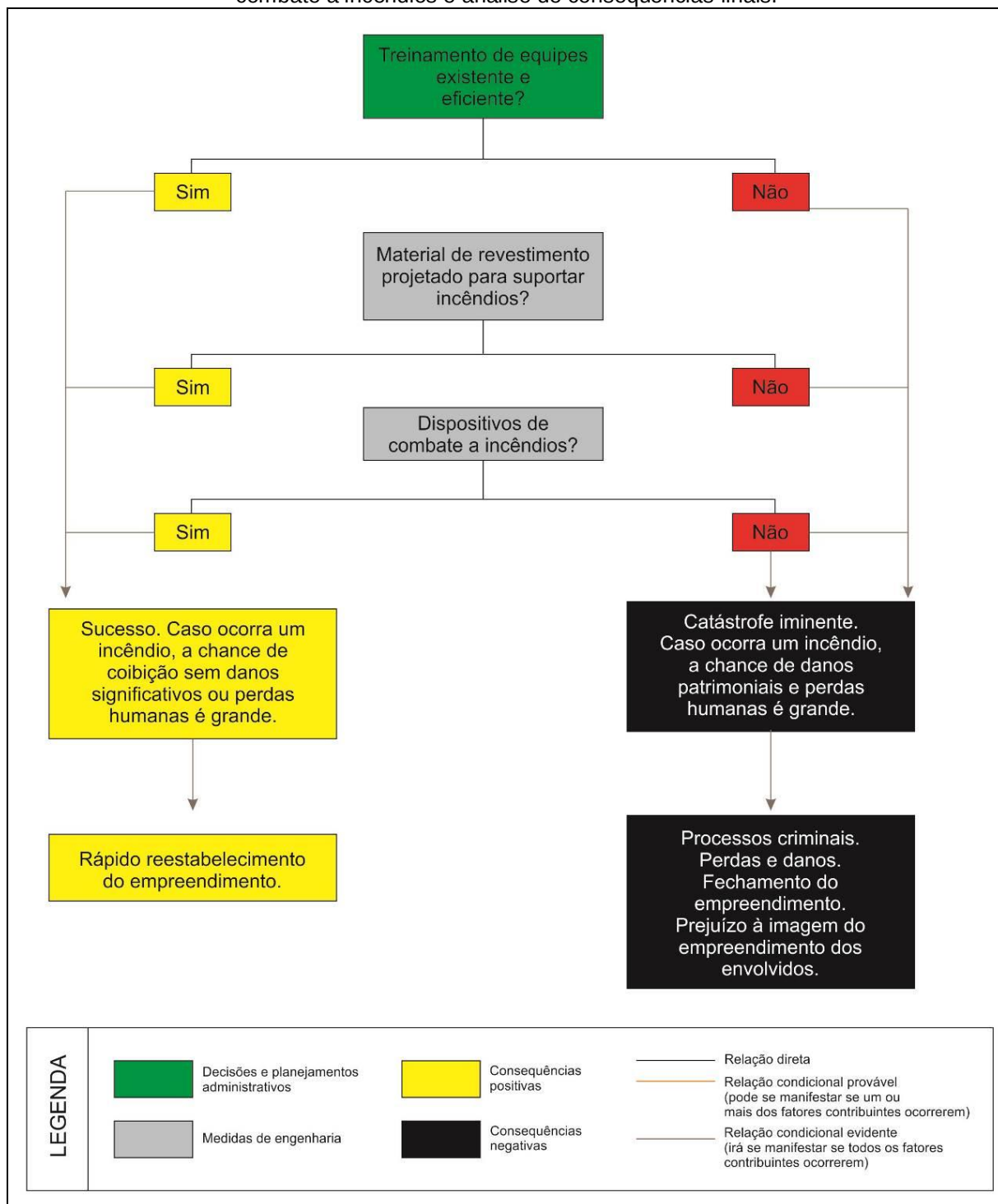
Fonte: arquivo pessoal.

Ainda que o diagrama apresente uma tendência reativa, as medidas preventivas (lado esquerdo) podem se mostrar eficazes na eliminação ou redução da intensidade das consequências, corroborando considerações feitas por CREA (2013), Rio Grande do Sul (2016), Loutfi (2015), Saldanha (2013), Acosta (2015) e Acosta; Lunardi e Silva (2016).

Os resultados observados no BTA são condizentes com considerações apontadas na revisão bibliográfica, constatando que quanto maior a sinergia entre os fatores de degradação das barreiras instauradas, maior a probabilidade de ocorrer um incêndio. Por outro lado, quanto maior a integração entre as barreiras e sua consequente ação sinérgica das mesmas, maior a probabilidade de prevenção de incidentes e, caso venha a ser instaurado um incêndio, maiores as chances de que seja coibido ou minimizado.

A matriz vertical apresentada na Figura 17 compila os resultados apresentados nas figuras anteriores (Figura 11 à Figura 16) em um fluxograma de consequências, o qual, de forma binária, permite verificar os fatores que conduzem ao sucesso ou fracasso em um programa de prevenção e combate ao incêndio. Trata-se de uma leitura simplificada do próprio BTA, a qual pode ser utilizada em treinamentos direcionados à diretoria/administração de estabelecimentos de reunião de público com vistas a conscientizar sobre a importância da adoção de medidas preventivas e de combate.

Figura 17 – Determinação do sucesso ou fracasso de sistemas de prevenção e combate a incêndios e análise de consequências finais.



Fonte: arquivo pessoal.

De forma conclusiva, avalia-se que, além das falhas administrativas e de engenharia, também as falhas normativas anteriormente mencionadas tendem a promover degradação das barreiras instauradas. Corroborando o apresentado por Loutfi (2015), um Poder Público ausente (seja por entraves legais, seja por

legislação omissa ou deficiente, seja pela ausência de ações sinérgicas entre diferentes entes) pode promover maior flexibilização em processos, favorecendo um potencial descompromisso da administração do empreendimento no que se refere à adoção de medidas adequadas à legislação vigente. Tal se mostrou no caso da Boate Kiss, conforme apontado por Rio Grande do Sul (2016), CREA (2013), Loutfi (2015) e Acosta (2015). Como exemplo de motivo de enfraquecimento do Poder Público, pode-se mencionar informe da Federasul (disponível em <https://www.federasul.com.br/ppci-decisao-agiliza-liberacao-de-alvaras-de-bombeiros/>), no qual alterações no texto original da Lei 14.376/2013 visavam flexibilizar a concessão de alvarás do Corpo de Bombeiros para empreendimentos de baixo e médio riscos.

Na contramão de pontuais enfraquecimentos de dispositivos legais, o Estado de São Paulo dispõe, atualmente, do Decreto nº 63.911, de 10 de dezembro de 2018, o qual estabelece, dentre outros aspectos, a competência dos órgãos do Serviço de Segurança contra Incêndio – SSCI em realizar pesquisas específicas, estabelecer normas, emitir pareceres técnicos, fiscalizar e autuar proprietários pelo não cumprimento das medidas de segurança contra incêndio.

Nos termos da referida normativa, é necessário o gerenciamento de risco de incêndio, incluindo plano de emergência, para edificações e áreas de risco. Tal gerenciamento assume relevância elevada para a prevenção de incidentes, sendo esse aspecto apontado, dentre outros, por Universidade de São Paulo (2017a) e Duarte *et al.* (2008), estruturando para a identificação de fontes de perigo internas e externas à organização (DUARTE *et al.*, 2008).

A adoção de ferramentas de gerenciamento de risco poderia ter auxiliado na prevenção e combate do incêndio da Boate Kiss, inicialmente atuando de forma a evitar a ausência no cumprimento das normas existentes por parte dos gestores do empreendimento (GOELZER; LIMA, 2013).

Na mesma linha de raciocínio apresentada por Goelzer e Lima (2013), entende-se a importância da antecipação de possíveis riscos, adotando-se de materiais

adequados a seus fins, sistema de ventilação e dissipação de fumaça adequados, dispositivos de retardo e combate ao fogo, definição de plano de evacuação eficiente, treinamento de equipes e diretrizes específicas de ocupação humana.

Caso tivessem sido implantadas tais medidas pela gerência da Boate Kiss em conjunto a um adequado sistema de gerenciamento e comunicação de risco (GOELZER; LIMA, 2013), as consequências do incêndio poderiam ter sido atenuadas, senão evitadas por completo.

5 CONCLUSÕES

Conclui-se, mediante análise dos resultados e discussões obtidos, que o incêndio na Boate Kiss foi resultante de uma série de falhas de engenharia e administrativas, as quais culminaram na não adoção de medidas específicas de engenharia e administrativas de modo a evitar a instauração do incêndio ou combater o fogo de forma eficiente em sua fase inicial.

Uma vez iniciado o fogo, as medidas então existentes se mostraram ineficientes para evitar ou reduzir as consequências do incidente que culminou em 242 mortes. Deve, ainda, ser considerado que o empreendimento funcionava com o devido amparo legal, tal comprovado pela existência de alvarás do Corpo de Bombeiros e da Prefeitura Municipal, mesmo apresentando medidas de gerenciamento de incêndios em desacordo à legislação vigente.

A adoção de medidas adequadas à legislação vigente poderia ter alterado as consequências do incêndio, minimizando-as ou mesmo evitando-as por completo. Importante avaliar, em tal contexto, a necessidade de participação efetiva do Poder Público, dos empreendedores e da equipe de funcionários do estabelecimento.

Tendo como base o objetivo específico da monografia em avaliar as causas e consequências do incêndio da Boate Kiss, e considerando a apresentação de considerações diversas, diagramas verticais e diagrama BTA, avalia-se que o objetivo foi alcançado.

REFERÊNCIAS

- ABOLINS, H.A.; BIANCHINI, F.J.; NOMEILLINI, L.H. **Saídas de Emergência em Edificações**. In: SEITO, A.I.; GILL, A.A.; PANNONI, F.D.; BENTO DA SILVA, R.O.S.; DEL CARLO, U.; PIGNATTA E SILVA, V. **A Segurança Contra Incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora. 2008. Cap. 8. P. 101 a 121.
- ACOSTA, E.S.; LUNARDI, G.M.; SILVA, S.M. **Tecnologias para Prevenção de Incêndios: A Tragédia da Boate Kiss**. In: SPANHOL, F.J.; LUNARDI, G.M.; VIEIRA DE SOUZA, M. (Org). **Tecnologias da Informação e Comunicação na Segurança Pública e Direitos Humanos**. Coleção Mídia, Educação, Inovação e Conhecimento – Volume 2. Secretaria Nacional de Segurança Pública – SENASP. Editora Edgard Blücher Ltda. 2016. Capítulo 5. P. 77 – 92.
- ALVARES, A.,L.O.; PEREIRA, A.F.D.; ALMEIDA, G.H.L.; SANTANA, M.A.; JACOB, R.S.; CAMPOS, R.B.A.; CORDEIRO, T.F.F. **Análise dos parâmetros de segurança do projeto de prevenção e combate a incêndio e pânico para a Boate Kiss (Santa Maria/RS) frente à legislação do estado de Minas Gerais**. Percurso Acadêmico. UFMG. Belo Horizonte, v. 6, n. 12. Jul/dez 2016. P. 515 – 536.
- ARBEX, D. **Todo dia a mesma noite: A história não contada da Boate Kiss**. Ed. Intrínseca. 2018. 105 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9077. **Saída de Emergência em Edifícios**. Rio de Janeiro, 2002. 40 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13434-2. **Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 2: símbolos e suas formas, dimensões e cores**. Rio de Janeiro, 2004. 19 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14276. **Brigada de Incêndio – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2006. 33 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13434-2. **Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio - Requisitos**. Rio de Janeiro, 2010. 54 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10898. **Sistema de Iluminação de Emergência**. Rio de Janeiro, 2013. 38 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12693. **Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio**. Rio de Janeiro, 2013. 22 p.
- BISTAFA, S.R. **Acústica aplicada ao controle do Ruído**. São Paulo, ed. Blüncher. 3ª Ed. 436 p.

BOENO, B.K.; WICKER, L.B. **A Responsabilidade Civil do Estado pela Tragédia Ocorrida na Boate Kiss**. Direito em Debate. Revista do Departamento de Ciências Jurídicas e Sociais da Unijuí. Ano XXV, nº 46 – jul – dez. 2016. P. 69 – 93.

BRAGA, G.C.B.; LANDIM, H.R.O. **Investigação de Incêndio**. In: SEITO, A.I.; GILL, A.A.; PANNONI, F.D.; BENTO DA SILVA, R.O.S.; DEL CARLO, U.; PIGNATTA E SILVA, V. **A Segurança Contra Incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora. 2008. Cap. 22. P. 333 a 345.

BRASIL. **NR-23 – Proteção Contra Incêndio**. Disponível em: < <http://www.trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR23.pdf> > 1 p.

BRASIL. **Lei nº 13.425, 30 de março de 2017. Estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público; altera as Leis nºs 8.078, de 11 de setembro de 1990, e 10.406, de 10 de janeiro de 2002 – Código Civil; e dá outras providências**. Publicação Original no Diário Oficial da União de 31/03/2017, seção 1, p. 1.

BRUSHLINKSKY, N.N.; AHRENS, M.; SOKOLOV, S.V.; WAGNER, P. **World Fire Statistics**. CTIF – International Association of Fire and Rescue Services. Nº 231. 2016. 62 p.

COMERLATO, F. **O Fogo e a Humanidade**. Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, nº 2, jul – dez. 2011. P. 205 – 208.

CREA. **Relatório Técnico: Análise do Sinistro na Boate Kiss, em Santa Maria, RS**. Porto Alegre, 04 de Fevereiro de 2013. Disponível em < <http://www.crea-rs.org.br/site/index.php?p=ver-noticia&id=441> >. Acesso em: 10/01/2019.

CUOGHI, R.S. **Aspectos de análise de risco das estruturas de concreto em situação de incêndio**. Universidade de São Paulo. Dissertação para fins de obtenção de título de Mestre em Engenharia. São Paulo, 2006. 247 p.

DEL CARLO, U. **A Segurança Contra Incêndio no Mundo**. In: SEITO, A.I.; GILL, A.A.; PANNONI, F.D.; BENTO DA SILVA, R.O.S.; DEL CARLO, U.; PIGNATTA E SILVA, V. **A Segurança Contra Incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora. 2008a. Cap. 1. P. 1 a 8.

DEL CARLO, U. **A Segurança Contra Incêndio no Brasil** In: SEITO, A.I.; GILL, A.A.; PANNONI, F.D.; BENTO DA SILVA, R.O.S.; DEL CARLO, U.; PIGNATTA E SILVA, V. **A Segurança Contra Incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora. 2008b. Cap. 2. P. 9 a 18.

DISTRITO FEDERAL (ESTADO). **Comportamentos Extremos do Fogo – Lembretes da teoria. Técnicas de uso de esguicho**. Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. Livreto de treinamento - *flashover*. 2009. 12 p.

DUARTE, D.; RÉGO SILVA, J.J.; PIRES, T.A.C.; OLIVEIRA, M.M. **Gerenciamento dos Riscos de Incêndio**. in: SEITO, A.I.; GILL, A.A.; PANNONI, F.D.; BENTO DA SILVA, R.O.S.; DEL CARLO, U.; PIGNATTA E SILVA, V. **A Segurança Contra Incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora. 2008. Cap. 25. P. 379 a 409.

FEDERAÇÃO DE ENTIDADES EMPRESARIAIS DO RIO GRANDE DO SUL – FEDERASUL. **PPCI – Decisão agiliza liberação de alvarás de bombeiros**. Disponível em: < <https://www.federasul.com.br/ppci-decisao-agiliza-liberacao-de-alvaras-de-bombeiros/> > Acesso em: 10/01/2019.

G1 RIO DE JANEIRO. **Prefeitura diz que CT do Flamengo teve quase 30 autos de infração e edital de interdição**. Jornal eletrônico G1 Rio. 08/02/2019. Disponível em: < <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2019/02/08/prefeitura-diz-que-ct-do-flamengo-teve-quase-30-autos-de-infracao.ghtml> > Acesso em: 20/02/2019.

GILL, A.A.; NEGRISOLO, W.; OLIVEIRA, S.A. **Aprendendo com os Grandes Incêndios**. in: SEITO, A.I.; GILL, A.A.; PANNONI, F.D.; BENTO DA SILVA, R.O.S.; DEL CARLO, U.; PIGNATTA E SILVA, V. **A Segurança Contra Incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora. 2008. Cap. 3. P. 19 a 33.

GOELZER, B.I.F.; LIMA, M.M.T.M. **A segurança e a saúde no trabalho e sua contribuição para a prevenção de acidentes maiores: o caso de Santa Maria/RS**. Revista ABHO, Ed. 30. 2013. P 17-24.

GOWLETT, J.A.J. **The Discovery of fire by humans: a long and convoluted process**. Philosophical Transactions. The Royal Society Publishing. Junho de 2016; 371:20150164. 12 p.

HASEMI, Y. **Surface Flame Spread**. In: HURLEY, M.J. (Org.). **SFPE Handbook of Fire Protection Engineering**. Society of Fire Protection Engineers – SFPE. Ed. Springer. 5ª Edição. 2016. Cap. 23. P. 705 – 723.

INSTITUTO SPRINKLER BRASIL. **Estatísticas 2018**. Disponível em: < <https://www.sprinklerbrasil.org.br/instituto-sprinkler-brasil/estatisticas/estatisticas-2018/> > Acesso em: 10/02/2019.

KNAUSS, P. **A cidade como sentimento: história e memória de um acontecimento na sociedade contemporânea – o incêndio do Gran Circus Norte-Americano em Niterói, 1961**. Revista Brasileira de História. São Paulo, v. 27, nº 53, 2007. p. 25-54.

LEONE, S. **Gerenciamento de Riscos – Tragédias São Evitáveis**. Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Rio de Janeiro. Palestra. 30 de abril de 2014. Disponível em: < http://www.caurj.gov.br/wp-content/uploads/2014/05/CAU_04-2014-print.pdf > Acesso em: 05 de Maio de 2019.

LIBRELOTTO, L.I.; SILVA, L.; MAGNAGO, R.F.; HIPOLITO, V.L. **Aspectos do Comportamento de Isolantes Térmicos e Acústicos de Poliuretano em**

Incêndio. Debate Interdisciplinar VIII. 1ª ed. Florianópolis. UNISUL, 2017. P. 173 – 196.

LINTERIS, G.T.; GRIFFITHS, J.F. **Chemical Kinetics and Fire.** *In:* HURLEY, M.J. (Org.). **SFPE Handbook of Fire Protection Engineering.** Society of Fire Protection Engineers – SFPE. Ed. Springer. 5ª Edição. 2016. Cap. 10. P. 325 – 349.

LOUTFI, M. **Investigação do Acidente da Boate Kiss em Santa Maria/RS: Análise do acidente para ampliação do espaço de discussão e retorno da experiência aprendida.** Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2015. 119 p.

MARCATTI, J.; COELHO FILHO, H.S.; BERQUÓ FILHO, J.E. **Compartimentação e Afastamento entre Edificações.** *In:* SEITO, A.I.; GILL, A.A.; PANNONI, F.D.; BENTO DA SILVA, R.O.S.; DEL CARLO, U.; PIGNATTA E SILVA, V. **A Segurança Contra Incêndio no Brasil.** São Paulo: Projeto Editora. 2008. Cap. 11. P. 169 a 180.

MITIDIERI, M.L. **O Comportamento dos Materiais Componentes Construtivos diante do Fogo – Reação ao Fogo.** *In:* SEITO, A.I.; GILL, A.A.; PANNONI, F.D.; BENTO DA SILVA, R.O.S.; DEL CARLO, U.; PIGNATTA E SILVA, V. **A Segurança Contra Incêndio no Brasil.** São Paulo: Projeto Editora. 2008. Cap. 5. P. 55 a 75.

MOCADA, J.A. **O Beijo da Morte.** National Fire Protection Association – NFPA. Journal Latinoamericano. 2013. Disponível em: < <http://www.nfpajla.org/pt/arquivos/lugares-de-reunioes-publicas-discotecas/993-el-beso-de-la-muerte>. > Acesso em 15/02/2019.

MOWRER, F.W. **Enclosure Smoke Filling and Fire-Generated Environmental Conditions.** *In:* HURLEY, M.J. (Org.). **SFPE Handbook of Fire Protection Engineering.** Society of Fire Protection Engineers – SFPE. Ed. Springer. 5ª Edição. 2016. Cap. 33. P. 1066– 1101.

MUSITANO, M. **O Homem e o Fogo.** Fundação Oswaldo Cruz. Disponível em: < <http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1014&sid=9> > Acesso em 09 de Maio de 2019.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION – NFPA. **Fire Loss in the United States During 2017.** 2018. 23 p.

NEGRISOLO, W. **Arquitetando a segurança contra incêndio.** Tese de Doutorado – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. 2011. 415 p.

NEWMAN, J.S.; YEE, G.G.; SU, P. **Smoke Characterization and Damage Potentials.** *In:* HURLEY, M.J. (Org.). **SFPE Handbook of Fire Protection Engineering.** Society of Fire Protection Engineers – SFPE. Ed. Springer. 5ª Edição. 2016. Cap. 24. P. 724– 744.

NUNES, F.P.; SANTOS, I.P.; SOUZA, J.C.; VARGAS, V.C.C. **Os motivos das mortes por incêndios em locais de reunião de público: uma análise estatística.** Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental. Florianópolis, v. 7. 2018. P. 333-349.

OLIVEIRA, V. (2013) – **Jornal Campo Grande News. Incêndio na boate Kiss matou uma de MS e mudou postura dos bombeiros.** Disponível em: < <https://www.campograndenews.com.br/cidades/incendio-na-boate-kiss-matou-uma-de-ms-e-mudou-postura-dos-bombeiros> > Acesso em 12/02/2019.

RIO GRANDE DO SUL (ESTADO). **Lei nº 10.987, de 11 de Agosto de 1997. Estabelece normas sobre sistemas de prevenção e proteção contra incêndios, dispõe sobre a destinação da taxa de serviços especiais não emergenciais do Corpo de Bombeiros e dá outras providências.** Sistema LEGIS. 2. p.

RIO GRANDE DO SUL (ESTADO). **Decreto nº 38.273, de 09 de Março de 1998. Altera as Normas Técnicas de Prevenção de Incêndios, aprovadas pelo Decreto nº 37.380, de 29 de abril de 1997.** Sistema LEGIS. 2. p.

RIO GRANDE DO SUL (ESTADO). **Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013. Estabelece normas sobre Segurança, Prevenção e Proteção contra Incêndios nas edificações e áreas de risco de incêndio nos Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências.** Sistema LEGIS. 85. p.

RIO GRANDE DO SUL (ESTADO). Ministério Público. Sentença Processo nº 027/2.13.0000696-7. **Sentença.** 27 de julho de 2016. 195 p.

RIO GRANDE DO SUL (ESTADO). **Resolução Técnica CBMRS nº 05 – Parte 4C – Processo de Segurança Contra Incêndio: Espetáculos Pirotécnicos.** Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul. 34. p.

RODRIGUES, E.E.C. **Sistema de Gestão de Segurança contra Incêndio e Pânico nas Edificações: Fundamentação para uma Regulamentação Nacional.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. 2016. 336 p.

SALDANHA, M.S.; **Incêndio na Boate Kiss: Tragédia que a Inspeção Poderia ter Evitado.** XVII COBREAP – Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias. Uso e Ocupação Sustentável do Solo. Florianópolis, SC. Outubro de 2013. Disponível em < <http://www.cobreap.com.br/2013/trabalhos-geral.html> > Acesso em 05/01/2019

SANDGATHE, D.M. **Identifying and Describing Pattern and Process in the Evolution of Hominin Use of Fire.** Current Anthropology. Vol. 58, Supplement 16, August 2017. P. 360 – 370.

SANTA MARIA (MUNICÍPIO). **Lei Municipal nº 3301, de 22 de janeiro de 1991. Disposições sobre normas de prevenção e proteção contra incêndio.** Câmara Municipal de Santa Maria. 27 p.

SANTA MARIA (MUNICÍPIO). **Lei Complementar nº 070, de 04 de novembro de 2009. Dispõe sobre o Código de Obras e Edificações do Município de Santa Maria e dá Outras Providências.** Lexml. 61 p.

SANTA MARIA (MUNICÍPIO). **Prefeitura disponibiliza documentos da Boate Kiss e leis que regulam a liberação desse tipo de espaço.** 08/02/2013. Disponível em < <http://www.santamaria.rs.gov.br/noticias/6122-prefeitura-disponibiliza-documentos-da-boate-kiss-e-leis-que-regulam-a-liberacao-desse-tipo-de-espaco> > Acesso em 10 de janeiro de 2019.

SANTUCCI, J. **Incêndio na Boate Kiss: uma tragédia evitável?** CREA em Revista. Ano IX. Mar/Abr 2013. P. 23 – 27.

SARTOR, J.M.; BOICZUK, C.A. **Tragédia Boate Kiss.** XVIII Jornada de Extensão – UNIJUÍ. 2017.

SÃO PAULO (ESTADO). **Instrução Técnica nº 02/2018 – Conceitos Básicos de Segurança Contra Incêndio.** 31 p.

SÃO PAULO (ESTADO). **Instrução Técnica nº 15/2018 – Controle de Fumaça.** 8 partes.

SÃO PAULO (ESTADO) **Instrução Técnica nº 20/2018 – Sinalização de Emergência.** 29 p.

SÃO PAULO (ESTADO) **Decreto nº 63.911, de 10 de dezembro de 2018. Institui o Regulamento de Segurança Contra Incêndios das edificações e áreas de risco no Estado de São Paulo e dá providências correlatas.** Assembleia Legislativa. 2018.

SCHAEFER, M. **Boate Kiss, 5 anos depois.** Foto. Matéria do Jornal Correio do Povo. Disponível em: < <https://www.correiodopovo.com.br/not%C3%ADcias/geral/boate-kiss-5-anos-depois-1.252783> > Acesso em 12/02/2019.

SEITO, A.I. **Fundamentos de Fogo e Incêndio.** In: SEITO, A.I.; GILL, A.A.; PANNONI, F.D.; BENTO DA SILVA, R.O.S.; DEL CARLO, U.; PIGNATTA E SILVA, V. **A Segurança Contra Incêndio no Brasil.** São Paulo: Projeto Editora. 2008. Cap. 4. P. 35 a 54.

SEITO, A.I.; GILL, A.A.; PANNONI, F.D.; BENTO DA SILVA, R.O.S.; DEL CARLO, U.; PIGNATTA E SILVA, V. **A Segurança Contra Incêndio no Brasil.** São Paulo: Projeto Editora. 2008. Prefácio.

SILVA, V.M.; SCHOLL, M.V.; ADAMATTI, D.F. **Simulação Multiagente da Evacuação da Boate Kiss: a Importância da NBR 9.077 e sua Relação com o ‘Pânico’.** R. Inform. Teór. Apl. (Online). Porto Alegre, v. 24, nº 2. 2017. P. 101 – 111.

TOMINA, J.C. *Coord. Projeto Brasil sem Chamas*. Ministério da Ciência e Tecnologia – FINEP. 2ª Etapa. Relatório Final. 2013.

TORLONI, M.; VIEIRA, A.V. **Manual de Proteção Respiratória**. São Paulo. ABHO. 2003. 518 p.

UCHOA, P. **Tragédia em boate de Santa Maria é ‘terceira mais fatal da história’**. BBC Brasil. 27 de janeiro de 2013. Disponível em: < https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2013/01/130127_tragedia_boate_historia_pu.shtml >. Acesso em 12/01/2019.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Programa de Educação Continuada. Apostila: **Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho**. São Paulo; EPUSP-EAD/PECE, 2017a. Apostila para disciplina de pós-graduação da Escola Politécnica da USP, eST-101 – Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho. 174 p.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Programa de Educação Continuada. Apostila: **Proteção Contra Incêndios e Explosões – Parte A**. São Paulo; EPUSP-EAD/PECE, 2017b. Apostila para disciplina de pós-graduação da Escola Politécnica da USP, eST-201 – Proteção Contra Incêndios e Explosões – Parte A. 242 p.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Programa de Educação Continuada. Apostila: **Higiene do Trabalho – Parte B**. São Paulo; EPUSP-EAD/PECE, 2017c. Apostila para disciplina de pós-graduação da Escola Politécnica da USP, eST-202 – Higiene do Trabalho – Parte B. 425 p.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Programa de Educação Continuada. Apostila: **Gerência de Riscos**. São Paulo; EPUSP-EAD/PECE, 2018. Apostila para disciplina de pós-graduação da Escola Politécnica da USP, eST-701 – Gerência de Riscos. 267 p.

U.S. FIRE ADMINISTRATION. **U.S. Fire Statistics**. 2018. Disponível em < <https://www.usfa.fema.gov/data/statistics/> > Acesso em 01/02/2019.

VIERA, G.B.; PASQYAKITIM A.S.; TREVISAN, M.E.; PRADO, A.L.C.; PEREIRA, M.B.; ALBUQUERQUE, I.M. **Atuação fisioterapêutica às vítimas da boate Kiss em um hospital de referência no sul do Brasil**. Rev. Bras. Queimaduras, 20116; 15(2). P. 92-96.

WRANGHAM, R. **Pegando Fogo – Por que cozinhar nos tornou humanos**. 2009. Ed. Zahar. 162 p.

APÊNDICE – Diagrama BTA aplicado para incêndios em boates

