



CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO RIO GRANDE DO SUL
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL – ÓRGÃO DE FISCALIZAÇÃO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA
Rua São Luis nº 77 - Fone: (51) 3320.2100 - 90620 170 - Porto Alegre (RS)

ANEXO I

Eng. Telmo Brentano & Eng. Eduardo Estevam

Para contribuir com a Análise do Ocorrido, em termos de atendimento ao esperado, esse anexo contém uma análise de diversos itens e equipamentos que seriam necessários para a proteção de um ambiente com o mesmo tipo de ocupação, no caso de locais de reunião de público.

Serão apresentadas análises acerca de todos os equipamentos ideais e atuais que seriam necessários para a proteção de uma edificação ou ambiente com o mesmo tipo de ocupação da Boate Kiss, no caso de reunião de público, classificado como “F₆” na NBR 9077:2001. Ressalte-se que a necessidade de alguns ou todos os equipamentos abaixo citados vai depender das condições de ocupação do local, como população, área, altura, etc.

- Sinalização de emergência;
- Iluminação de emergência;
- Saídas de emergência;
- Alarme e detecção de incêndio;
- Controle de fumaça;
- Sistemas de combate a incêndios;
- Mantas e extintores ou chuveiros automáticos para fogos em gorduras (quando houver cozinhas);
- Acesso para as viaturas do Corpo de Bombeiros
- Brigada de incêndio

1. Sinalização de emergência

▪ Análise do local

O interior do prédio apresenta vários ambientes interligados por passagens. Além disso, havia barreiras físicas de guarda-corpos metálicos na frente dos bares para organizar o seu acesso e antes da porta de saída da edificação. A sinalização de emergência não era suficiente para permitir uma saída organizada com rapidez e segurança por ocasião de um incêndio.

▪ Como deve ser a sinalização de emergência?

Como a boate não era constituída de um salão único deveria haver sinalização abundante para organizar o fluxo das pessoas para a saída de emergência que era somente frontal.

Esta sinalização pode ser fixada no teto, paredes e piso. Quanto a altura mínima da sua borda inferior do piso quando fixadas nas paredes ocorrem divergências, fator importante para a sua visualização. A NBR 9077:2001 recomenda a altura de 1,60m, e temos a legislação de São Paulo determina 1,80m. Porém, o recomendável seria 2,00m, pois hoje as pessoas são mais altas, e quando estão em pé, reunidas num ambiente, a dificuldade de visualização pode ser grande.



Outra questão importante é sua visualização no escuro, quando a iluminação normal do prédio for desligada. Pode ser *luminosa* por meio de energia de acumuladores ou outro sistema de iluminação de emergência, e/ou fotoluminescente, isto é, pintadas com tintas especiais que permanecem visíveis (fosforescentes) no escuro por várias horas. As placas fotoluminescentes em ambientes fechados, com pouca iluminação por várias horas do dia e da noite, não são recomendáveis, sendo mais indicadas a sinalização com fonte própria de iluminação.

A sinalização poderia ser por meio de pequenas luminárias instaladas no piso do ambiente indicando o caminho que deve ser seguido para alcançar a saída (iguais às pequenas lâmpadas instaladas nas escadas de cinemas), porque uma pessoa, em situação de emergência de incêndio, tende a se curvar para baixo e sair olhando para o piso.

IMPORTANTE: Como se determina a localização adequada destes sinais? As normas e legislações determinam afastamentos mínimos, máximos e posições adequadas para a sua perfeita visibilidade. No entanto, às vezes, por questões arquitetônicas, de obstruções e de dificuldades de instalação, estas medidas não podem ser observadas. Nesta questão da sinalização, bem como para outros equipamentos de segurança que serão detalhadas adiante, surge uma *palavra* extremamente importante no projeto de proteção contra incêndio: “O **CENÁRIO**”.

Devem-se posicionar os observadores em vários pontos de um ambiente, principalmente nos pontos do ambiente mais distantes da saída final, e verificar, para cada posição, onde deverão ser instalados os luminosos ou placas de sinalização. A visibilidade da sinalização deve ocorrer de qualquer ponto do ambiente, mesmo que haja obstáculos intermediários.

2. Iluminação de emergência

▪ **Análise do local**

Pelas informações disponíveis, em termos de iluminação de emergência, a boate Kiss atendia os requisitos. Na verdade até superava-os, pois somente em Porto Alegre se demandam sistemas autônomos com acumuladores. Devem-se rever os conceitos e, nos casos de grandes ambientes a sinalização de emergência deve ser aplicada ao piso.

A análise do ocorrido evidencia que é recomendável que os sistemas de luzes de emergência sejam modificados. As luzes só foram acionadas quando houve a queda de luz, momento em que a fumaça já tomava conta do ambiente. O acionamento deve ser em função da obstrução de visão.

▪ **Como deve ser a iluminação de emergência?**

Numa situação de incêndio, é desligada a rede geral de energia elétrica da edificação, sendo comutada automaticamente a rede de energia de emergência ou as luminárias ligadas a acumuladores ou gerador. Como a rede geral de energia é desligada manualmente ou por falha na instalação elétrica, a iluminação de emergência poderia ser ligada automaticamente quando um detector de fumaça fosse acionado, permanecendo ligada ainda a rede geral, até o seu desligamento. Poderia ainda, serem acionadas manualmente com botoeiras instaladas em locais de vigilância constante e no palco. Hoje há sistemas de iluminação de emergência bem econômicos e eficientes, mas deve se ter cuidados com certas luminárias que tem uma vida útil de funcionamento muito pequena, e algumas não garantem o nível de iluminamento adequado. Por isso, estes sistemas devem ser testados periodicamente.

A iluminação de emergência se apresenta importante na ação de proporcionar uma saída rápida e segura, iluminando obstáculos e evitando a queda de pessoas. Quanto à localização deve-se ter o cuidado de verificar os possíveis obstáculos às luminárias e nos caminhos de saída do ambiente devem ter iluminação reforçada.

3. Saídas de emergência

▪ Análise do local

A boate Kiss apresentava somente uma saída de emergência, que era a mesma de acesso a ela. Era formada por duas portas com vão de luz de 1,75m de largura e outra com 1,6m a outra, almofadadas internamente com espuma e couro sintético, e entre elas uma divisória central fixa de 1,0m. Como eram dois vãos de luz, frontalmente à boate eram colocados guarda-corpos metálicos para formar bretes ordenadores de fluxo. Na parte interna havia guarda-corpos metálicos separando espaços e ordenando o fluxo dos ocupantes. Estes guarda-corpos, tanto interna como externamente, foram elementos de obstrução à saída das pessoas na ocasião da desocupação, principalmente os frontais às portas de saída, cuja passagem era menor que a largura das duas portas. As paredes laterais e de fundo da boate ficavam justapostas às paredes dos prédios vizinhos, não havendo janelas ou outras saídas disponíveis. O prédio era totalmente fechado em todo o seu perímetro, inclusive na fachada, com exceção das referidas portas frontais justapostas de acesso e saída.

A população máxima calculada no projeto era de 691 pessoas, e desconsiderando a letalidade do gás proveniente da combustão do revestimento acústico de poliuretano, a largura necessária de saída poderia ser considerada adequada. Mesmo assim, nesta situação para este tipo de ocupação, a *saída de emergência com portas justapostas é totalmente inconcebível* e jamais deveria ser considerada viável e aceita.

E, com o revestimento acústico inadequado aplicado e altamente tóxico, que em questão de minutos mata uma pessoa, o número de *saídas alternativas* deveria ser bem maior.

▪ Como deve ser a saída de emergência?

Novamente surge a palavra **CENÁRIO**.

E se incêndio tivesse ocorrido junto à porta de entrada/saída da boate quais seriam as consequências?

Por isso, toda vez que se analisa um projeto de segurança contra incêndio relativamente às saídas de emergência, devem ser feitas simulações considerando que qualquer pessoa que esteja em qualquer ponto da edificação tenha a possibilidade de sair com segurança por uma porta de saída de emergência alternativa. As legislações e normas dão parâmetros para o cálculo da população, localização das portas, etc., o que deve servir de orientação ao projetista, mas devem ser elas aperfeiçoadas.

Edificações com classe de risco F_6 , *locais de reunião de público*, segundo a NBR 9077:2001, demandam duas saídas de emergência, no mínimo, localizadas o mais distante possível uma da outra. Duas portas justapostas e separadas por uma coluna central de um metro de largura, não poderiam ser consideradas como duas saídas de emergência independentes e afastadas entre si.

Mas, quatro questões importantes devem ser consideradas:

- Sempre deve ser analisado o cenário, com simulações das diversas situações possíveis e relativas de localizações do fogo, dos ocupantes e das saídas de emergência. Jamais a saída de qualquer ocupante, independentemente de sua localização, pode ser obstruída pelo fogo, em qualquer situação;
- Quem elabora o projeto e quem o analisa devem ter bom conhecimento sobre o assunto;
- As legislações estaduais e normas brasileiras devem ser atualizadas periodicamente;
- Deve ser elaborado um Código Brasileiro de Segurança Contra Incêndio e Pânico.

O cálculo de ocupação divulgado, que considera 691 pessoas, foi feito usando alternativas efetivamente existentes na NBR 9.077:2001, porém, segundo as evidências, o estabelecimento muitas vezes operava com uma lotação bem maior.

Se esse aspecto pode eventualmente ser imputado mais ao proprietário que ao engenheiro que elaborou o PPCI, a consideração das saídas de emergência mostra claramente que se buscaram subterfúgios para atender os requisitos mínimos de norma, ao invés de se atentar para a segurança efetiva dos usuários.

Esta lotação excessiva somente pode ser comprovada através da análise de borderôs.

4. Detectores de fumaça, botoeiras de alarme e alertadores

▪ **Análise do local**

A boate Kiss não apresentava detectores de fumaça, botoeiras de alarme e nem alarmes, alertadores ou avisadores sonoros e visuais.

A legislação estadual do Rio Grande do Sul não explica claramente as características das edificações que devem adotar sistemas de detecção automática de incêndio, deixando margem para a sua não aplicação.

▪ **Como deve ser o acionamento do alarme de incêndio**

Devem ser instalados detectores de fumaça de acordo com as recomendações da NBR 17240:2010, conectados a alertadores ou alarmes sonoros e visuais. É importante que os ocupantes, embora difícil na prática, conheçam o som de alarme sonoro, pelo menos. Botoeiras podem ser distribuídas no local, mas em locais de vigilância constante, para que não sejam acionados indevidamente por um ocupante irresponsável.

5. Controle da fumaça de incêndio

▪ **Análise do local**

Com a queima do isolamento combustível do teto, os gases e fumaça produzidos no ambiente não tinham pontos de saída para o exterior, ocasionando o aumento do volume de cima para baixo atingindo as pessoas. A fumaça forma uma camada superior junto ao teto até encontrar barreiras (as paredes) pelas quais desce para, então, formar um volume que inunda o ambiente rapidamente. O ar condicionado deve ter favorecido a movimentação vertical rápida para baixo da fumaça tóxica para o ambiente junto ao palco de onde se originou o fogo e para os demais ambientes. Com o calor resultante do fogo, a temperatura interna subiu rapidamente provocando queimaduras nas pessoas do ambiente, principalmente na cabeça e nos membros superiores, e o derretimento de materiais plásticos localizados na parede, como interruptores, canalizações, etc. Produtos frágeis ao fogo e ao calor, junto ao piso, não sofreram a sua ação.

Mais do que a propagação do incêndio ou do que as temperaturas evidenciadas pela análise dos vídeos divulgados pelas redes sociais e matérias jornalísticas, a concentração e toxicidade da fumaça gerada foram decisivas para o surgimento de tantas vítimas fatais.

▪ **Controle de fumaça**

No prédio não havia extractores de fumaça. Equipamentos extremamente importantes para o caso.

A legislação estadual é claramente incompleta quanto às exigências de sistemas de controle de fumaça, quer seja pela aplicação de materiais de revestimento com características de pouca geração de fumaça, quer seja por sistemas naturais ou forçados de exaustão desta. Em outras palavras, não existem requisitos específicos que garantam altura mínima livre de fumaça nas rotas de fuga externas às escadas de emergência, que neste caso não existiam.

Nos países mais desenvolvidos, os projetos para controle de fumaça são imprescindíveis, pois realmente previnem e proporcionam maior tempo para saída das pessoas. Este caráter preventivo supera muitas vezes até a ideologia interventiva de combate ao incêndio em seu desenvolvimento inicial pela aplicação, por exemplo, de sistema de chuveiros automáticos (*sprinklers*). Os dois sistemas são indispensáveis conforme o

risco de incêndio da edificação, e devem ser aplicados de forma harmonizada através de um projeto realizado por profissional competente.

6. Sistemas de combate a incêndio

▪ **Análise do local**

Havia somente extintores de incêndio no interior da edificação. Além das revisões periódicas determinadas por norma, os extintores de incêndio deveriam ser sempre revisados antes da abertura dos estabelecimento de reunião de público, substituindo eventuais unidades avariadas em eventos anteriores. Todas as revisões devem ser registradas com data e funcionário responsável.

▪ **Como deve ser determinada a necessidade de chuveiros automáticos**

A legislação estadual do Rio Grande do Sul determina a necessidade de sistema de chuveiros automáticos (*sprinklers*) a partir da área da edificação, sem levar em consideração a ocupação, a altura e a carga térmica, este um fator extremamente importante.

7. Mantas e extintores de fogos em gorduras de cozinhas

No local não havia cozinha que justificasse tais medidas de segurança contra incêndio.

8. Acesso de viaturas do Corpo de Bombeiros

No local não houve problemas de acesso das viaturas do Corpo de Bombeiros. É uma medida importante e crucial para um combate mais efetivo ao fogo num local de reunião de público.

9. Brigada de incêndio

▪ **Análise do Local**

Havia vigilantes patrimoniais que não aparentaram possuir conhecimento de brigadista de incêndio e a inexistência de meios de comunicação entre eles foi divulgada na imprensa.

▪ **Como deve ser treinado o vigilante patrimonial e sobre a elaboração de plano de emergência**

O vigilante patrimonial obrigatoriamente deveria receber treinamento de brigadista de incêndio. No Brasil tal medida não é obrigatória, porque aqui persiste a ideia de que o patrimônio é mais importante que a vida humana, ainda.

Devemos considerar ainda, a obrigatoriedade de elaboração e apresentação de planos de emergência e contingências para todas as ocupações coletivas.