

PROJETO TÉCNICO PREVENTIVO DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO EM UMA EDIFICAÇÃO ESCOLAR

TECHNICAL PROJECT FOR FIRE PROTECTION IN A SCHOOL BUILDING

Ricardo Guimarães de Carvalho Pinto¹
João Luiz Thomas²

RESUMO: Tendo em vista que o projeto de combate a incêndio tornou-se indispensável no local de estudo, onde não se encontra nenhuma medida cabível de prevenção contra incêndio, elaborou-se o projeto técnico numa edificação escolar, de modo a regularizar e aprovar o local. Para tanto, foi necessário fazer o levantamento da edificação achando todas as suas medidas, pesquisar os conceitos impostos pelo corpo de bombeiros para a regularização do ambiente e elaborar o projeto conforme especificações analisadas. Realizou-se, então, uma análise das instruções técnicas exigidas pelo corpo de bombeiros, localizando quais os fatores a serem alterados no ambiente. Diante disso, verificou-se que se tornou uma obra segura, onde se encontra fácil evacuação e proteção contra eventuais incêndios que venham acontecer, o que impõe a constatação de que o projeto teve suma importância, focando partes explicitamente necessárias a mudanças por se tratar de um ambiente escolar.

Palavras-chave: Incêndio. Prevenção. Projeto. Regularização.

ABSTRACT: Considering that the firefighting project became indispensable in the place of study, where no fire prevention measures are available, the technical project was elaborated in a school building in order to regularize and approve the site. To do so, it was necessary to survey the building, finding all its measures, researching the concepts imposed by the fire brigade for the regularization of the environment and elaborating the project according to the specifications analyzed. An analysis of the technical instructions required by the fire brigade was then carried out, identifying the factors to be changed in the environment. In view of this, it was verified that it has become a safe work, where it is easy to evacuate and protect against any fires that may occur, which means that the project was extremely important, focusing on parts explicitly necessary for changes because it is school environment.

Keywords: Design. Fire. Prevention. Regularization.

¹Engenharia Civil. Universidade Brasil de Fernandópolis.

² Universidade Brasil de Fernandópolis.

1 INTRODUÇÃO

A concepção de Engenharia existe desde a antiguidade, com grandes marcos que por fim se deram com invenções revolucionárias como a criação das rodas, do fogo, da agricultura, da pólia, da alavanca e tantas outras. Tais criações se inovaram com o tempo, ganhando métodos de execução mais simples, ganhos em questão de produtividades e principalmente em melhorias na sua concepção (matéria-prima).

Constatando que das várias conquistas feitas pelo homem o fogo foi o que mais conseguiram tirar proveito, servindo como proteção tanto aos predadores, quanto a sobrevivência ao inverno, a iluminação das suas moradias, preparo dos seus alimentos e principalmente para preparo das suas armas, que continuou a se desenvolver com o tempo. Tornando-se fundamental para o início da civilização.

Mesmo com tantos benefícios, o controle do fogo surgiu como uma grande mudança nos hábitos dos seres humanos, e que atualmente o seu uso é indispensável.

Atualmente essa tecnologia mostra um imenso controle sobre a energia, sendo que o fogo foi primeira fonte de energia descoberta. Conseqüentemente, inovadores equipamentos foram desenvolvidos para usufruir dessa capacidade de gerar energia, sendo aparelhos que asseguram o controle da temperatura e distribuição do ar tornando um clima agradável, aparelhos para diversão (televisões, computadores, celulares etc.), aparelhos de uso domésticos que permite alimentos em diversas temperaturas (Refrigerador, micro-ondas, fogões etc.). Porém com tantas facilidades, esses equipamentos devem ter devidos cuidados, além de apresentar excelentes benefícios, o seu mau funcionamento ou até mesmo acidentes envolvendo os mesmos pode ocasionar imensos desastres, devido a sua grande capacidade de destruição tanto a edificação, tornando um problema financeiro, mas principalmente ao ser humano podendo prejudicar a sua vida com proporções reversíveis ou irreversível (morte).

Para que eventuais situações não aconteçam com a evolução de equipamentos, o ramo engenharia civil desenvolveu-se, criando práticas para diminuir ou até mesmo eliminar acidentes. Sendo umas dessas práticas o desenvolvimento de um projeto para prevenção de incêndio.

Projeto técnico preventivo de combate a incêndio proporciona a edificação segurança e proteção contra efeitos do fogo, através do auxílio de normas é possível

adotar medidas e alterações num edifício para diminuir o risco de acidentes e preconize o bem maior que é a preservação da vida e da edificação.

Falta de acesso para viatura, sinalização de orientação, saídas de emergência, extintores e hidrantes, delimitação de área de risco, já foi causa de grandes tragédias em locais onde há grande concentração de público ou fluxo de pessoas, pois se torna muito mais difícil a evasão do local.

2 OBJETIVO

O projeto de combate a incêndio tornou-se necessário e indispensável no local em estudo, visto que não há nenhuma medida preventiva e nem suporte para atender possíveis casos que possibilitam a ocorrência de acidentes, sendo proveniente tais prevenções pertinentes ao grande fluxo de população e os tipos distintos de cada ocupação. Portanto, a elaboração do projeto torna a edificação com pouca probabilidade de incêndio, e caso o mesmo ocorra há a evacuação dos seus ocupantes, garantindo desta forma a preservação do imóvel e da vida.

3 METODOLOGIA

O Trabalho segue as normas técnicas indicadas pelo corpo de bombeiro do Estado de São Paulo. Feito a análise da classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação, a classificação quanto à altura, a classificação quanto a carga de incêndio. Respeitando os critérios das ITs (Instruções Técnicas) de prevenção de Extintores, Instalações de Gás Combustível, Saídas e Iluminação de Emergência, Controle de Materiais e de revestimento, Acesso de Viatura na Edificação, Brigada de Incêndio, Segurança Estrutural Contra Incêndio, Sinalização de Emergência, Sistemas de Hidrantes e de Mangotinhos, elaborando assim as documentações e dimensionamentos de cálculos necessários para os órgãos competentes (fiscalizadores).

4 REVISÃO DA LITERATURA

O projeto técnico de prevenção contra incêndio visa principal a segurança e o bem-estar da população, visando a comodidade e a facilidade do recuo de áreas afetadas

por incêndios em casos extremos. Analisando o grande número de incêndios principalmente no estado de São Paulo no século XX, foi criada uma regulamentação no ano de 1975 onde obrigava os proprietários de ambientes suscetíveis a incêndios, exceto a edificações unifamiliares a regularizarem o local, desde então os métodos utilizados para esta proteção vem em uma constante modernização facilitando cada vez mais a evacuação. Pensando nos diversos ocorridos relacionados a incêndios em edificações, os conceitos de regulamentação passaram a ser cada vez mais rígidos, exigindo que o proprietário do local tome providências o quanto antes, ou poderá acarretar multas, ou barramento do funcionamento do local.

Existem diversos métodos de prevenção contra incêndio e fatores a serem utilizados para prevenção do ambiente escolhido, com base nesse conceito os métodos a serem elaborados são encontrados no “Decreto Estadual nº56819 – 2011”, onde o mesmo indica quais procedimentos a serem executados para determinado tipo de ambiente e quais “Instruções Técnicas do Corpo de bombeiro do Estado de São Paulo” a serem analisadas. Os métodos de prevenção citados agregam conceitos básicos e complexos, tais como: extintores são situados em locais estratégicos para cobrir uma área da edificação imposta por norma onde o mesmo contém material específico para combate a eventuais incêndios; acesso a viaturas são locais de fácil acesso a viaturas onde possam chegar em todos os pontos extremos da edificação; controle de materiais de acabamentos exibi o levantamento das cargas combustíveis fazendo um levantamento do risco do local; saídas de emergências são localizações estratégicas e analisadas por norma para eventuais recuos de fácil acesso; brigada de incêndio consiste num grupo treinado e pronto para auxiliar a evacuação do ambiente e o auxílio ao combate do mesmo; iluminação de emergência consiste em luzes especificadas por norma com intuito de iluminarem ambientes e saídas de emergências em casos de falta de energia e evacuação do local; sinalização de emergência diz respeito a guiar a população presente no local auxiliando a se localizar dentro do ambiente; hidrantes e mangotinhos é um dispositivo dimensionado onde se obtém vazões e pressão necessárias para conter prováveis incêndios em determinados casos.

Analisando todos os conceitos e métodos citados acima, os alunos elaboraram um projeto técnico de prevenção contra incêndio de um quarteirão onde existem

diversas edificações aglomeradas causando um enorme risco de eventuais incêndios. Esta edificação está localizada na cidade de Populina-SP com frente para a rua Paraná, fundo com rua Rio Grande do Sul, divisa a direita com rua Rio de Janeiro e divisa a esquerda rua Brasil. O local em questão é uma edificação municipal onde se localiza diversas edificações como, escola infantil, quadras poliesportivas, salão de festas e cozinha piloto. Os alunos ao analisarem o local seguindo os conceitos do decreto estadual e das instruções técnicas obtiveram o resultado da realização de um projeto técnico preventivo contra incêndio por motivos relacionados à alta concentração de pessoas no local, considerando que a maioria desse público citado é de crianças de idade inferior a 10 anos, a alta aglomeração de edificações causando a não separação de ambientes, baixos pontos de evacuações, e a falta espontânea de materiais e métodos presentes no local.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

Para desenvolvimento desse trabalho apresenta-se abaixo matérias e métodos utilizados. De início foi realizado o levantamento do local, através da prestação de serviço de um topógrafo e o seu auxiliar utilizando uma estação total e trena, foi possível delinear e locar toda área da edificação, após a coleta desses dados foi elaborado o projeto arquitetônico com o *software cypcad*; após essa etapa foi necessário a leitura das instruções técnicas do corpo de bombeiros para devida adequação da edificação.

O primeiro passo foi classificar a edificação e áreas de risco, feito com base no Decreto Estadual 56.819/2011, logo após essa classificação é determinado as medidas de segurança contra incêndio.

Após classificar e identificar as medidas de segurança contra incêndio é feito as alterações no projeto de acordo com exigido nas IT's, conforme se encontra no exemplo abaixo.

IT 06/2018 – Acesso de viatura nas edificações; foi estabelecido que as vias de acesso deveriam ter largura mínima de 6 m e os portões de acesso com altura mínima de 4,5m e largura de 4,0m.

IT 08/2018 – Segurança estrutural contra incêndio; de acordo com classificação das edificações e áreas de risco quanto à carga de incêndio detectou-se que o local apresenta baixo risco, e uma carga máxima de incêndio de 300 MJ/m², desprezando assim as medidas contidas nessa norma, pois a edificação apresenta carga menor que 500 MJ/m².

IT 10/2018 – Controle de matérias e acabamento; estabelece padrões para evitar o surgimento de condições propícias para crescimento e propagação de incêndios, bem como da geração de fumaça. É aplicada para todo edifício com área maior de 750 m² e deve ser descrito todo tipo de material de acabamento, revestimento e matérias termo acústico, visando piso, parede, teto e cobertura.

IT 11/ 2018 – Saídas de emergência; as saídas de emergência são calculadas conforme o coeficiente de população da Tabela 30, nela estima-se a quantidade de pessoa por metro quadrado segundo o tipo de edificação. Em seguida calcula-se o número de unidade de passagem utilizando a seguinte fórmula ($N = P/C$), onde P é a população e C é capacidade da unidade de passagem também encontrada na tabela 1. Por fim, N é multiplicado por 0,55m (largura mínima para passagem) e encontra-se a largura mínima da porta não podendo ser inferior a 1,20 metros. Os dados necessários para cálculo são encontrados na seguinte tabela:

IT 17/2018 – Brigada de incêndio; O número de brigadista por turno é determinado conforme a tabela A.1, após o cálculo da quantidade distribui-se estrategicamente os brigadistas para poder agir de forma rápida e eficaz. Todos devem passar por um treinamento para saber quais medidas tomar em situações de risco. Para efeito de cálculo, utilizai-se as seguintes tabelas:

IT 21/ 2018 – Iluminação de emergência; as iluminações de emergência são distribuídas de tal forma que não ultrapasse a distância máxima de 15 metros entre os pontos e 7,50 metros entre o ponto de iluminação e a parede, também são necessários em salas com área superior a 50m² a instalação da mesma.

IT 19/2018 – Sistema de detecção e alarme de incêndio; É recomendado que instale juntos aos hidrantes para que quando acionadas as botoeiras das bombas de incêndio seja emitido um alerta sonoro.

IT 20/2018 - Sinalização de emergência; A sinalização de emergência tem finalidade de alertar riscos existentes e garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saída para abandono seguro da edificação em caso de incêndio.

A geometria, dimensões e simbologias estão especificadas no Anexo A e B.

Sinalização de proibição, alerta, orientação e salvamento deve ser instalada a 1,8 m do piso acabado e distanciadas no máximo 15 metros entre si.

No acesso principal da edificação, deve conter uma placa informando o público sobre; os sistemas de proteção contra incêndio (ativos e passivos) instalados, característica estrutural da edificação (metálica, protendida, concreto armado, madeira, etc.), o número do telefone de emergência para acionamento do Corpo de Bombeiros (193) ou, na falta de Posto de Bombeiros no Município, o número de telefone da Polícia Militar (190).

IT 21/2018 – Sistema de proteção por extintores de incêndio; os extintores devem ser distribuídos de tal forma que o operador não percorra a distância máxima de 25, 20 e 15 metros para áreas de risco baixo, médio e alto. Cada pavimento deve ser protegido com no mínimo 2 classes extintoras, sendo uma classe A e outra classe B e C, tendo o seu suporte instalado a uma altura máxima de 1,6 metros do chão.

É exigido a instalação de uma unidade extintora a não mais de 5 metros da entrada.

IT 22/2018 - Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio; Todos os sistemas devem ser dotados de dispositivo de recalque contendo o mesmo diâmetro da tubulação e engate utilizado pelo corpo de bombeiros e devem ser instalados na fachada principal da edificação ou no muro de divisa com a rua.

Devem ser distribuídos de forma que conste um instalado a não mais de 5 metros da entrada principal e que a distância entre si não seja superior ao lance da mangueira.

O dimensionamento tem como base as vazões e pressões mínimas estipuladas na tabela 2, e deve ser considerado nos cálculos o uso simultâneo de 2 hidrantes,

fazendo com que o mais desfavorável consiga projetar um jato de 10 metros, posicionado a uma altura de 1,20 metros paralelo ao chão.

Para descobrimento das pressões nos dois hidrantes mais desfavorável foi feita uma tabela no Excel, onde nela consta o tamanho real e equivalente do trecho, desnível geométrico e perda de carga calculada através da fórmula de Hazen – Williams, e para definição do reservatório foi utilizado a Tabela 43, necessitando de um reservatório tipo 2 de 12 m³ devido à área total da edificação ser de 4.913,43 m².

Com base na pressão final e altura manométrica é feito a escolha da bomba responsável por atender a vazão necessária da rede com o auxílio do manual de curvas características KSB.

A planta da localidade segue abaixo, com as especificações listadas (Figura 1).

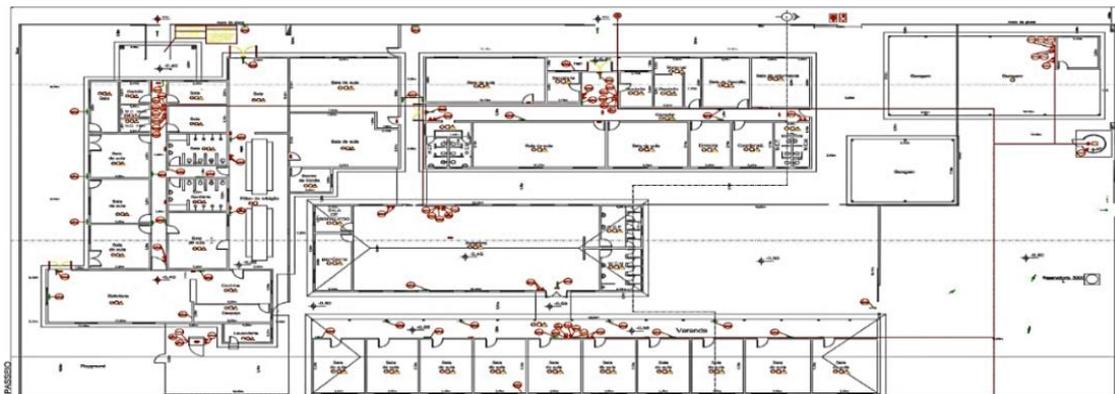


Figura 1: Planta baixa da escola.
Fonte: Arquivo pessoal.

Na edificação constatou a necessidade de 03 extintores na sua área total, respeitando a percurso de caminhada de 25 metros. Sendo exposto conjuntos dos extintores de carga 2-A e 2 B: C em todo o perímetro estabelecido. Totalizando 6 unidades de extintoras.

5.1 Controle de matérias de acabamento e revestimento

Controle de matérias e acabamento estabelece padrões para evitar incêndio e propagação fumaça, sendo assim houve a descrição de todo tipo de material de acabamento, revestimento e matérias termo acústico visando piso, parede, teto e cobertura.

5.1.2 Acesso de viatura na edificação

Distribuiu-se 03 acessos à viatura ao longo da edificação, todas as entradas respeitando o comprimento mínimo 4 metros e altura de 4,5 metros.

5.3.3 Manipulação, armazenamento, comercialização e utilização de gás liquefeito de petróleo (GLP)

Edificação, tem existência de 6 botijões totalizando 283,23 kg. A sua capacidade de armazenamento é $22 < 403$ e então classe I.

Ambas sendo necessário a quantidade de proteção extintora de 02 unidades.

5.3.4 Sinalização de Emergência

Foram dispostos a toda edificação sinalização de orientação (Figura 2).

E1		Alarme sonoro	Símbolo: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente	Indicação do local de instalação do alarme de incêndio
E2		Comando manual de alarme ou bomba de incêndio		Ponto de acionamento de alarme de incêndio ou bomba de incêndio
E3				Deve vir sempre acompanhado de uma mensagem escrita, designando o equipamento acionado por aquele ponto
E5		Extintor de incêndio		Indicação de localização dos extintores de incêndio
E7		Abrigo de mangueira e hidrante		Indicação do abrigo da mangueira de incêndio com ou sem hidrante no seu interior
E8		Hidrante de incêndio		Indicação da localização do hidrante quando instalado fora do abrigo de mangueiras

Figura 2: Sinalização de equipamentos de combate a Incêndio e alarme.

Fonte: Instrução técnica corpo de bombeiros estado de São Paulo nº20

CONCLUSÃO

Como se pode constatar, projetos técnicos de prevenção contra incêndio vêm ganhando força ao decorrer dos anos, esse aumento se resulta pela alta taxa de incêndios provocados em edificações comerciais ou privadas. Acontecimentos explícitos são as principais causas, faltando precauções dos proprietários ou irregularidades de projeção que são em muitos casos o principal motivo dessas ocorrências. Os projetos de prevenção contra incêndio impõem uma alta taxa de conservação à vida, relacionando a segurança patrimonial e a segurança pessoal.

Sabendo que o fogo foi a primeira grande descoberta do homem na sua existência, hoje está disponível diversos métodos de combate-lo, chegando assim as demandas exigidas pelo estado para prevenções de ocorrências em determinados ambientes. Essas demandas exigidas pelos órgãos regulamentadores propõem ideias de mudanças onde em tese facilitam a evacuação e prevenção em casos de incêndios inesperados.

Adotando conceitos elaborados nas (Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo), elaborou-se um projeto técnico preventivo contra incêndio seguindo as recomendações necessárias para sua aprovação e regularização, trazendo mudanças indispensáveis na edificação, facilitando a evacuação do local e treinando profissionais que se tornaram capacitados para atender a uma ocorrência de incêndio, que no que lhe concerne trabalham na edificação, auxiliando o próprio corpo de bombeiros em casos extremos.

O projeto técnico de prevenção contra incêndio para a edificação em questão foi de suma importância, visando que no local a uma grande aglomeração de público, sendo que grande parte são crianças com faixa etária de 5 a 10 anos, aumentando o nível de segurança por se tratar de pessoas incapazes de tomar as suas próprias decisões. De maneira geral, elaborar o projeto trouxe aos alunos aprendizagem e confiança, sabendo que futuramente poderá e será utilizado em trabalhos, tendo noção de projeto, levantamento de materiais e aperfeiçoamento mental, onde se expandiu o seu campo de visão para elaboração de obras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Decreto n.º 5.819, de 10 de março de 2011.** Institui o Regulamento de Segurança contra Incêndio das edificações e áreas de risco no Estado de São Paulo e estabelece outras providências. Brasília, DF, 10 mar. 2011.

INSTRUÇÕES TÉCNICAS. N.º06/2018. **Acesso a viaturas. Regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco do Estado de São Paulo.** Decreto Estadual n.º56.819, de 10 de março de 2011.

INSTRUÇÕES TÉCNICAS. Nº08/2018. **Segurança Estrutural contra Incêndio.** Regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco do Estado de São Paulo. Decreto Estadual nº56.819, de 10 de março de 2011.

INSTRUÇÕES TÉCNICAS. Nº10/2018. **Controle de Materiais de Acabamento.** Regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco do Estado de São Paulo. Decreto Estadual nº56.819, de 10 de março de 2011.

INSTRUÇÕES TÉCNICAS. Nº11/2018. **Saídas de Emergências.** Regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco do Estado de São Paulo. Decreto Estadual nº56.819, de 10 de março de 2011.

INSTRUÇÕES TÉCNICAS. Nº17/2018. **Brigada de Incêndio.** Regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco do Estado de São Paulo. Decreto Estadual nº56.819, de 10 de março de 2011.

INSTRUÇÕES TÉCNICAS. Nº18/2018. **Iluminação de Emergência.** Regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de ris