

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Ilmara Elias Pires de Oliveira

**A IMPORTÂNCIA DA PROTEÇÃO PASSIVA NO
PLANEJAMENTO DOS PROJETOS
ARQUITETÔNICOS COMERCIAIS E
INDUSTRIAIS**

Taubaté – SP

2008

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Ilmara Elias Pires de Oliveira

**A IMPORTÂNCIA DA PROTEÇÃO PASSIVA NO
PLANEJAMENTO DOS PROJETOS
ARQUITETÔNICOS COMERCIAIS E
INDUSTRIAIS**

Monografia apresentada para obtenção do Certificado de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho do Departamento de Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade de Taubaté.

Orientador: Engenheiro civil Ms. Carlos Alberto Guimarães Garcez

Taubaté – SP

2008

Ilmara Elias Pires de Oliveira
A IMPORTÂNCIA DA PROTEÇÃO PASSIVA NO PLANEJAMENTO DOS
PROJETOS ARQUITETÔNICOS COMERCIAIS E INDUSTRIAIS.

Monografia apresentada para obtenção do
Certificado de Especialização em Engenharia
de Segurança do Trabalho do Departamento
de Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-
Graduação da Universidade de Taubaté.

Data: _____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. _____ Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. _____

Assinatura _____

Prof. _____

Assinatura _____

Aos meus pais Clotilde e Silas (in memoriam), e ao meu
irmão Osiris que me deram oportunidade e sempre
me apoiaram no aprimoramento de meus estudos.
Ao meu marido Luiz Alberto pela paciência, compreensão
e amor que foram fundamentais para vencer mais este
desafio em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador engenheiro civil Carlos Alberto Guimarães Garcez pela compreensão e presteza na prática da orientação deste trabalho;

Ao meu co-orientador Capitão da Polícia Militar do Estado de São Paulo - PM Cassio Roberto Armani pela orientação fundamental à realização desta dissertação e por sua amizade;

Ao Capitão da Polícia Militar do estado de São Paulo - PM Luiz A. Rodrigues da Silva pela dedicação total na fase de aprimoramento deste trabalho e pelas disponibilização das informações necessárias;

Aos meus professores desta conceituada Universidade que muito colaboraram com meu crescimento profissional;

Às minhas amigas Ilana Bacicurinski Alba, Sandra R. Garcia e Vanessa F. Ackermann que compartilharam comigo cada etapa vencida neste curso, pelo apoio, amizade e incentivo e;

À arquiteta e engenheira de segurança do trabalho Marly R. Shinye de Oliveira que me incentivou à prática da engenharia de segurança do trabalho

“Preparar o futuro significa fundamentar o presente”

Saint-Exupéry (1900-1944), escritor francês

RESUMO

Proteção passiva é o conjunto de medidas de segurança contra incêndio incorporado à obra, que tem por finalidade principal evitar a propagação do incêndio e que pertencem ao projeto arquitetônico, e dificilmente podem ser corrigidas, além de apresentarem elevado custo para sanar sua ausência ou falha de execução. O objetivo desta monografia é conscientizar o profissional engenheiro de segurança do trabalho sobre a importância de seu papel na aplicação da proteção passiva e propiciar uma contribuição para o entendimento no planejamento dos projetos arquitetônicos no momento de elaboração preliminar do estudo de prevenção e combate a incêndios em uma indústria e/ou comércio. Esta preocupação justifica-se pela dificuldade técnica que os profissionais da engenharia de segurança do trabalho encontram em dar soluções aos problemas, oriundos da falta de previsão correta das medidas de proteção passiva no projeto arquitetônico. Define-se no decorrer desta monografia a importância do planejamento apropriado do empreendimento, a classificação dos riscos da edificação, a distribuição do arranjo físico e a partir deste momento, a interface com o arquiteto que é profissional habilitado para executar os projetos arquitetônicos da edificação. Há também uma abordagem dos principais fatores que devem ser considerados nas fases de elaboração de projeto. Fatores, estes, que condicionam o desempenho e a eficiência do processo de planejamento do projeto arquitetônico e o projeto de prevenção e combate a incêndios, de modo a reduzir custos, otimizar os arranjos físicos e principalmente abordar de forma correta e planejada a segurança na edificação.

Palavras-chave: Proteção Passiva. Projeto Arquitetônico. Segurança Contra Incêndio.

ABSTRACT

Passive protection is the set of measures of security against incorporated fire to the workmanship, that has for main purpose to prevent the propagation of the fire and that they belong to the project architectural, and hardly can be corrected, beyond presenting high cost to cure its absence or imperfection of execution. The objective of this monograph is to acquire knowledge the professional Engineer of Security of the Work on the importance of its paper in the application of the passive protection and to propitiate a contribution for the agreement in the planning of the projects architectural at the moment of preliminary elaboration of the study of prevention and combat the fires in an industry and/or commerce. This concern justifies for the difficulty technique that the professionals of the Engineering of Security of the Work find in giving solutions to the problems, deriving of the daily pay lack correct vision of the measures of passive protection in the project architectural. The importance of the appropriate planning of the enterprise, the classification of the risks of the construction, the distribution of the physical arrangement is defined in elapsing of this monograph and from this moment, the interface with the architect who professional is qualified to execute the projects architectural of the construction. It also has a boarding of the main factors that must be considered in the phases of project elaboration. Factors, these, that condition the performance and the efficiency of the process of planning of the project architectural and the project of prevention and combat the fires, in order to reduce costs, to optimize the physical arrangements and mainly to approach of form correct and planned the security in the construction.

Word-key: Passive Protection. Project architectural. Security Against Fire.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Incêndio do Edifício Joelma (1974) – propagação horizontal e vertical	16
Figura 2 Incêndio do Edifício Andraus (1972)	22
Figura 3 Escada apropriada para saídas de emergência	38
Figura 4 Portas com barras anti-pânico	39
Figura 5 Compartimentação horizontal – modelo	40
Figura 6 Compartimentação vertical – fachada	41
Figura 7 Exposição entre edifícios	42
Figura 8 Isolamento de risco por parede corta-fogo	43
Figura 9 Colapso estrutural durante incêndio	44
Figura 10 Material de acabamento interno em áreas de escritório	45
Figura 11 Organização de arranjo físico industrial – fábrica de correias	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Natureza de incêndios no Estado de São Paulo	17
Quadro 2 Os elementos da segurança contra incêndio e as principais medidas de segurança	37

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVO	14
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
4 METODOLOGIA	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	30
5.1 Segurança Contra Incêndio.....	30
5.2 Medidas de Proteção Ativa.....	35
5.3 Medidas de Proteção Passiva	36
5.3.1 Compartimentos horizontal e vertical	40
5.3.2 Separação entre edifícios.....	42
5.3.3 Resistência das estruturas ao fogo	43
5.3.4 Controle dos materiais de acabamento e revestimento.....	45
5.4 O que se entende por empreendimento	47
5.4.1 O planejamento do empreendimento	52
5.4.2 Objetivos do planejamento	52
5.4.3 Diretrizes do planejamento preliminar de prevenção e combate a incêndios.	53
5.5 Fatores que influenciam um incêndio	55
5.5.1 A classificação dos riscos de incêndio	55
5.5.2 A organização do arranjo físico	56
6 CONCLUSÃO	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a maior parte das empresas comerciais e industriais ainda não dão importância às técnicas de prevenção a incêndio por ocasião da elaboração de seu projeto de arquitetura, no que diz respeito à proteção passiva das edificações. Isto se deve a diversidade de metodologias de elaboração de projetos civis que não levam em consideração este importante aspecto de segurança contra incêndio. Após o projeto arquitetônico pronto, este é encaminhado para o Engenheiro de Segurança do Trabalho, que procede a elaboração do Projeto de Prevenção e Combate a Incêndios, que, dessa forma, restringe-se praticamente ao dimensionamento de equipamentos como: extintores, hidrantes, chuveiros automáticos, sistemas de alarme de incêndio, iluminação de emergência, etc. e das medidas de proteção passiva que não foram levadas em conta no planejamento do projeto. Um projeto arquitetônico que durante seu processo de elaboração não teve a consideração sobre a proteção passiva como um dos aspectos mais importantes gerará uma organização dos espaços com graves defeitos em sua segurança, sem contar no valor final do investimento necessário para as adequações que será, na maioria das vezes, bem mais oneroso.

É de extrema importância que já na execução dos estudos preliminares de um empreendimento estejam envolvidos no processo, um profissional da construção civil – engenheiro civil ou arquiteto - e o engenheiro de segurança do trabalho, que em conjunto, analisarão todos os riscos envolvidos no projeto.

Sabe-se que o incêndio é um dos acidentes de trabalho de conseqüências mais devastadoras. Tanto no ponto de vista do investimento, quando todo um

patrimônio pode ruir e, principalmente, quanto do ponto de vista do trabalhador, quando os prejuízos vão desde a perda de postos de trabalho, passando por lesões físicas, por lesões incapacitantes, e nos casos mais graves, ocasionando a morte.

Assim, pretende-se tornar as instalações industriais e comerciais mais seguras, propondo-se mostrar a importância da interface do planejamento do projeto arquitetônico, que insira de maneira efetiva as técnicas de prevenção de incêndio à elaboração dos projetos em sua fase inicial.

A hipótese apresentada é da necessidade de que os profissionais de engenharia de segurança do trabalho conheçam melhor a área de projetos arquitetônicos e de prevenção contra incêndio, e durante o planejamento das obras nas mais diversas atividades, tenham a consciência da obrigatoriedade do fiel cumprimento da Norma Regulamentadora nº. 23 e das Regulamentações Estaduais bem como de sua responsabilidade pela execução dos projetos de prevenção e combate a incêndios.

2 OBJETIVO

Dar aos profissionais de engenharia de segurança do trabalho uma contribuição para o entendimento e planejamento conjunto dos projetos arquitetônicos e projetos de prevenção e combate a incêndios, no que se refere à aplicação da proteção passiva nas edificações.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Ao longo da história da humanidade, a preocupação e o temor à frente de fenômenos desconhecidos quase sempre caminharam paralelamente ao desejo de decifrá-los e dominá-los. Um exemplo típico é o fogo, originalmente fonte de destruição mais progressivamente transformada em manancial de calor e ferramenta de ampla utilização. Ainda hoje, entretanto, quando este fator se descontrola – tomando a forma de um “incêndio”, causa pânico e assombro a qualquer pessoa. Tais sentimentos de insegurança são acentuados pelo fato de os incêndios serem fenômenos influenciados por um grande número de parâmetros, muitos destes aleatórios, o que faz com que cada ocorrência seja um fenômeno único. Desta maneira, não é possível determinar como, onde ou com que severidade ocorrerá.

Quando uma edificação é atingida por um incêndio, os seus usuários ficam sujeitos a um elevado perigo de vida, e a construção pode sofrer danos estruturais consideráveis.

Em São Paulo, por exemplo, a melhoria contínua na área de prevenção de incêndio tem colaborado muito para evitar nos últimos anos outros grandes incêndios como os registrados no início da década de 70, nos edifícios “Andraus” (1972) e “Joelma” (1974), ambos com um número elevado de vítimas, onde uma das causas mais graves foi exatamente a falta de proteção passiva (isolamento vertical e falta de saídas de emergência) nos edifícios, que à época não era exigência legal, que fez com que o fogo se propagasse rapidamente.

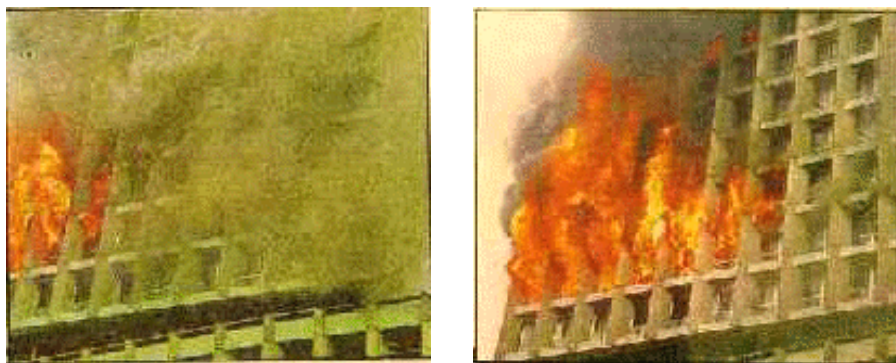


Figura 1 Incêndio do Edifício Joelma (1974) – propagação horizontal e vertical

Fonte : site www.bombeirosemergencia.com.br

No caso da construção civil e da arquitetura, o planejamento dos processos tem trazido importantes subsídios para a definição dos caminhos a serem adotados durante a execução das obras. Por meio dele é possível aumentar a eficiência, diminuir gastos, racionalizar recursos, e aumentar a produtividade, contribuindo desta forma para um significativo ganho de qualidade dos empreendimentos a serem executados.

Desta forma surge uma interface entre estes setores, arquitetura e segurança, iniciando na concepção do projeto e passando por diversas fases da execução.

O trabalho cuida de uma destas interfaces, que é a relação entre os setores de execução durante o planejamento do projeto arquitetônico da edificação e o cumprimento das normas de prevenção contra incêndio, previstos na Norma Regulamentadora nº.23 e demais legislações em vigor.

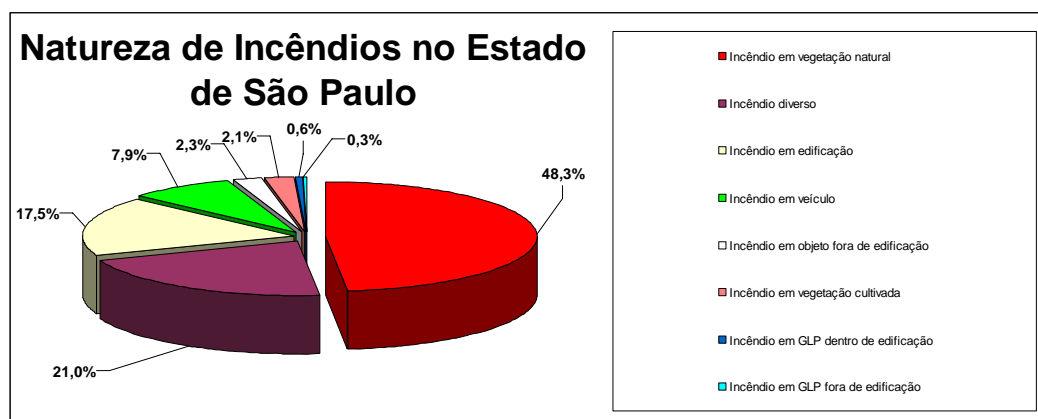
Enfim, espera-se que este trabalho propicie uma contribuição aos profissionais que atuam na área de engenharia de segurança do trabalho, no sentido de compreenderem a importância da execução de projetos arquitetônicos e da previsão das medidas de proteção passiva nos sistemas de proteção contra

incêndio, com vistas à proteção da vida, do meio ambiente, do patrimônio e os aspectos legais.

Desta forma durante o planejamento dos empreendimentos num todo, tenham controle nas alterações realizadas, minimizando os impactos no tocante as exigências, tornando o empreendimento mais econômico e seguro, melhorando a relação, projeto arquitetônico versus sistemas de prevenção de incêndios e conseqüentemente atender sua finalidade que é proporcionar conforto e segurança à pessoa humana.

Os engenheiros de segurança do trabalho ao se importarem com tão relevante assunto, estarão contribuindo, diretamente, para a redução deste tipo de acidente do trabalho e as suas conseqüências.

Segundo o Departamento de Operações do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, em 2007 foram registradas 55.057 ocorrências de incêndio no Estado de São Paulo, as quais foram atendidas pelo Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo. Deste total, 9.640 incêndios atingiram edificações, mostrando assim, o potencial de risco que um incêndio pode vir causar aos funcionários do local atingido, bem como a população em geral.



Quadro 1 Natureza de incêndios no Estado de São Paulo

Fonte: Departamento de Operações do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo

Os profissionais da engenharia de segurança do trabalho encontram dificuldades em dar soluções aos problemas de segurança na edificação, devido à falta de interface do projeto arquitetônico com o projeto de prevenção e combate a incêndios. Geralmente os projetos de arquitetura não contemplam as normas sobre a proteção de incêndio e tornam-se irregulares perante o poder público, inviabilizando o uso a edificação e causando prejuízos incalculáveis ao proprietário.

Os itens de segurança de incêndio que mais apresentam problemas são:

- a falta de compartimentos horizontal e vertical das edificações, aumentando as exigências de proteção ativa do sistema, dependendo da área e ocupação;
- a inobservância das normas oficiais brasileiras de regulamentação das especificações das saídas de emergência, causando sérios transtornos nas rotas de fuga das edificações;
- a falta de previsão de segurança estrutural, principalmente para as edificações com estrutura metálica, ou de madeira, conforme área, altura e ocupação e;
- o descumprimento das exigências legais para o isolamento vertical;

Todos os itens descritos são classificados como medidas de proteção passiva.

Além de alertar os profissionais da área sobre a importância da aplicação da proteção passiva durante o planejamento do projeto, e suas respectivas implicações na área de segurança interferindo nos sistemas de proteção contra incêndio, visando

à minimização de gastos, agilização dos processos construtivos, aprovação legal junto ao poder público ao final de sua execução, e principalmente buscar tornar as edificações mais seguras.

Aliás, de certa forma, é a colocação em prática de uma recomendação genérica aos engenheiros de segurança do trabalho: “A prevenção de incêndio é um problema que deve ser encarado desde o momento em que se planeja uma cidade, uma indústria, um prédio comercial, um centro de diversões públicas, enfim, qualquer local de trabalho, devendo finalizar no próprio lar.” (FUNDACENTRO, 1981)

Desde a antiguidade a regulamentação de segurança contra incêndio, em geral, acontece após as tragédias. Um dos primeiros exemplos dessa prática foi o incêndio que tomou quase toda a cidade de Roma, nos primórdios da era cristã.

Nas cidades europeias na época medieval, há registros de grandes incêndios, decorrentes da proximidade entre as construções e sua técnica construtiva – madeira.

A história registra como um dos mais famosos incêndios o ocorreu em 02 de setembro de 1.666, na cidade de Londres. Com duração de cinco dias, desabrigou mais de cem mil pessoas, tirou a vida de seis e destruiu 87 igrejas e 13.200 casas. Após esse incêndio criou-se uma norma que pode ser considerada como a precursora das regulamentações modernas de segurança contra incêndio.

Segundo Secco (1982), No Brasil, em 1808, após a chegada da família real ao Rio de Janeiro, ocorreu o crescimento das cidades, sem qualquer regulamentação específica na área de incêndios.

O primeiro incêndio registrado oficialmente em São Paulo ocorreu em 1842, ao sul da Província, que na época, estendia-se até onde hoje é a cidade de Curitiba.

Esse incêndio foi provocado com o objetivo de deter as tropas de Caxias que se deslocavam para combater os rebeldes da Revolução Liberal. Ainda durante a Revolução Liberal, há registro de outro incêndio proposital, ateado sobre a ponte do Rio Paraibuna – na região da cidade de Paraibuna – também com a finalidade de deter as tropas de Caxias.

Devido a um incêndio ocorrido em 1.851 na Rua do Rosário, atual Rua XV de Novembro, o Brigadeiro Machado de Oliveira, presidente da Província de São Paulo, apresentou em 1.852 à Assembléia Provincial, um projeto de lei visando a aprovação de um Código de Prevenção e Extinção de Incêndios.

Decorrente deste incêndio surge a primeira legislação que regulamentava o serviço de prevenção e extinção e que obriga o povo a cooperar com a polícia nos dias de incêndio. Os sacristãos avisariam à população que estava ocorrendo um incêndio através do repicar dos sinos e, caso não o fizessem, seriam presos e multados. Além disso, é publicado o Código de Posturas e nele há recomendações quanto à prevenção de incêndios, como a limpeza de chaminés.

Em 02 de julho de 1856 surge o Corpo de Bombeiros da Corte, atual Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro, devido à vinda da Família Real para o Brasil.

Após um incêndio que destruiu a biblioteca e o arquivo do Convento de São Francisco, hoje a Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, ocorrido em 15 de fevereiro de 1880, foi proposta a criação do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo e que veio a ocorrer em 10 de março daquele ano. (SECCO,1982).

Com a incidência de incêndios aumentando na Província, as autoridades começaram a se preocupar com a prevenção, conforme se observa no Decreto

nº1714, de 18 de março de 1.908, que regulamentava o funcionamento para locais de diversão pública. Nesse Decreto verifica-se a existência das primeiras medidas de prevenção de incêndio e percebe-se a preocupação com as saídas de emergência, sinalização, iluminação para as saídas de emergência, equipamento de combate a incêndio, pessoal habilitado, controle de lotação e controle de material de acabamento.

E, 1909, foi editado com o nome “Instruções para o Serviço de Incêndio”, o que veio a se constituir o primeiro Manual de Instruções do Serviço de Bombeiros do Estado de São Paulo, representando um marco na instrução organizada e sedimentada.

Em maio de 1.943, estabeleceu-se uma nova e racional organização do Corpo de Bombeiros, ampliando seu raio de ação para todo o Estado, dando início a estruturação da corporação com caráter estadual, com efetivo de 1.212 homens, que estariam sendo treinados para tornarem-se especialistas em técnicas de salvamento e prevenção de incêndios, conseqüentemente pelas vistorias.

O Decreto 35332 de 11 de agosto de 1.959, que o governo do estado aprovou, especificava as exigências de proteção contra incêndio para obter o visto de aprovação do Corpo de Bombeiros da capital. Em consonância com o Decreto 29956/59, surgiram as primeiras especificações do Corpo de Bombeiros, editadas em 1.961, que tratava de portas corta-fogo, pisos e tetos incombustíveis, saídas de emergência, sistemas de detecção e alarme, chuveiros automáticos e entre outros.

É importante lembrar que a maior parte das medidas de proteção previstas nessas regulamentações permaneceu sem validade, visto não terem sido regulamentadas e na prática foram exigidas somente duas medidas de proteção: extintores e hidrantes.

Em 1.980 todas as especificações passaram por ampla reestruturação, após as tragédias dos edifícios Andraus e Joelma. Todas as evoluções geradas nas legislações municipal e estadual, são conseqüências das ocorrências desses incêndios.

O incêndio do Edifício Andraus ocorreu em 1972, deixando 16 mortos e aproximadamente 100 feridos. Em fevereiro de 1974, ocorre o incêndio do Edifício Joelma com 189 mortos e por volta de 500 feridos. Infelizmente foram necessárias tais tragédias para que as autoridades editassem o novo Código de Obras do Município de São Paulo, atualizando as medidas preventivas para os edifícios novos e obrigando os prédios antigos a se adequarem, na medida do possível.



Figura 2 Incêndio do Edifício Andraus (1972)

Fonte: site www.bombeiroemergencia.com.br

Em 1977 passa a vigorar a Lei nº.6514/77 da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à segurança e medicina do trabalho, logo após, em 1978 houve a

criação da Portaria nº3214/78, que aprova as Normas Regulamentadoras – NR's , onde a de número 23, trata de proteção contra incêndios.

Tal norma aborda as seguintes proteções passivas: saídas de emergência, escadas e portas corta-fogo para locais de trabalho.

Diversas cidades do interior do estado dão força de lei às normas do Corpo de Bombeiros, obrigando a aprovação de projeto de proteção contra incêndios e vistoria para a emissão de “habite-se”.

As grandes edificações, onde deveriam ser implantadas diversas medidas de proteção contra incêndio, foram tratadas da mesma maneira que as pequenas edificações, onde a regulamentação obrigava apenas a instalação de simples extintores de incêndio e sinalização.

Nas discussões sobre a implantação de uma especificação mais abrangente, constatou-se a necessidade de uma melhor difusão das informações relativas à seleção, distribuição e instalação dos sistemas de incêndio, juntamente com as alterações dos procedimentos. No entanto, postergou-se a difusão dessas técnicas. Pensou-se na produção de uma cartilha ilustrativa, que chegou a ter o seu rascunho elaborado, porém não frutificou. (SECCO,1982).

Nas últimas décadas de 1980 e 1990 surgem no Estado de São Paulo as primeiras especificações de segurança contra Incêndio.

Na seqüência, as legislações dos estados foram incrementadas e aperfeiçoadas, com destaque para a proteção passiva nas edificações que passou a ser mais observada e exigida.

Em alguns estados brasileiros, como por exemplo em Goiás, existe legislação própria para elaboração de projetos de prevenção e combate a Incêndios – Lei n.º

15802, de 11 de setembro de 2006, que institui o Código Estadual de Proteção contra Incêndio, Explosão, Pânico e Desastres – onde a observância da aplicação passiva é fundamental.

Em paralelo, outros estados sofrem com a falta de uma legislação que aborde de maneira efetiva tal questão e os profissionais tendem a executar os projetos baseando-se somente na normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, as quais são amparadas legalmente pela Lei n.º 8078 de 11 de setembro de 1990, Código de Defesa do Consumidor -CDC (BRASIL,1990), conforme a seguinte disposição:

“Art. 39 – É vedado ao fornecedor de produtos e serviços:

VIII – colocar, no mercado de consumo, qualquer produto ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes ou, se normas específicas não existirem, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ou outra entidade credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Conmetro.”

Com o advento destas novas regulamentações estaduais as exigências de proteção passiva, já bem evoluídas, passam a ser de suma importância no planejamento do projeto arquitetônico na interface com o projeto de prevenção de incêndio, pois a não observância de detalhes construtivos na elaboração do projeto, no que diz respeito à proteção passiva, pode comprometer todo o empreendimento no término da obra.

Partes dos códigos de obras brasileiras se baseiam na fonte do Código Sanitário do Estado de S. Paulo, de 1894. Naquela época, há cem anos, a preocupação com a saúde pública - determinante das exigências para a edificação - elegia os cortiços, onde se aglomerava a população pobre, como o grande inimigo a ser combatido. Esta forma de residência era considerada insalubre e perigosa, pois

poderia se transformar em foco de epidemias. O cortiço também era visto como centro estimulador do crime e da desordem social.

O código sanitário proibiu esse tipo de construção e determinou que as vilas operárias não fossem mais erguidas na área central da cidade, onde residiam e trabalhavam as elites. Mais tarde, em 1934, o Código de Obras do Município de São Paulo inspirou-se no código de 1894, mantendo a proibição aos cortiços, enquadrando nesta categoria qualquer forma de habitação em que duas ou mais residências compartilhassem o mesmo acesso à via pública, excetuando-se os prédios de apartamentos.

Na década de 1920 urbanistas alertavam para o fato de que a cidade clandestina era maior do que a cidade oficial. Essa realidade foi permitida e talvez até impulsionada pela própria legislação. A lei de 1923 criou a possibilidade de construção de ruas particulares sem a necessidade de plantas e aprovações, e é sobre esta possibilidade que a cidade se expande. Logo, a pouca regulamentação existente permitia a ocupação desordenada, que a Lei de Anistia regularizaria mais a frente, que permitiria a concessão de legalidade para qualquer construção.

Esta ambigüidade não era um deslize e sim a possibilidade de gerar barganha, funcionando como forma de recrutamento político do povo. O estado é o árbitro absoluto e institui a legalidade a partir de um mecanismo de concessão que espera a retribuição.

Por não haver uma análise de legislação “caso a caso”, as prefeituras municipais acabam usando como artifício de decretos e leis de anistia para regularização das edificações ilegais.

Passam-se os anos e continuam as classes ricas e pobres disputando espaços nas cidades, e cada vez mais dificultando a ação de uma política de melhorias das legislações urbanísticas e das edificações no estado.

As leis que regulamentam a construção de edificações, na maior parte das cidades, são ricas em detalhes. Ao mesmo tempo, raramente a legislação deixa claro quais são os seus objetivos. Os motivos técnicos que levaram à formulação de algumas normas chegam a ser indecifráveis. Algumas exigências passam a ser contraproducentes, como a generalização indiscriminada de recuos, impedindo, em algumas circunstâncias, soluções mais adequadas para isolar e ventilar as edificações, ou requerendo maior movimento de terra. As exigências legais são responsáveis por uma parcela significativa dos altos custos dos empreendimentos.

A crescente preocupação dos organismos internacionais, como a Organização Mundial da Saúde - OMS, em definir saúde de forma mais ampla, como sinônimo de qualidade de vida, tem levado muitos governos a considerarem os ambientes construídos como elementos importantes para a avaliação de risco à saúde.

Com a industrialização e o crescimento desordenado das cidades ocorridos após a segunda metade do século 20, firmou-se o conceito de meio ambiente construído ou artificial para designar aquele produzido pela ação do homem.

É evidente a relação entre agravos à saúde humana e o ambiente onde as pessoas interagem de maneira mais intensa, isto é, onde vivem, trabalham e circulam. Tal entendimento não é recente. No Código Sanitário Estadual publicado em 1894, já se estabeleciam as primeiras normas legais para o Estado de São Paulo relacionadas com salubridade das edificações, instalações prediais, organização territorial e saneamento do meio urbano e rural.

O agravamento das questões ambientais no meio urbano, tais como poluição do ar e das águas, geração de resíduos, déficit e inadequabilidade das edificações para habitação e serviços, falta de infra-estrutura básica e também maior complexidade tecnológica dos processos produtivos, ampliou em muito o espectro de agravos à saúde das populações urbanas.

Para dar suporte ao enfrentamento destes enormes desafios, a sociedade definiu novas bases legais, tendo como marco a Constituição Federal de 1988, que instituiu o Sistema Único de Saúde - SUS. Este marco legal trouxe autonomias política e administrativa aos municípios, para realizarem ações de saúde pública em seu território e definiu como complementar e interveniente a competência das três esferas de governo no que tange ao desenvolvimento destas ações. As esferas federal, estadual e municipal.

Para execução de projetos arquitetônicos, devem ser avaliadas legislações que muitas vezes conflitam entre si. Desta forma, cabe aos profissionais engenheiros e arquitetos, escolherem a melhor postura legal ao desenvolver o projeto de qualquer edificação e basear-se sempre no código sanitário do estado de São Paulo, e no código de edificações do município onde será implantado o empreendimento e nas demais exigências da esfera federal quanto ao uso da edificação, além de estudos da legislação da vigilância sanitária do estado, para análise físico-funcional dos projetos de edificações de interesse à saúde, uma vez que garantir a qualidade dos ambientes construídos é uma ação de saúde pública, posta como atribuição e desafio da vigilância sanitária do estado de São Paulo.

Para que as instalações comerciais e industriais tornem-se seguras, é necessário estudo de uma metodologia de elaboração de projeto arquitetônico que insira de maneira sistemática as técnicas de proteção passiva na prevenção de

incêndio. Habitualmente, pela grande dificuldade que os profissionais da área de engenharia de segurança do trabalho têm para aprovação de projetos que não atendem as legislações, fica demonstrado que por ocasião da elaboração de projetos arquitetônicos, os dois assuntos são abordados de maneira independentes e dissociados. Desta forma é necessária uma metodologia de elaboração de arranjos físicos industriais ou comerciais que tenham como preocupação a utilização da proteção passiva nas técnicas de prevenção de incêndio, de modo que se possa obter como resultados, plantas industriais e comerciais mais seguras e econômicas comparadas com aquelas obtidas tradicionalmente.

Por ocasião da elaboração dos estudos preliminares são descritas as providências necessárias à prevenção de incêndios. Toma-se como base a elaboração de um anteprojeto em sua forma mais genérica, com as combinações das soluções construtivas e de aperfeiçoamentos, incluindo oportunamente em cada etapa, as medidas adequadas de prevenção e combate a incêndios contidas na bibliografia sobre este assunto.

4 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho foram realizadas pesquisas bibliográficas, consultas à documentos e visitas em empresas.

Destaque-se à larga experiência profissional do autor na área de arquitetura, como fator importante para o desenvolvimento do tema de maneira bastante objetiva.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Segurança Contra Incêndio

O termo segurança contra incêndio compreende a prevenção e a proteção contra incêndio. Ela não pode ser obtida através de soluções esporádicas e dispare, pelo contrário, ela deve ser composta por um conjunto de ações coerentes, que se originam do perfeito entendimento dos objetivos da segurança contra incêndio e dos requisitos funcionais a serem atendidos pelos edifícios.

Este conjunto de ações compõe o denominado sistema global de segurança contra incêndio. Estabelecê-lo, para cada edifício, é responsabilidade de um conjunto de profissionais, com destaque para o arquiteto e engenheiro de segurança do trabalho, pela capacidade que o sistema tem de interagir com grande número de aspectos associados ao projeto arquitetônico.

Considerando as etapas do incêndio, como o seu início, o seu crescimento no ambiente de origem, o combate às chamas, a propagação para outros ambientes e para outros edifícios, a evacuação das pessoas, a ruína parcial ou total da edificação, e tendo em conta os atributos dos edifícios seguros contra incêndio, pode-se determinar os requisitos funcionais que devem ser atendidos pelos edifícios nesses casos.

- dificultar a ocorrência do princípio de incêndio;
- dificultar a ocorrência da inflamação generalizada no ambiente de origem do incêndio (uma vez que ocorreu) o princípio de incêndio;
- facilitar a extinção do incêndio antes da ocorrência da inflamação generalizada no ambiente de origem do incêndio;

- dificultar a propagação do incêndio para outros ambientes do edifício, (uma vez que ocorreu a inflamação generalizada no ambiente de origem do incêndio);
- facilitar a fuga dos usuários do edifício;
- dificultar a propagação do incêndio para outros edifícios;
- não sofrer a ruína parcial ou total;
- facilitar as operações de combate ao incêndio e de resgate de vítimas.

Segundo Secco (1982), a prevenção contra incêndio presume todas as ações praticadas antes da ocorrência de um incêndio e tem como objetivos:

- a) impedir o aparecimento de um princípio de incêndio;
- b) dificultar a sua propagação;
- c) detectá-lo o mais rapidamente possível;
- d) facilitar o seu combate, quando ainda na fase inicial.

A prevenção contra incêndio também inclui a educação pública e as boas práticas para evitar a sua ocorrência, por menor que seja, ou ainda reduzir as possibilidades do seu crescimento.

As medidas de prevenção de incêndio são aquelas que estão associadas ao elemento precaução contra o início do incêndio e se destinam exclusivamente, a prevenir a ocorrência do seu início, ou seja, controlar o risco de início de incêndio.

As medidas de proteção contra incêndio também são aquelas destinadas a proteger a vida humana e os bens materiais dos seus efeitos nocivos que já se desenvolvem no edifício. São necessárias ao sistema global de segurança contra incêndio, na proporção em que as medidas de prevenção venham a falhar,

permitindo o surgimento do incêndio. Estas medidas compõem os seguintes elementos do sistema global: limitação do crescimento do incêndio; extinção inicial do incêndio limitação de propagação do incêndio; precaução contra a propagação entre edifícios; evacuação segura do edifício precaução contra o colapso estrutural; e rapidez, eficiência e segurança das operações de combate e resgate.

As disposições de segurança contra incêndio são denominadas medidas de prevenção e de proteção contra incêndio e podem ser agrupadas de acordo com os requisitos funcionais que visam garantir nos edifícios, que o risco de incêndio seja mantido em níveis aceitáveis. Esse grupo de medidas em torno de cada requisito funcional conformam oito elementos distintos, a saber:

- precaução contra o início do incêndio. Este elemento é composto por medidas (de prevenção de incêndio) que visam controlar as eventuais fontes de ignição e sua interação com materiais combustíveis (materiais passíveis de sofrerem a ignição), de forma a evitar o surgimento de focos de incêndio;
- limitação do crescimento do incêndio. Composto por medidas (de proteção contra incêndio) que visam dificultar, ao máximo, o crescimento do foco de incêndio (representado pelos primeiros objetos ignizados), de forma que o incêndio não se generalize no ambiente de origem, o que corresponderia a envolver todos os materiais combustíveis ali presentes e a elevar excessivamente a temperatura do local;
- extinção inicial do incêndio. Este elemento é composto por medidas (de proteção contra incêndio) que visam facilitar a extinção do foco do

incêndio de forma que o incêndio não se generalize no ambiente de origem;

- limitação da propagação do incêndio. É composto por medidas (de proteção contra incêndio) que visam impedir o incêndio, que cresceu e provocou a inflamação generalizada no ambiente de origem de propagar-se para outros ambientes do edifício;
- evacuação segura do edifício. Este elemento é composto por medidas (de proteção contra incêndio) que visam assegurar a fuga dos usuários do edifício, de forma que todos possam sair com rapidez e sem sofrer injúrias. Em função das características do edifício e dos riscos envolvidos (oferecidos pelo incêndio e pela própria evacuação), a evacuação do edifício deverá se processar a partir do momento em que ocorrer a inflamação generalizada no ambiente de origem ou a partir do momento em que o incêndio conseguir se propagar para outros ambientes do edifício.
- precaução contra a propagação do incêndio entre edifícios. Elemento composto por medidas (de proteção contra incêndio) que visam dificultar a propagação do incêndio para outros edifícios. Isto se verifica quando o incêndio cresce, provocando a inflamação generalizada no ambiente de origem ou, com maior facilidade, quando o incêndio se propaga no edifício. Neste sentido também tem a função de dificultar a propagação do incêndio para outros edifícios;
- precaução contra o colapso estrutural. É composto por medidas (de proteção contra incêndio) que visam impedir a ocorrência de ruína parcial ou total do edifício. As altas temperaturas provocadas pela

inflamação generalizada no ambiente de origem do incêndio afetam, em função do tempo de exposição, as propriedades mecânicas dos elementos estruturais, podendo enfraquecê-las a ponto de provocar a perda da estabilidade. Quando o incêndio se propaga no interior do edifício, a exposição dos elementos estruturais a ação do calor se generaliza, ampliando a possibilidade de ocorrência de ruína;

- rapidez, eficiência e segurança das operações de combate e resgate. O elemento rapidez, eficiência e segurança das operações de combate e resgate são compostos por medidas (de proteção contra incêndio) que visam assegurar as intervenções externas no sentido de combater o incêndio e resgatar eventuais vítimas. Tais intervenções devem primar pela rapidez (de serem iniciadas), eficiência e segurança daqueles que as realizam. Devem ocorrer, de preferência, no estágio mais incipiente do incêndio, necessariamente enquanto o incêndio ainda não se propagou no edifício. Entretanto, é indispensável mesmo quando da ocorrência da propagação do incêndio, pois, ainda neste momento é tempo de se evitar acidentes maiores tais como perdas de vidas humanas, o envolvimento total do edifício no incêndio, o colapso estrutural do edifício e a sua propagação para edifícios vizinhos.

Uma vez que, na prática, os riscos não são totalmente eliminados e que todos os requisitos funcionais indicados são fundamentais para garantir a segurança contra incêndio dos edifícios, todos os elementos indicados devem ser contemplados ao longo do processo produtivo e uso dos edifícios, resultando na conformação de um sistema global de segurança contra incêndio.

A prevenção de incêndio começa numa edificação logo por ocasião da concepção do projeto, onde devem ser previstos os sistemas de proteção contra incêndio a serem instalados antes da ocupação da obra.

A proteção contra incêndio compreende o conjunto de medidas destinadas a proteger a vida humana e bens materiais dos efeitos adversos do incêndio, após o início do incêndio.

Elas visam três aspectos básicos:

- a) proteger a vida dos ocupantes da edificação e áreas de risco, assim como o meio ambiente;
- b) prevenir a conflagração do incêndio e
- c) proteger o patrimônio pelos meios destinados para o combate ao fogo

As medidas de proteção contra incêndio podem ser reunidas em duas categorias:

- 1) Medidas de proteção passiva e
- 2) Medidas de proteção ativa.

5.2 Medidas de Proteção Ativa

Utilizadas somente após a deflagração do incêndio, compreendem os sistemas instalados na edificação, acionados de forma manual ou automática como resposta à presença de fumaça, fogo ou calor.

São exemplos bastante conhecidos:

- a) extintores portáteis e sobre rodas;

- b) sistema de hidrantes e de mangotinhos;
- c) sistema de proteção por chuveiros automáticos;
- d) sistema de iluminação de emergência;
- e) sistema de alarme e detecção de incêndio;

Para riscos específicos, como armazenamento de líquidos e gases inflamáveis, também existe os sistemas de proteção por espuma mecânica e de resfriamento.

Neste caso, as proteções ativas não serão objetos de estudo, uma vez que estas podem ser modificadas conforme a necessidade de cada processo industrial, ou a cada vez que for alterado o arranjo físico estabelecido por se tratar de instalações portáteis, ou até desmontadas e montadas em outras áreas, e não de proteções incorporadas à edificação.

5.3 Medidas de Proteção Passiva

Proteção passiva é o conjunto de medidas de segurança contra incêndio incorporado à obra, que tem por finalidade principal evitar a propagação do incêndio e que pertencem ao projeto arquitetônico e dificilmente podem ser corrigidas, além de apresentarem elevado custo para sanar sua ausência ou falha de execução.

O quadro abaixo apresenta uma correspondência entre cada elemento de um sistema global de segurança contra incêndio e as respectivas medidas preventivas e de proteção contra incêndio (passivas ou ativas).

ELEMENTOS	PRINCIPAIS MEDIDAS DE PREVENÇÃO E DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO	
	Implantadas na fase de construção	Adotadas durante o uso do edifício
Precaução contra o início do incêndio	<ul style="list-style-type: none"> ● Correto dimensionamento e execução das instalações prediais ● Distanciamento seguro entre as fontes de calor e materiais combustíveis ● Sinalização de emergência 	<ul style="list-style-type: none"> ● Correto dimensionamento e instalações do processo ● Correta instalação e manipulação de líquidos combustíveis e inflamáveis ● Manutenção preventiva dos equipamentos que possam provocar incêndio ● Conscientização de usuários para a prevenção de incêndios
Limitação do crescimento do incêndio	<ul style="list-style-type: none"> ● Controle dos materiais combustíveis empregados na construção (quantidade e tipo) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Controle dos materiais combustíveis trazidos para o interior da edificação
Extinção inicial do incêndio	<ul style="list-style-type: none"> ● Aparelhos extintores ● Sistema de hidrantes e mangotinhos ● Sistema de chuveiros automáticos ● Sistema de alarme/ detecção ● Sinalização de emergência 	<ul style="list-style-type: none"> ● Manutenção dos equipamentos de combate a incêndio ● Elaboração de planos para a extinção inicial ● Formação/ Treinamento da Brigada de Incêndio
Limitação da propagação do incêndio	<ul style="list-style-type: none"> ● Compartimentação horizontal ● Compartimentação vertical ● Controle dos materiais combustíveis usados na envoltória do edifício 	<ul style="list-style-type: none"> ● Manutenção dos elementos de compartimentação horizontal/ vertical ● Controle da disposição de materiais combustíveis perto de fachadas
Abandono seguro do edifício	<ul style="list-style-type: none"> ● Sistema de alarme/ detecção ● Rotas de fuga adequadas ● Sist. de iluminação de emergência 	<ul style="list-style-type: none"> ● Manutenção dos meios de aviso de incêndio ● Manutenção das saídas de emergência ● Plano de abandono ● Exercícios de abandono ● Formação Treinamento de Brigadas de Incêndio
Precaução da propagação entre edifícios	<ul style="list-style-type: none"> ● Distanciamento seguro entre edifícios ● Controle dos materiais de construção usados na envoltória 	<ul style="list-style-type: none"> ● Controle da disposição de materiais combustíveis perto de fachadas
Precaução contra o colapso estrutural	<ul style="list-style-type: none"> ● Resistência das estruturas ao fogo ● Resistência da envoltória ao fogo 	
Rapidez, eficiência e segurança das operações de combate a incêndio	<ul style="list-style-type: none"> ● Meios de acesso para os equipamentos de combate ao fogo ● Equipamentos portáteis de combate ● Sistema de hidrantes e mangotinhos ● Acesso seguro aos brigadistas para o combate ● Sistema de controle de fumaça ● Sinalização de emergência 	<ul style="list-style-type: none"> ● Manutenção dos sistemas de combate ao fogo ● Formação Treinamento de Brigadas de Incêndio ● Informações úteis ao combate disponíveis na entrada da edificação

Quadro 2 Os elementos da segurança contra incêndio e as principais medidas de segurança
Fonte: A Segurança contra Incêndio no Brasil, Projeto Editora.

Esse mesmo quadro mostra claramente nos itens destacados, que um bom projeto arquitetônico sob o aspecto da segurança contra incêndio e que contemple a inserção de medidas adequadas de proteção passiva, pode dificultar o surgimento de um princípio de incêndio e restringir o seu desenvolvimento.

Constituem-se exemplos de proteção passiva:

- Saídas de emergência:

O dimensionamento correto das saídas de emergências é fundamental para a evacuação da população, que em caso de incêndio ou pânico saiam de maneira segura da edificação. Podem ser consideradas saídas de emergência os acessos a edificação, rotas de saídas horizontais, escadas ou rampas e área de descarga.



Figura 3 Escada apropriada para saídas de pessoas

Fonte: Decreto Estadual 46.071/01 – IT nº.002/2004

A ausência de detalhes construtivos integrantes do sistema de saída de emergência acarretam, no caso de utilização real, o desencadeamento de lesões corporais, situações de pânico e até casos mais graves.



Figura 4 Portas com barras anti-pânico

Fonte: Decreto Estadual 46.071/01 – IT nº.002/2004

A construção do sistema de saídas de emergência deve estar em condições de dar conforto mínimo e segurança aos usuários. Deve ser dimensionada em função da população da edificação e das distâncias máximas a serem percorridas até espaço livre no exterior da edificação.

Para dimensionamento de saídas de emergências em edificações, encontram-se disponíveis as seguintes normas que auxiliam os arquitetos e os profissionais de engenharia de segurança do trabalho:

Norma Regulamentadora 23 – Proteção contra incêndio

NBR 6479/1992 – Portas e vedadores - determinação de resistência ao fogo;

NBR 9077/1993 – Saídas de emergência em edifícios;

NBR 9050/1994 – Adequação das edificações e do mobiliário urbano à pessoa deficiente;

NBR 11742/1997 – Porta corta-fogo para saídas de emergência;

5.3.1 Compartimentos horizontal e vertical

O papel dos compartimentos é impedir o crescimento do incêndio em uma edificação por meio de barreiras resistentes ao fogo, aumentando a segurança nas ações de abandono do prédio e combate a incêndio.

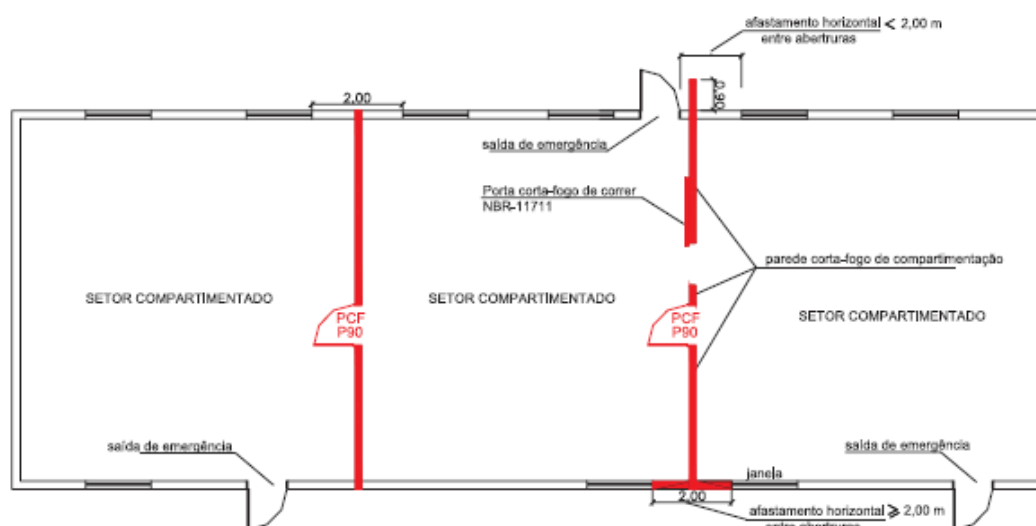


Figura 5 Modelo de compartimentos horizontais

Fonte: Decreto Estadual 46.071/01 – IT nº.009/2004

Os compartimentos horizontais constituem-se de paredes e portas corta-fogo, vedadores, registros (dampers) e selos corta-fogo e afastamento horizontal entre as aberturas.

Os compartimentos verticais constituem-se de elementos construtivos como entre-pisos corta-fogo; enclausuramento de escadas, dos elevadores e de monta-cargas por meio de paredes (comportamentos) corta-fogo, poços para outras finalidades por meio de porta pára-chama, selos, registro (dampers), vedadores e selagem perimetral corta-fogo.



Figura 6 Compartimento vertical de fachada

Fonte: Decreto Estadual 46.071/01 – IT nº.002/2004

Neste caso, os elementos construtivos corta-fogo de separação vertical consecutivo entre pavimentos é de fundamental importância para evitar a propagação do incêndio.

Ainda não foi adotada uma norma específica sobre compartimentos vertical e horizontal. Atualmente temos as NBR's que auxiliam na elaboração do projeto tais como:

NBR 5628/1990 – Componentes construtivos estruturais – determinação da resistência ao fogo;

NBR 6479/1992 – Portas e vedadores - determinação de resistência ao fogo;

NBR 10636/1989 – Paredes divisórias sem função estrutural – Determinação da resistência ao fogo;

NBR 1711/1992 – Portas e vedadores corta-fogo com núcleo de madeira para isolamento de riscos em ambientes comerciais e industriais;

NBR 14323/1999 – Dimensionamento de estrutura de aço de edifício em situação de incêndio – Procedimento;

NBR 14432/2000 – Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento;

NBR 14925/2003 – Unidades envidraçadas resistentes ao fogo para uso em edificações.

5.3.2 Separação entre edifícios

A separação entre edifícios tem o objetivo de controlar o risco de propagação de incêndio por radiação de calor, convecção de gases quentes e a transmissão de chamas, garantindo que o incêndio proveniente de uma edificação não se propague para a outra (DECRETO N.º 46076/01 – IT N.º 07/2004).

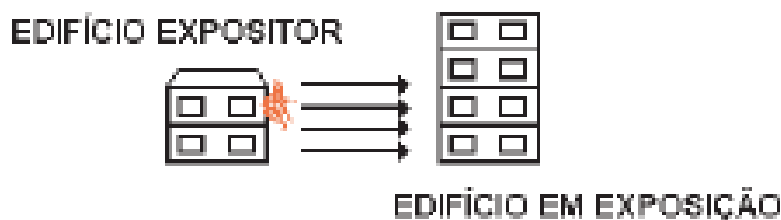


Figura 7 Exposição entre edificações

Fonte: Decreto Estadual 46.071/01 – IT nº.007/2004

O isolamento de risco, como também é chamado, impede que o incêndio de uma edificação seja propagado para uma edificação vizinha e por isso exige medidas urbanísticas (distância mínima entre edificações), medidas arquitetônicas (dimensões e forma de espaços fechados, terraços e sacadas) e projeto estrutural diferenciado - ONO (2006), de forma a considerar duas áreas contíguas isoladas em caso de incêndio.

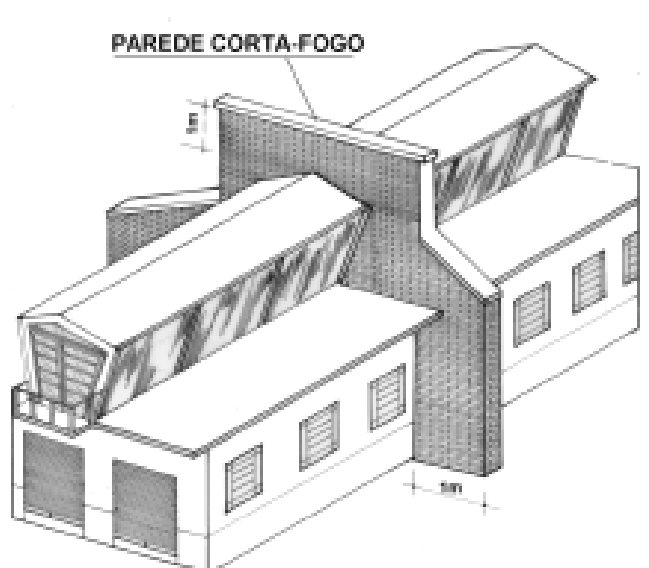


Figura 8 Isolamento de risco por parede corta-fogo

Fonte: Decreto Estadual 46.071/01 – IT nº.007/2004

Tal separação pode ser classificada por distância entre fachadas de edificações adjacentes, distância de segurança entre a cobertura de uma edificação de menor altura e a fachada de uma edificação adjacente ou por paredes corta-fogo entre edificações contíguas.

Não existe legislação brasileira que contemple as definições, os dimensionamentos e a aplicação do isolamento de risco. No entanto, podem ser consultados os regulamentos e códigos de segurança contra incêndio dos estados para auxiliar o profissional de engenharia de segurança do trabalho e o arquiteto na elaboração dos projetos das edificações.

5.3.3 Resistência das estruturas ao fogo

Este importante exemplo de proteção passiva estabelece as condições a serem atendidas pelos elementos estruturais e de compartimentos que integram as edificações quanto aos tempos requeridos de resistência ao fogo, para que, em

situação de incêndio, seja evitado o colapso estrutural pelo tempo suficiente para possibilitar o abandono da edificação e o trabalho do corpo de bombeiros em extinguir o fogo. (DECRETO N.º46076/01 – IT N.º 08/2004).



Figura 9 Colapso estrutural durante Incêndio

Fonte: Decreto Estadual 46071/01 – IT nº.002/2004

Deve ser aplicada a todas as edificações e áreas de risco onde for exigida a segurança estrutural contra incêndio, e para mais esclarecimentos sobre o assunto, devem ser consultadas as normas técnicas:

NBR 5628/1980 – Componentes construtivos estruturais – Determinação da resistência ao fogo;

NBR 6118/2003 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;

NBR 6120/1980 – cargas para cálculo de estruturas de edifícios – Procedimento;

NBR 8681/2003 – Ações de segurança nas estruturas – Procedimento;

NBR 8800/1986 – Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios – Procedimento;

NBR 9062/1985 – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado – Procedimento;

NBR 10636/1989 – Paredes divisórias sem função estrutural – Determinação da resistência ao fogo;

NBR 1711/1992 – Portas e vedadores corta-fogo com núcleo de madeira para isolamento de riscos em ambientes comerciais e industriais;

NBR 14323/1999 – Dimensionamento de estrutura de aço de edifício em situação de incêndio – Procedimento;

NBR 14432/2000 – Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento.

5.3.4 Controle dos materiais de acabamento e revestimento

O controle de materiais de acabamento e revestimento é uma ferramenta fundamental na aplicação da proteção passiva uma vez que estabelece as condições a serem atendidas pelos materiais empregados na obra, para que na ocorrência do incêndio, restrinjam a propagação de fogo e o desenvolvimento de fumaça (DECRETO N.º 46076/01 – IT N.º 10/2004).

Esses materiais são considerados como revestimentos, acabamentos e/ou material termo - acústico.



Figura 10 Material de acabamento interno em área de escritórios

Fonte: Decreto Estadual 46.071/01 – IT nº.002/2004

Tal controle destina-se a estabelecer padrões para o não surgimento de condições propícias ao crescimento e propagação de incêndios, bem como para a geração de fumaças.

Deve-se consultar a seguinte norma:

NBR 9442/86 – Materiais de construção – determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante – Método de Ensaio.

Devido à falta de legislação nacional de segurança contra incêndios, cada estado da União adota, por meios de leis ordinárias ou atos do poder executivo, os chamados regulamentos ou códigos de segurança contra incêndios, dentre eles, ressalta-se:

Decreto Estadual n.º 46076/01 – Regulamento de segurança contra incêndios das edificações e áreas de riscos do estado de São Paulo;

Decreto n.º 3854, de 28 de novembro de 2007 – Código de segurança contra incêndio e pânico – COSCIP (AL);

Portaria n.º 01/2002 – Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal – Exigências de sistemas de proteção contra incêndio e pânico das edificações do Distrito Federal;

Decreto n.º 2125/1985 – Código de segurança contra incêndio e pânico do estado do Espírito Santo;

Lei n.º 15802/2006 – Código estadual de proteção contra incêndio, explosão, pânico e desastres do estado de Goiás;

Decreto n.º 44746/2008 - Prevenção contra incêndio e pânico no estado de Minas Gerais;

Código de segurança contra incêndio e pânico para o estado de Pernambuco.

5.4 O Que Se Entende Por Empreendimento

Empreendimento é o conjunto de esforços despendidos durante um período de tempo limitado, na execução de atividades não repetitivas para a obtenção de um objetivo definido, com parâmetros de qualidade, custos e prazos pré-fixados. Quando surge a primeira idéia de se realizar uma obra, fabricar ou vender algum produto, efetuar a prestação de serviços ou outra atividade qualquer, com o objetivo de receber em troca um benefício, em prazos razoáveis, trata-se de um empreendimento. Para o sucesso de um empreendimento não basta somente a vontade de realizá-lo, deve-se atentar a algumas questões como o que esta faltando no mercado, qual tecnologia que pode melhorar esta escolha e o que pode ser incrementado e principalmente, qual a forma mais econômica e rápida de realizar esta escolha.

Com estas respostas e outras que por ventura sejam decorrentes pode-se conceber a proposta para um novo empreendimento de forma mais direta e objetiva.

Segundo Sylvio Pessoa (2003), o termo “empreendimento”, que em inglês é grafado como “Project” não deve ser confundido com o termo “projeto”, que em português define os documentos (desenhos e especificações) do empreendimento.

Normalmente o termo “empreendimento” é usado para caracterizar tudo o que se relaciona com a concretização física de uma ou várias obras, com seus equipamentos operacionais e suas instalações auxiliares de qualquer tipo, para qualquer objetivo ou finalidade, inclusive a propriedade que os recebe e os acabamentos que nela são implantados, como pavimentação, paisagismo, etc.

Para Sylvio Pessoa (2003), empreender é qualquer ato de realizar fisicamente alguma coisa que se deseja pôr em prática para um determinado fim.

Para este trabalho, “empreender” é definido como o ato de realizar qualquer empreendimento e sua implantação, no sentido de executar qualquer obra comercial ou industrial, não importa seu tamanho ou complexidade, porém deve ser realizado numa qualidade adequada, obedecer a um prazo de execução apropriada, a um custo previsto e atender às regras de segurança desde sua concepção.

O empreendimento pode ser de pequeno, médio ou grande porte, uma vez fixado qual o objetivo, teremos sua definição.

A classificação do empreendimento pode ser bastante relativa em face da complexidade do mesmo e não do volume da construção civil simplesmente.

O empreendimento, segundo Vieira Netto (1.988), é o conjunto de atividades não rotineiras e multidisciplinares, destinadas a cumprir um determinado objetivo, caracterizadas por um início e um fim, delimitadas no tempo, compatibilizadas no custo e otimizadas no desempenho técnico e de produção.

Para o desenvolvimento de um empreendimento utiliza-se recursos materiais e humanos, que devem ser empregados de acordo com um escopo de trabalho preestabelecido, e um planejamento que define prazos e prioridades.

O resultado final das diversas atividades que interagem entre si, devidamente compatibilizadas, são os objetivos que caracterizam o desenvolvimento do empreendimento.

O desenvolvimento de um bom gerenciamento se dá quando observamos os aspectos que influenciam diretamente no seu ciclo de vida, natureza, porte,

localização geográfica, nível de tecnologia, dificuldades de implantação e, é claro, pelo grau de especialização de seus profissionais.

Para Vieira Netto (1988), uma das principais características de um empreendimento é o seu ciclo de vida. Às vezes o proprietário ou o nomeado gerente de um empreendimento não está apto a definir o problema; neste caso, definido-se um comitê de especialistas ou um novo departamento é estabelecido para assumir a responsabilidade da tecnologia a ser aplicada no empreendimento. Porém antes da implantação de qualquer um destes órgãos é necessário definir claramente sua autoridade, responsabilidade e atribuição de suas funções, bem como a quem se reportar para a decisão final. Segundo Vieira Netto (1988), entende-se por proprietário a entidade patrocinadora do empreendimento, podendo ser governamental, privada ou a combinação delas. É comum a formação de novas entidades em forma de consórcio ou novas sociedades compostas de diversos sócios face a natureza, porte, localização e nível de tecnologia, isto é, da magnitude e complexidade de certos empreendimentos. Entre esses participantes podem estar incluídas empresas nacionais e estrangeiras, concorrendo para interesses comuns.

Normalmente se junta ao proprietário uma estrutura convencional para atender às necessidades de operação normal da empresa, acrescidas da equipe que vai fazer a ponte com o empreendimento a ser implantado.

As tomadas de decisões mais importantes ficam sempre reservadas ao proprietário do empreendimento, independente da maneira como foi organizado. Ficarão sob sua avaliação e decisão as questões que demandam tempo para equacionamento de processos, pois tais decisões são muito mais de impacto do que técnicas. As mais importantes estão acompanhadas, no entanto, de um grau de incerteza maior, isto é, quanto maior o nível de decisão e, portanto, a

responsabilidade do gerente, maior será o grau de incerteza, envolvido no processo de tomada de decisão.

Para Vieira Neto (1.988), o proprietário (considerando o grau de incerteza) em princípio está determinado a tomar decisões acertadas, ficando sempre envolvido em um julgamento, decidindo entre alternativas que possibilitam apreciação do que está verdadeiramente em causa. Essas decisões mais importantes ficam sob os cuidados da alta gerência, que procura prever o que é estratégico e genérico, ao invés de resolver problemas, sempre no mais alto nível de entendimento 'conceitual'.

Caberá ao proprietário, dentro das decisões a ele reservadas, através do seu planejamento e dos demais níveis de decisão, identificar suas necessidades de investimento e viabilizar os recursos necessários à sua implantação. Nesta fase ele decidirá, por exemplo, a construção do empreendimento total, em unidades ou em etapas, data de entrada em operação, as datas-marco, enfim, o macro-cronograma do empreendimento, tanto físico quanto financeiro.

Quando se fala em empreendimento, os assuntos relativos à proteção contra incêndio devem ser tratados pelo engenheiro de segurança do trabalho. Somente ele está habilitado a executar projetos de prevenção e combate a incêndios, que é consultor direto do proprietário e que, em conjunto com o arquiteto, deverão definir a estratégia ideal para projetar para o empreendimento as soluções corretas que podem gerar maior segurança na edificação.

Para proceder com sucesso, é essencial que seja uma organização com interesse, entusiasmo e competência para resolver os problemas envolvidos e capazes de adequar-se a novas soluções.

As diferenças entre os vários setores normalmente provocam visões e pontos de vistas conflitantes entre as gerências setoriais causando pontos em desacordos na própria empresa, gerando conflitos com a produção ou ainda com as diretrizes da empresa, devido a uma variedade de fatores, dos mais simples até aos mais complexos imagináveis.

Paralelamente aos conflitos internos da empresa ou proprietário juntam-se as possibilidades de interferências das mais diversas origens ao empreendimento, entre elas podemos ressaltar:

- 1 Interferências de natureza institucional. São as causadas por órgãos normativos, financiadores, de outros empreendimentos, interferências políticas, impactos sociais, impactos ecológicos, interferências legais, desapropriações, sindicatos, associações diversas (amigos de bairro), etc.;
- 2 Interferências de natureza técnica. Remoção de interferências físicas, alterações de projeto, ajustes de projetos para atender outros órgãos, falta de materiais, falta de equipamentos e outros;
- 3 Interferências de natureza financeira. Atrasos de pagamentos, inflação, determinação de novos preços, e reivindicações;
- 4 Interferências de natureza climática. Chuvas em excesso, furacões (casos extremos em nosso país), vendavais, enchentes e outros.

Definida as responsabilidades pela execução das tarefas no empreendimento, inicia-se a fase de planejamento do empreendimento, onde o engenheiro de segurança do trabalho exerce um papel de extrema importância na avaliação das diretrizes de segurança.

5.4.1 O planejamento do empreendimento

O planejamento é o principal instrumento de trabalho do engenheiro de segurança do trabalho, face suas responsabilidades para com o proprietário. Abrange todas as áreas do empreendimento e em todas deve estar presente. Neste caso específico, deve estar à frente das decisões quanto à segurança do empreendimento.

Se o planejamento estiver errado, falho, superficial ou não condizente com a realidade, com toda certeza problemas surgirão. Somente com um sistema integrado, planejamento sério, adequado, com uma perfeita verificação dos detalhes em todos os seus aspectos, absolutamente corretos, obedecendo todos os dados das diretrizes de segurança estabelecidas é que o engenheiro de segurança do trabalho poderá ter sucesso.

5.4.2 Objetivos do planejamento

A elaboração do escopo do empreendimento, em todas suas particularidades e dados, em forma de síntese, é recomendada antes do início dos trabalhos do planejamento geral, a fim de termos o objetivo plenamente delineado, e avaliado o grau de risco do empreendimento.

Este documento que conterà os dados e informações principais sobre o empreendimento, incluindo a síntese do estudo de viabilidade e do projeto básico, é de grande valor como forma de comunicação, bem como a fonte de controle de eventuais modificações.

É nesta etapa dos trabalhos, que o engenheiro de segurança do trabalho, irá utilizar como recurso as informações de todas as gerências e departamentos envolvidos no processo da indústria ou comércio, para se certificar dos eventuais riscos de incêndio oriundos de cada processo ou posto de trabalho específico.

Em todas as esferas administrativas, gerenciais e produtivas da empresa, surgirão informações sobre segurança que deverão ser levadas em conta na elaboração das suas diretrizes a serem analisadas no desenvolvimento do projeto do empreendimento.

Cabe ao engenheiro de segurança do trabalho a captação de tais informações tão importantes para o desenvolver dos trabalhos, e sempre a boa relação pessoal com todos os envolvidos no processo, desde a alta diretoria aos funcionários da produção.

5.4.3 Diretrizes do planejamento preliminar de prevenção e combate a incêndios

O proprietário deve entender que este é o momento mais importante de sua participação nas futuras características, qualidade e custo do empreendimento que pensa realizar.

A sua participação, ou de seu representante, juntamente com o engenheiro de segurança do trabalho e mais alguns engenheiros de áreas específicas ou diretores da empresa, é que decidirão sobre as principais diretrizes, entre outras, as relativas à prevenção e combate a incêndios, voltadas principalmente para a proteção passiva.

Nestes casos há uma necessidade de uma imensa força de vontade para liderar e coordenar tanta gente com perspectivas e interesses tão diferentes, em tal nível de detalhes. Cabe ao engenheiro de segurança do trabalho embasar-se tecnicamente para justificar a necessidade da aplicação da proteção passiva nas medidas de prevenção de incêndio já no instante de planejamento do empreendimento.

Em qualquer situação, as responsabilidades do engenheiro de segurança do trabalho não poderão ser diminuídas. Se necessário, deverá optar por uma complementação de assessores especializados.

De qualquer forma é bom ter em mente que não são documentos de planejamento e controle que executam o gerenciamento, mas sim através de pessoal adequado. Em geral é a ação do engenheiro de segurança do trabalho, criando uma motivação e responsabilidade num ambiente de livre comunicação que vai determinar o sucesso da implantação de um sistema de segurança eficiente.

Para o estudo o ponto fundamental do planejamento é a observância da necessidade da aplicação das medidas de proteção passiva de forma coerente e correta no projeto arquitetônico, pois é neste momento que ocorrem os maiores problemas, que na maioria das vezes se tornam tecnicamente impossíveis de serem contornados.

Neste momento o conhecimento do escopo global do empreendimento pelo engenheiro de segurança do trabalho é fundamental para identificar, reconhecer as necessidades específicas de cada área de trabalho e desenvolver corretamente as diretrizes de segurança que serão aplicadas na etapa de elaboração do projeto arquitetônico.

5.5 Fatores Que Influenciam um Incêndio

Após a conclusão das diretrizes de segurança, planejadas através das informações colhidas durante a fase de planejamento é a hora de se fazer uso destas informações de segurança para desenvolver o projeto de arquitetura da edificação, com parceria com o arquiteto que é profissional habilitado a desenvolver a concepção do edifício.

Nesta etapa torna-se necessário à identificação de todas as particularidades de situação de riscos encontradas nos arranjos físicos da edificação e dos postos de trabalhos passíveis de ocasionar um incêndio.

É nesta fase de projeto que será analisada a necessidade do uso de proteção passiva conforme o risco e arranjo físico da empresa, visando sempre a segurança dos habitantes da edificação, do patrimônio e reduzindo os custos.

5.5.1 A classificação dos riscos de incêndio

Esta classificação objetiva racionalizar o uso de técnicas de prevenção e combate a incêndio e tornar as instalações industriais e comerciais mais seguras, uma vez que se projetarão sistemas de prevenção para cada tipo de risco.

A intenção é isolar riscos equivalentes, idealmente no espaço, ou, caso este isolamento prejudique a funcionalidade, isolar com o uso de soluções técnicas (paredes e porta corta-fogo), uma vez que se os riscos de incêndio não forem isolados, prevalecerá para todas as instalações o maior risco estabelecido para cada instalação.

Somente através da classificação e isolamento dos riscos de incêndio, pode-se atender a uma das regras básicas de prevenção a incêndios que é deixar o fogo restrito ao local onde se iniciou, ou, em outras palavras, dificultar o desenvolvimento do incêndio.

Além disso, como exemplos, sabe-se que para as instalações de risco baixo, cada unidade extintora cobre 500m², para as instalações de risco médio 250m², e para as de alto risco cada unidade extintora protege apenas 150m² (NR23 e Decreto 46076/01 - São Paulo), depreende-se que ao se deixar instalações de riscos semelhantes contíguas, serão possíveis instalações de proteção contra incêndio mais econômicas.

A aplicação do enfoque do risco permite que os problemas potenciais apresentados ainda na fase de projeto sejam convenientemente solucionados. Um pacote de medidas é implementado, o que leva à eliminação de vários dos riscos identificados.

5.5.2 A organização do arranjo físico

A partir da identificação das particularidades passíveis de ocasionar um incêndio, deve-se determinar algum sistema particular de prevenção, independente das medidas coletivas tomadas para a área na qual se encontra inserido o posto de trabalho.

Inicia-se o arranjo físico detalhado dimensionando-se corretamente cada posto de trabalho considerando as dimensões de áreas reais para o equipamento; para o processo; para o operador na operação; para o acesso dos operadores; para o acesso e manutenção dos equipamentos; para o acesso dos meios de transporte e

movimentação; as matérias-primas não processadas, os refugos, os cavacos, os resíduos a utilização de combustíveis e inflamáveis, etc.

Já na concepção do posto de trabalho, podem ser implantadas algumas medidas de segurança que minimizem o risco de incêndio. Por exemplo, na situação das operações realizadas nos postos que gerarem centelhas ou partículas incandescentes, como é o caso de operações com solda e corte, deve-se utilizar o enclausuramento deste posto de trabalho com o uso de cortinas metálicas ou de água, de modo que esta incidência de centelhas ou partículas incandescentes fique restrita ao posto onde tem a sua origem.

Por sua vez, se o posto de trabalho lida com equipamentos aquecidos, deve-se eliminar desse local o uso de materiais combustíveis na construção de bancadas ou acessórios.

Caso o posto de trabalho, necessite para seu funcionamento do uso de líquidos inflamáveis, deve-se prever o menor armazenamento possível e em recipientes protegidos, como por exemplo, recipientes apropriados para pequenas quantidades de líquidos inflamáveis.

Se o posto de trabalho necessitar do uso de chama aberta, este ambiente não pode ser confinado, devido ao risco de incêndio e de provocar asfixia por monóxido de carbono. Qualquer tipo de queimador deve ser posicionado a pelo menos 15 metros de armazenamento de matérias ou equipamentos (FUNDACENTRO 1981).

Nesta etapa da elaboração do arranjo físico detalhado, semelhantemente e em paralelo ao dimensionamento de sistemas particulares de prevenção, deve-se determinar a necessidade de sistemas especiais de combate ao fogo.

Pode ser o caso da instalação de um sistema gerador de espuma mecânica, para armazenamento de líquidos inflamáveis, ou de um sistema fixo de gás carbônico para o posto de trabalho com painéis elétricos.

A reunião dos grupos de postos de trabalho estabelecidos deve obedecer à seqüência requerida pelo tipo de arranjo físico escolhido para cada processo produtivo, buscando otimizar o fluxo de materiais ou de pessoas, conforme o que for mais relevante para o estudo.

Colocados os postos de trabalho na seqüência mais adequada, com a utilização da ferramenta mais conveniente para cada caso, têm-se as seções e dos conjuntos de seções, têm-se os departamentos.

Em seguida, projetam-se todas as necessidades de circulação interpostos, respeitando-se as áreas dedicadas a todos os equipamentos de prevenção e combate a incêndio, buscando otimizar o fluxo de materiais e/ou pessoas.

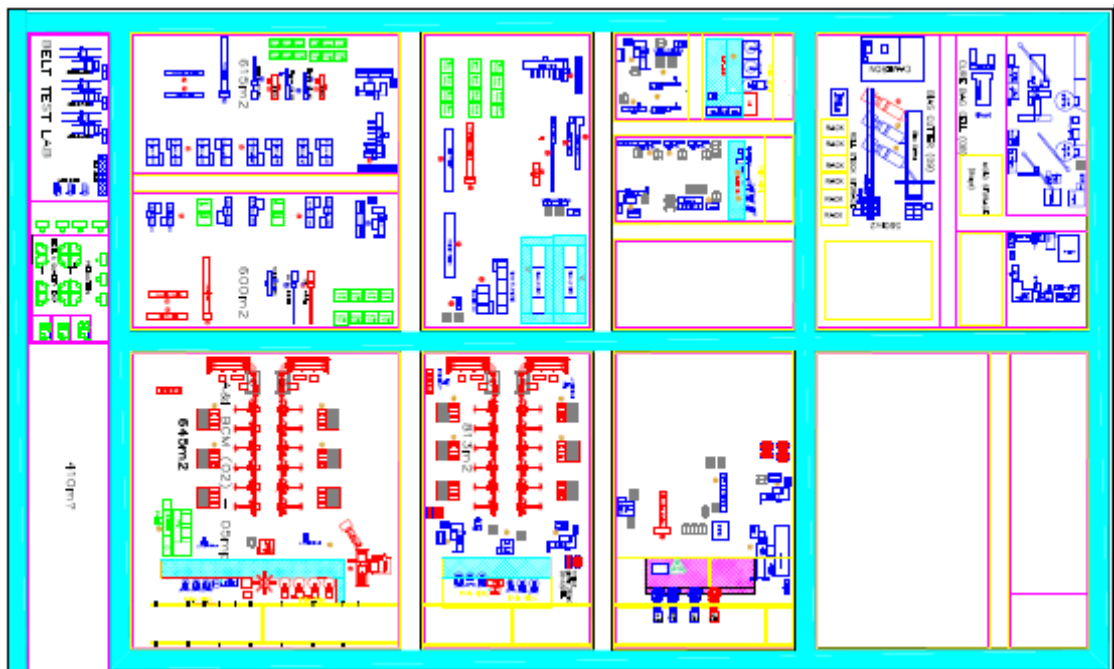


Figura 11 Organização de arranjo físico industrial – fábrica de correias

Fonte : Acervo particular da autora

Finalmente, a partir dos riscos de incêndio e das naturezas do fogo das seções, estuda-se a possibilidade de mais uma vez isolar os riscos e se revisar as necessidades conjuntas do sistema de segurança, em termos de quantidade de substância extintora, bem como das áreas de circulação e aquelas adequadas aos equipamentos de prevenção e combate a incêndio.

Esta medida redundará em fábricas mais seguras e com projetos de combate a incêndios mais econômicos.

Muitos são os riscos encontrados nos postos de trabalhos, por isso deve-se analisar suas particularidades ao desenvolver os arranjos físicos necessários para o funcionamento dos postos de trabalho com muita atenção aos dispositivos e equipamentos de segurança.

Com os arranjos físicos detalhados e com as suas áreas dimensionadas de forma definitiva, retorna-se ao estudo preliminar, obedecendo-se a mesma seqüência das instalações, para ajustar a sua área, às requeridas pelos arranjos físicos detalhados.

Deve - se projetar os arruamentos, com larguras suficientes para permitir também a circulação de carros de combate ao incêndio, de modo a que se possa atingir externamente qualquer ponto da área protegida, aproveitando-se, também para o isolamento dos riscos de incêndio no espaço.

Após analisadas pelo engenheiro de segurança do trabalho todas as medidas de proteção passiva a serem implantadas, cabe ao arquiteto, o desenvolvimento final do projeto arquitetônico, que deve verificar o ajuste com outras legislações envolvidas, como o código sanitário do estado de São Paulo e com o código de edificações do município, entre outras, e finalizar a edificação como um todo. Porém,

sem esta análise aprofundada sobre a prevenção de incêndio pelo uso das medidas de proteção passiva, corre-se o risco de tornar as edificações menos seguras e a prevenção ineficiente.

6 CONCLUSÃO

O trabalho busca a conscientização do engenheiro de segurança do trabalho sobre a importância da proteção passiva no planejamento dos projetos arquitetônicos comerciais e industriais.

Ressalte-se que as medidas preventivas e de proteção contra incêndio não atuam independentemente e a sua apresentação fracionada apenas serve para fins didáticos, mas a atuação ocorre em conjunto.

As medidas de prevenção e de proteção contra incêndio devem ser consideradas desde a concepção, durante todo o planejamento do projeto, construção da edificação e manutenção durante os anos de uso.

Desta forma conclui-se que engenheiro de segurança do trabalho, deve ser extremamente minucioso ao analisar os itens relativos à proteção passiva necessárias para o planejamento do projeto arquitetônico. Agindo dessa maneira propicia ao arquiteto ferramentas indispensáveis para elaboração de um projeto seguro, garantindo a integridade física dos trabalhadores da indústria e/ou comércio em caso de incêndio, bem como reduzir custos, otimizar os arranjos físicos e principalmente abordar de forma correta e planejada a segurança na edificação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei nº.8.078 de 11 de setembro de 1.990, **Código de Defesa do Consumidor**, 1990.

CREDER, Hélio. **Instalações Elétricas**. Rio de Janeiro: Editora Ao Livro Técnico S/A, 1969.

FUNDACENTRO. **Curso de Engenharia do Trabalho**. São Paulo: Editora Fundacentro, 1981.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Norma regulamentadora 23 – Proteção Contra Incêndios**. Brasília: 1.998.

NETTO, Antonio Vieira. **Como Gerenciar Construções**. São Paulo: Editora Pini, 1988.

ONO, Rosária. **Segurança Contra Incêndio em Edificação – Um sistema de coletas e análise de dados para avaliação de desempenho**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

PESSOA, Sylvio. **Gerenciamento de Empreendimentos - da idéia do estágio operacional, todos os passos e aspectos que determinam o sucesso de um empreendimento**. Santa Catarina: Editora Insular, 2003.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº.46.076/01, de 31 de agosto de 2.001. **Regulamento de Segurança Contra Incêndio das Edificações e Áreas de Risco do Estado de São Paulo**, São Paulo, 2001.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº.46.076/01, de 31 de agosto de 2.001. Regulamento de Segurança Contra Incêndio das Edificações e Áreas de Risco do Estado de São Paulo, São Paulo, 2001. **Instrução Técnica nº.07/2004 – Separação entre Edificações (Isolamento de Risco)**. São Paulo, 2004.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº.46.076/01, de 31 de agosto de 2.001. Regulamento de Segurança Contra Incêndio das Edificações e Áreas de Risco do Estado de São Paulo, São Paulo, 2001. **Instrução Técnica nº.08/2004 – Segurança Estrutural nas Edificações**. São Paulo, 2004.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº.46.076/01, de 31 de agosto de 2.001. Regulamento de Segurança Contra Incêndio das Edificações e Áreas de Risco do Estado de São Paulo, São Paulo, 2001. **Instrução Técnica nº.10/2004 – Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento**. São Paulo, 2004.

SECCO, Orlando. **Manual de prevenção e combate de incêndio**. São Paulo: Editora Bernardino Ramazzini, 1982.

SEIRO, Alexandre Itiu; GILL, Afonso; PANNONI, Fabio Domingos, ONO, Rosária; SILVA, Silvio Bendo; DEL CARLO, Ualfrido; SILVA Valdir Pignatta. **A Segurança contra Incêndio no Brasil**. São Paulo. Projeto Editora, 2008.

Incêndio do edifício Joelma. Disponível no site www.bombeirosemergencia.com.br. Acesso dia 20 de agosto de 2.008.