

ALTAMIR C. RODRIGUES DA FONSECA

**EM BUSCA DE UM PROCEDIMENTO DE PROJETO PARA
PREVENÇÃO E COMBATE À INCÊNDIOS EM EDIFICAÇÕES**

**Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do Título de
Especialização em Engenharia de
Segurança do Trabalho**

EPMI
ESP/EST-2007
F733b

São Paulo

2007

ALTAMIR C. RODRIGUES DA FONSECA

**EM BUSCA DE UM PROCEDIMENTO DE PROJETO PARA
PREVENÇÃO E COMBATE À INCÊNDIOS EM EDIFICAÇÕES**

**Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do Título de
Especialização em Engenharia de
Segurança do Trabalho**

**Área de concentração:
Engenharia de Segurança do
Trabalho**

SÃO PAULO

2007

À minha esposa Margarete e meus filhos Luís Felipe e Natália, razão de meu esforço, pela compreensão das horas roubadas de nosso convívio.

À Dona Neuza minha mãe, fonte inesgotável de fé e esperança ao longo desta e de outras empreitadas.

AGRADECIMENTOS

Ao grande PAI por mais esta oportunidade de crescimento.

A todo o corpo docente e administrativo do PECE que nos fazem entender sentido e ser “Politécnico” não só pelo conhecimento adquirido, mas pela postura receptiva e profissional.

Aos estimados colegas de todo Brasil e de Angola pela troca de conhecimentos mútuos.

“Felicidade é ter o que fazer algo para amar e algo para esperar.”

Aristóteles

RESUMO

O projeto de Segurança Contra Incêndio vem a cada dia, ganhando maior importância no contexto da engenharia e o entendimento de todas as questões técnicas faz-se fundamental para a atividade de projeto. Devido ao número de informações e dados a serem trabalhados exigem cada dia mais ordem, metodologia de processo e comunicação eficaz entre os envolvidos para equalizar as interferências nos diversos projetos da obra. O aumento da demanda de projetos de prevenção e combate a incêndios devido ao crescimento das cidades e a obrigatoriedade legal da apresentação do projeto técnico ao corpo de bombeiros para o licenciamento das edificações, criou um mercado de atuação importante para os profissionais envolvidos em especial, para os engenheiros de segurança do trabalho. Organizações dos profissionais envolvidos: projetistas e escritórios de arquitetura e engenharia consultiva tem buscado organizar se para melhorar a prestação de serviços de projeto através de programas de qualidade e gestão de projetos em geral, mas tratado da Prevenção e Combate a Incêndios em Edificações como um item das instalações, ocorre que a peculiaridade desta especialidade, demanda atenção desde a concepção do estudo preliminar ou do projeto básico. Baseados no atendimento aos requisitos e na sistemática de aprovação de projetos de Prevenção e Combate a Incêndios descritos no pelo Governo do Estado de São Paulo através do Decreto Estadual 46.071 de 31 de agosto de 2001 e sua Instruções Técnicas e utilizando os procedimentos de processo de projeto, objetivam-se um ganho de qualidade e produtividade de todos os envolvidos: empreendedores, clientes, projetistas, corpo de bombeiros e demais órgãos públicos. Mostrar a base de informações necessárias à composição do projeto técnico, a possibilidade de organização e a necessidade constante de procedimentos de interação entre os envolvidos foram à base do exposto neste trabalho. No intuito de estabelecer ferramentas para que com a experiência de cada profissional e sua realidade, possa ser feito adequado uso das metodologias e dos detalhes exigidos para aprovação dos projetos.

ABSTRACT

Fire protection system comes every day winning larger importance in the context of the engineering and the understanding of the technical subjects made it fundamental for the project activity; however the number of information and data that they be worked demands fluid information under the project teams order and process methodology. The increase of the fire prevention systems projects demand due the growth of the cities and the legal compulsory to presentation the technical project to the fire brigade for licensing the constructions, created an important market to performance professionals involved especially, for the Engineers of Safety of the Work. The technical project and your composition demands exalt organization for the service of the subject's technique and legal.

Every work of quality administration focused in the customer extols the involved professional organizations, planners and architecture offices and advisory engineering that are looking for, if you organize to improve the project services rendered through quality programs and administration of projects. Based on the requirements and the systematic to approval projects of fire protection systems prevention and combat to fires described in the State of São Paulo Ordinance 46.076 / 2001 and you're Technical Instructions and in the modeling of project process it is made possible a quality earnings and productivity of all involved them: enterprising, customers, planners, fire brigade and too much public organs.

To show the base of necessary information the composition of the technical project and the organization possibilities, were the base of the exposed in this work objective of establishing tools so that with each one professional's could talk with all over, knowledge and your reality, that it can be made appropriate use of the methodologies and of the details demanded for approval of the projects.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1. INTRODUÇÃO

1.1. - Apresentação do tema.	1
1.2. – Breve histórico.....	1
1.3.- Análise	2
1.4.- Vistorias	2
1.5.- Objetivos.....	3
1.6.- Justificativas.....	3

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. - Introdução à Segurança Contra Incêndio.	6
2.1.1 – Sistema Global de Segurança Contra Incêndio	6
2.1.2 – Os Requisitos Funcionais na Segurança de um Edifício.....	8
2.1.3. Medidas de proteção passiva e ativa.....	10
2.1.3.1 – Medidas de proteção passiva.....	10
2.1.3.2 – Medidas de proteção ativa	12
2.1.4. Legislação Básica	13
2.2 – Princípios da Gestão de Qualidade de projetos em empresa de arquitetura e engenharia consultiva.....	15
2.2.1. Abordagem de processo.....	16
2.2.2. Abordagem da qualidade no processo de projeto.....	17
2.2.3. Relação com as Normas Brasileiras (ABNT) e internacionais ISO.....	20

3. METODOLOGIA

Pesquisa bibliográfica	22
Pesquisa documental	22
Análise e desenvolvimento	22

4. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

4. 1. Recomendações a serem consideradas	23
4.1.1. Mecanismos de qualidade do processo de projeto	23
4.1.2. Qualidade na Concepção de Projeto: Identificação das Necessidades e Elaboração do Programa	26
4.1.3. A Qualidade da Solução de Projeto	27
4.1.4. A Qualidade do Processo de Elaboração do Projeto	28
4.1.5. A Qualidade da Apresentação do Projeto	28
4.2. Procedimento de projeto: o procedimento para desenvolvimento de projetos de prevenção e combate á incêndios com base no Decreto Estadual 46.076 de 31 de agosto de 2001 e nas modelagens de processo de projeto	30
4.2.1. Concepção de projeto	30
4.2.2. Passos a serem percorridos	31
4.2.3. Desempenho e projeto	32

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1. Principais características de formação e capacitação do profissional de coordenação de projetos	36
---	-----------

6 - CONCLUSÕES	40
-----------------------	-----------

ANEXOS

Anexo A – Legislação do Estado de São Paulo	42
--	-----------

Anexo B - Como regularizar uma edificação no corpo de Bombeiros do estado de São Paulo	44
Projeto Técnico (PT)	45
Projeto Técnico Simplificado (PTS)	45
Projeto Técnico para Instalação e Ocupação Temporária	46
Projeto Técnico para Instalação e Ocupação Temporária em edificação Permanente	46
COMPOSIÇÃO DOS PROCESSOS	46
EXIGENCIAS MINIMAS PARA EDIFICAÇÕES EXISTENTES	48
FORMULÁRIO DE ATENDIMENTO TÉCNICO (FAT)	49
LISTA DE REFERÊNCIAS	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. – Elementos do Sistema Global de Segurança contra incêndio associados aos requisitos funcionais que visam garantir os respectivos objetivos específicos--	11
Tabela 2. – Exigências dos usuários (ISO 6241) -----	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de um Sistema de Gestão de Qualidade na concepção de projetos de edificações, segundo Silva, 2003. -----34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	-Associação Brasileira de Normas Técnicas
AH	-Abrigo de Hidrante
ART	-Anotação de Responsabilidade Técnica
ASTM	-American Society for Testing and Materials
AVCB	-Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros
AVS	-Auto de Verificação de Segurança
BI	-Brigada de Incêndio
CB	-Comitê Brasileiro
CIB	-CIB: International Council for Building, Research Studies and Documentation
CBPMESP	-Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo
CIPA	-Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CLT	-Consolidação das Leis do Trabalho
COE	-Código de Obras e Edificações
CONMETRO	-Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
CONTRU	-Departamento de Controle do Uso do Imóvel
COPANT	-Comitê Pan-Americano de normas técnicas
DRT	-Delegacia Regional do Trabalho
FICAM	-Ficha de Inscrição no cadastro de manutenção do sistema
IEC	-International Electrotechnical Commission
INMETRO	-Instituto Nacional de Metrologia
IPT	-Instituto de Pesquisas Tecnológicas
ISSO	-International Standardization for Organization
IT	-Instruções Técnicas do Corpo de bombeiros do estado de São Paulo
NBR	-Normas Brasileiras Registradas
NFPA	-National Fire Protection Association
NR	-Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e do Emprego
OIT	-Organização Internacional do Trabalho
Pa	-Pascal, unidade de pressão
PCF	-Porta Corta Fogo

PD	-Projetos e documentos
PECE	-Programa de Educação Continuada da Escola Politécnica da USP
PMSP	-Prefeitura Municipal do Município de São Paulo
PVC	-Polivinilcloro
PPRA	-Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
RIA	-Relatório de Inspeção Anual de Elevadores
SECOVI	-Sindicato da Habitação
SEHAB	-Secretária da Habitação e Desenvolvimento Urbano da Cidade de São Paulo
SESMT	-Serviços Especializados de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
SPDA	-Sistema de proteção de descargas atmosféricas
SUSEP	-Superintendência de Seguros Privados
USP	-Universidade de São Paulo
Vcc	-Voltagem Corrente Contínua
Vca	-Voltagem Corrente Alternada

1- INTRODUÇÃO

1.1. Apresentação do tema

Considerando a sequência das diversas atividades de projeto do produto edificações e a importância da agilidade, da qualidade e da segurança nas edificações em geral, novas ou existentes. Constatamos que a falta de interação dos atores envolvidos no processo de projetos em geral e os diversos licenciamentos necessários à obra tem sido causa de dificuldades e gerado grandes prejuízos a todos os envolvidos.

A busca de procedimentos para compartilhamento das informações e assim, subsidiar as decisões de cada área de projeto, considerando as devidas necessidades e interferências de uma área na outra são fundamentais. Integrar os diversos projetos tem sido a missão de muitos pesquisadores e entidades profissionais em conjunto ou isoladamente, mudanças fundamentais vêm sendo propostas nos últimos anos no sentido de se promover o desenvolvimento integrado de projetos de forma a permitir o aprimoramento dos envolvidos: clientes, projetistas, licenciadores e obra. Contudo admitimos não ser uma tarefa fácil criar as condições organizacionais necessárias às mudanças, sobretudo porque a maioria das empresas de pequeno e médio porte não possui seu processo de projeto modelado, o que dificulta ou impossibilita uma visão global do mesmo. (ROMANO; BACK; e OLIVEIRA, 2007).

1.2. Breve histórico.

Ao Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, por meio do Departamento de Segurança Contra Incêndio, cabe regulamentar, analisar e vistoriar as medidas de segurança contra incêndio nas edificações e área de risco, bem como realizar pesquisa de incêndio.

O serviço de Prevenção do Corpo de Bombeiros, no Estado de São Paulo, iniciou-se na década de 50 quando a ligação de água ficava condicionada à apresentação do Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio aprovado junto ao Corpo de Bombeiros, uma vez que a legislação da época não obrigava as edificações possuírem equipamentos contra incêndio. Sendo assim os proprietários apresentavam um jogo

de plantas da edificação e os Oficiais do Corpo de Bombeiros designados para o serviço de Prevenção carimbavam nas plantas onde os extintores seriam instalados. Na década de 60 foram aprovadas as Especificações que davam os parâmetros para a instalação dos equipamentos de incêndio nos edifícios. Posteriormente, em 1983, foi aprovado o Decreto nº. 20.811 que passou a regulamentar a proteção contra incêndio, e a partir de 1993 pelo Decreto Estadual nº. 38.069/93 que revogou o decreto de 1983. A partir de 2002, a regulamentação passou a ser feita através do Decreto Estadual nº. 46.076/2001 que em conjunto com as novas Instruções Técnicas passam a regulamentar a proteção contra incêndio nas edificações e áreas de risco no Estado de São Paulo. (CBPMSP - site :www.polmil.sp.gov.br/ccb)

1.3. Análise

Os equipamentos necessários para proteção das edificações são dimensionados No Decreto Estadual 46.076 de 31 de agosto de 2001, do Estado de São Paulo sendo que a forma de apresentação das plantas arquitetônicas e memoriais descritivos segue os termos da INSTRUÇÃO TÉCNICA 01/01 (Procedimentos Administrativos), sendo que o dimensionamento é realizado de acordo com as respectivas Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros (de 01 a 38).

1.4. Vistorias

Sucedendo a análise do Projeto Técnico e com sua aprovação, inicia-se a instalação dos correspondentes equipamentos. Após a execução das instalações, proprietário ou o responsável técnico pela edificação efetuará o pedido de vistoria, mediante o recolhimento das TAXAS DE SERVIÇOS.

Comparecerá na edificação um técnico do Corpo de Bombeiros para checagem e teste dos equipamentos de proteção contra incêndios constantes da proposta, onde será verificada se a forma de instalação dos referidos sistemas atende as NORMAS TÉCNICAS NACIONAIS ou NORMAS TÉCNICAS INTERNACIONAIS, além das respectivas Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros. A forma de solicitar

vistoria se encontra descrita na Instrução Técnica 01/01-Procedimentos Administrativos. (CBPMSP - site : www.polmil.sp.gov.br/ccb)

Como parte principal dos procedimentos legais e principalmente por ser a base de tudo, o projeto necessita de sistematização ou modelagem de processo para garantir a integração das informações dos diversos profissionais envolvidos. Uma empresa pode considerar-se afortunada se, durante a fase de projeto dos edifícios, sua direção leva em consideração as condições perigosas e as normas de segurança e saúde aplicáveis. (ASFAHL, C. RAY, 1938, p.123).

1.5. Objetivos

Fornecer um instrumental prático para o desenvolvimento de projetos de prevenção e combate à incêndios em edificações com área construída superior a 750,00 m² e / ou altura superior a 12 m.

Discutir a necessidade de integração nos procedimentos de projeto e a coordenação adequada de todos os especialistas envolvidos.

Integrar os diversos atores no processo: Clientes , arquitetos, engenheiros e especialistas das diversas áreas e por fim, os órgãos públicos de licenciamento e fiscalização (Prefeituras, Corpo de Bombeiros,etc).

Quando o projeto é desenvolvido no contexto global da obra, permite-se o exercício do Sistema Global de Segurança, a minimização dos custos de implantação e a gestão das técnicas mais adequadas a cada projeto.

1.6. Justificativas

O processo de crescimento das cidades e o adensamento provocado pela valorização das áreas disponíveis com infra-estrutura vêm provocando uma onda de verticalização e de grandes obras tais como hospitais, edifícios de escritórios, Condomínios residenciais, Shoppings Centers entre outros.

No Estado de São Paulo como um todo e nas regiões metropolitanas formadas ao redor das principais cidades do interior e da Baixada Santista.

Resultando no aumento da demanda de projetos de prevenção e combate a incêndios.

Desde 1993, com o Decreto Estadual 38.069/ 1993, no Estado de São Paulo existe a exigência da apresentação do projeto técnico e dos respectivos memoriais das edificações a serem construídas.

Em janeiro de 2002, com a entrada em vigor do Decreto Estadual 46.076 de 31 de agosto de 2001, o número de informações de projeto e seu necessário detalhamento, aumentaram e, por conseguinte, definiu-se um mercado de especialização de grande importância na construção civil.

Com o Decreto Estadual nº. 46.076 de 31 de agosto de 2001, no Estado de São Paulo houve a instituição das chamadas Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo (ITCB). Para a execução e implantação das medidas de segurança contra incêndio, deverão ser atendidas as Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros que são 38 e dispõe sobre diversos aspectos de segurança e proteção tanto ativas como passivas.

Em conjunto com as ITCBs o Decreto Estadual nº. 46.076 / 2001 prevê o atendimento também das Normas Técnicas Oficiais da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Normas do Ministério do Trabalho, ANP (Agência Nacional do Petróleo), leis e decretos estaduais e municipais.

Abrindo espaço para as melhores práticas de projetos em engenharia de segurança pelo aumento das exigências nas informações técnicas prestadas nos processos de licenciamento das edificações, bem como pela possibilidade de uso das 38 Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros (ITCB).

Com isso o fluxo de informações de projeto aumentou e a necessidade de integração dos especialistas também. Com a instituição da FAT - Formulário de Atendimento Técnico, que é o instrumento administrativo utilizado para sanar dúvidas, solicitar alterações em Processo e Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros, juntada de documentos, reconsiderações de atos em vistoria, entre outros, e ao compartilhamento dos questionamentos mais frequentes no sítio dos Bombeiros, trouxe significativa melhora na qualidade dos projetos.

Ao permitir alternativas de engenharia normalizada nacional (ABNT) e internacionalmente (NFPA, entre outras) para propor soluções técnicas diferenciadas para cada obra, conforme o risco e a atividade desenvolvida o avanço tecnológico e novas possibilidades se abriram.

Devido às exigências e o número de informações trabalhadas sua interferência desde o projeto preliminar (ou projeto básico), o tempo de elaboração dos projetos aumentou.

Justifica-se, portanto, integrar-se na equipe de projetos e interagir desde o início do empreendimento para evitar prejuízos na execução da obra, garantir a qualidade, o atendimento das expectativas dos clientes e dos profissionais envolvidos. Minimizando custos e entregando a sociedade projetos seguros, eficientes e economicamente adequados.

2- REVISÃO DA LITERATURA

2.1 - Introdução à Segurança Contra Incêndio.

A segurança contra incêndio em edificações tem como objetivo a segurança da vida humana e a minimização das perdas materiais. Uma situação de incêndio pode crescer, envolvendo parte de uma edificação, inicialmente, e até se tornar uma catástrofe de dimensões urbanas.

2.1.1 – Sistema Global de Segurança Contra Incêndio

O Sistema Global de Segurança contra Incêndio é definido segundo BERTO, 1991 Apud ONO, USP, (2005) como o conjunto de ações coerentes, que se originam do perfeito entendimento dos objetivos da segurança contra incêndio que norteiam as soluções definitivas e funcionais. Estabelecê-lo para cada edifício é responsabilidade de todos os técnicos envolvidos na concepção do projeto, mas o arquiteto pode vir a ter o papel mais importante, na medida em que o projeto arquitetônico possa ter levado em consideração todas as características relacionadas à segurança contra incêndio. Será o arquiteto, então, quem irá definir o sistema global de segurança contra incêndio específico para tal edifício.

Podem se agrupar as medidas a serem tomadas para segurança contra incêndio em: medidas de prevenção e medidas de proteção.

As medidas de precaução / prevenção são aquelas que se destinam a prevenir a ocorrência do início do incêndio, isto é, controlar o risco do início do incêndio.

As medidas de proteção são aquelas destinadas a proteger a vida humana e os bens materiais dos efeitos nocivos do incêndio que já se desenvolve.

Em conjunto, essas medidas visam manter o risco de incêndio em níveis aceitáveis. (ONO, USP, 2005)

São oito os elementos que se agrupam (BERTO, 1991 apud ONO, USP, 2005):

1) O elemento precaução contra o início do incêndio é o único composto por medidas de prevenção, que visam a controlar eventuais fontes de ignição e sua interação com

materiais combustíveis. Já os demais elementos que serão explanados a seguir, são compostos por medidas de proteção, cada qual com suas características definidas.

2) Quanto ao elemento limitação do crescimento do incêndio é composto por medidas que visam a dificultar, ao máximo, o crescimento do foco do incêndio, de forma que este não se espalhe pelo ambiente de origem, o que envolveria atingir materiais combustíveis que estariam no local, e assim, a temperatura se elevaria rapidamente.

3) Para o elemento extinção inicial do incêndio, que é composto por medidas que visam a facilitar a extinção do foco do incêndio, de forma que ele não se generalize pelo ambiente.

4) O elemento limitação da propagação do incêndio é composto por medidas que visam a impedir o incêndio que cresceu, de se propagar para além do seu ambiente de origem.

5) O elemento evacuação segura do edifício visa a assegurar a fuga dos usuários do edifício de forma que todos possam sair com rapidez e em segurança. Esta evacuação deverá ser processada a partir do momento em que ocorrer a inflamação generalizada no ambiente de origem.

6) O elemento precaução contra a propagação visa a dificultar a propagação do incêndio para outros edifícios próximos.

7) O elemento precaução contra o colapso estrutural visa a impedir a ruína parcial ou total da edificação. As altas temperaturas, em função do tempo de exposição, afetam as propriedades mecânicas dos elementos estruturais, podendo enfraquecê-los até que provoquem a perda da estabilidade.

8) O elemento rapidez, eficiência e segurança das operações visa a assegurar as intervenções externas para o combate ao incêndio e o resgate de eventuais vítimas. Tais intervenções devem primar pela rapidez, eficiência e segurança daqueles que a realizam. Devem ocorrer no estágio mais incipiente do incêndio, enquanto ainda não houver a propagação dele pelo edifício. Mas mesmo após essa propagação ter acontecido, continua a ser indispensável, para se evitar a perda de vidas humanas e o alastramento do fogo por todo o edifício, evitando-se o risco de colapso estrutural.

As medidas que compõem este sistema podem, então, ser relativas aos aspectos construtivos ou estarem ligadas ao uso do edifício, que são providas durante as fases de operação e manutenção.

Para que um edifício seja seguro contra incêndio, deve-se de antemão saber quais os objetivos dessa segurança e os requisitos funcionais a serem ali atendidos.

“Um edifício seguro contra incêndio pode ser definido como aquele em que há alta probabilidade de que todos os ocupantes sobrevivam a um incêndio sem sofrer qualquer ferimento e no qual os danos à propriedade serão confinados às vizinhanças ou imediatas ao local em que o fogo se iniciou”. HARMATHY, 1984 apud ONO, USP, (2005).

Considerando, então, que a segurança está associada à probabilidade de risco de ocorrência de determinados eventos que proporcionam perigo às pessoas e aos bens, percebe-se que ela pode ser obtida através da isenção de tais riscos. Como a isenção total de riscos, na prática, é algo utópico, pode-se entender a segurança contra incêndios como o conjunto de vários níveis de proteção. O nível de segurança contra incêndio obtido para um edifício está diretamente ligado ao controle das categorias de risco, tanto no processo produtivo como na sua utilização.

2.1.2 – Os Requisitos Funcionais na Segurança de um Edifício

Segundo (Berto, 1998 apud ONO, USP, 2005), os requisitos funcionais a serem atendidos por um edifício seguro estão ligados à sequência de etapas de um incêndio, as quais se desenvolvem no seguinte fluxo:

- Precaução contra o início do incêndio;
- Limitação do crescimento do incêndio;
- Extinção inicial do incêndio;
- Limitação da propagação do incêndio;
- Evacuação segura do edifício;
- Precaução contra a propagação do incêndio entre edifícios;
- Precaução contra o colapso estrutural;
- Rapidez, eficiência e segurança das operações de combate e resgate.

Estabelecida a sequência de etapas de um incêndio, pode-se considerar que os requisitos funcionais atendidos pelo edifício consistem em:

- Dificultar a ocorrência do princípio de incêndio;
- Ocorrido o princípio do incêndio, dificultar a ocorrência da inflamação generalizada dos materiais combustíveis presentes no ambiente;
- Possibilitar a extinção do incêndio no ambiente de origem, antes que a inflamação generalizada ocorra;
- Instalada a inflamação generalizada no ambiente de origem do incêndio, dificultar a propagação do mesmo para os outros ambientes;
- Permitir a fuga dos usuários do edifício;
- Dificultar do incêndio para edifícios adjacentes;
- Manter o edifício íntegro, sem danos, sem ruína parcial e /ou total;
- Permitir operações de combate ao fogo e de resgate /salvamento de vítimas.

Em todas as fases do processo produtivo, assim como o uso do edifício, a segurança contra incêndio deve ser considerada passando pelo estudo preliminar, pela concepção do anteprojeto, pelo projeto executivo e pela construção, operação e manutenção. Integrar os diversos profissionais envolvidos nestes projetos é fundamental para o alcance destes objetivos como no exemplo abaixo:

O projeto elétrico deve considerar a carga necessária de energia para operação dos sistemas de segurança (Bombas de Incêndio, pressurização de escadas, etc.), bem como um trajeto protegido dos cabos de alimentação exclusivos destes sistemas.

Todo sistema de SPDA, deverá prever a segurança e pode freqüentemente utilizar a própria estrutura do edifício como condutor do sistema, minimizando custos e aumentando a eficiência do sistema.

Se a segurança contra incêndio não for reconhecida em qualquer uma das etapas, o edifício ficará suscetível a riscos de inconveniências funcionais, gastos excessivos níveis de segurança inadequados.

Tudo o que foi previsto em projeto deve ser considerado na fase de construção do edifício, garantindo assim tanto a confiabilidade como a efetividade anteriormente prevista.

Disponibilizar e coordenar as informações de forma integrada é papel geralmente atribuído ao **coordenador de projetos** que é em geral o arquiteto autor do projeto ou um engenheiro civil com experiência na especialidade predominante na obra.

Em ambos os casos devem-se ter o conhecimento da obra e de suas interfaces como um todo e coordenar os envolvidos como um time, evitando decisões estanques e isoladas prejudiciais ao grupo.

Deve-se, ainda, ressaltar que parte considerável dos problemas com relação à proteção contra incêndio ocorre durante a fase de operação do edifício e depende da caracterização do tipo de usuário e das regulamentações compulsórias existentes.

A fase pós-ocupação é objeto de estudo específico e dá subsídio (expertise) ao despenho do grupo técnico em futuros projetos e busca resolver ou minimizar os eventuais impactos causados pelo uso das edificações e no nosso entendimento deve incluir os sistemas de prevenção e combate à incêndios não só no quesito manutenção (vistorias periódicas), mas também na sua efetividade na prevenção e uso pós-ocupação.

2.1.3 – MEDIDAS DE PROTEÇÃO PASSIVA E ATIVA

As medidas de proteção contra incêndio relativo ao processo produtivo do edifício podem ser divididas em duas categorias, a saber: medidas de proteção passiva e medidas de proteção ativa.

2.1.3.1 - Medidas de Proteção Passiva

As medidas de proteção passiva são aquelas incorporadas ao sistema construtivo e que reagem de maneira passiva ao desenvolvimento do incêndio, de modo a não contribuírem com o crescimento e propagação do mesmo. Deste modo, facilita tanto a fuga dos usuários do edifício como permitem o ingresso de pessoal treinado para as operações de combate e resgate.

Os elementos do sistema global às quais estão vinculadas são:

- Compartimento vertical;
- Compartimento horizontal;
- Resistência ao fogo da envoltória do edifício, bem como de seus elementos estruturais;

- Provisão de rotas de fuga seguras e sinalização adequada;
- Provisão de meios de acesso dos equipamentos de combate a incêndio e sinalização adequada;
- Controle da quantidade de materiais combustíveis incorporados aos elementos construtivos;
- Controle das características de reação ao fogo dos materiais incorporados aos elementos construtivos;
- Distanciamento seguro entre edifícios.

Tabela 1 – Elementos do sistema global de segurança contra incêndio associados aos requisitos funcionais que visam garantir os respectivos objetivos específicos.

Elemento	Requisitos funcionais dos edifícios	Objetivos Específicos da segurança contra incêndio
Precaução contra o início do incêndio	Dificultar a ocorrência do princípio do incêndio	Segurança da vida humana Segurança da propriedade
Limitação do crescimento do incêndio	Dificultar a ocorrência da inflamação generalizada no ambiente de origem	Segurança da vida humana Segurança da propriedade atingida
Extinção inicial do incêndio	Facilitar a extinção do incêndio antes da ocorrência da inflamação generalizada do ambiente de origem	Segurança da vida humana Segurança da propriedade atingida
Limitação da propagação do incêndio	Dificultar a propagação do incêndio para outros ambientes do edifício	Segurança da vida humana Segurança da propriedade atingida
Evacuação segura do edifício	Assegurar a fuga dos usuários do edifício	Segurança da vida humana
Precaução contra a propagação do incêndio entre edifícios	Dificultar a propagação do incêndio para outros edifícios	Segurança da vida humana Segurança das propriedades adjacentes
Precaução contra o colapso estrutural	Não sofrer ruína parcial ou total	Segurança da vida humana Segurança da propriedade atingida Segurança das propriedades adjacentes
Rapidez, eficiência e segurança das operações de combate e resgate.	Facilitar as operações de combate ao incêndio e de resgate de vítimas	Segurança da vida humana Segurança da propriedade atingida Segurança das propriedades adjacentes

Fonte: (BERTO, 1998 Apud ONO, USP, 2005)

As medidas de proteção passiva têm capacidade de influenciar as definições de materiais (principalmente de acabamento) a serem utilizados na distribuição e disposição dos espaços, na composição da fachada, na circulação interna, vertical e horizontal, na implantação do edifício no lote nos acessos imediatos.

Portanto, com um conhecimento amplo destas definições, o projeto arquitetônico pode ser pensado, já na sua essência, levando-se em conta os aspectos de segurança contra incêndio, principalmente nos edifícios que assumem proporções avantajadas ou que apresentem características que definem risco elevado.

2.1.3.2 - Medidas de Proteção Ativa

As medidas de proteção ativa são aquelas destinadas ao combate do início do incêndio, as quais entram em ação quando acionadas automática ou manualmente.

A estas estão vinculados os seguintes elementos do sistema global:

- Provisão de equipamentos portáteis (extintores de incêndio);
- Provisão de sistema de hidrantes e mangotinhos;
- Provisão de sistema de chuveiros e automáticos;
- Provisão de sistema de detecção e alarme;
- Provisão de sinalização de emergência;
- Provisão do sistema de iluminação de emergência;
- Provisão do sistema do controle do movimento da fumaça;
- Provisão de sistema de comunicação de emergência.

As medidas de proteção ativa constituem-se basicamente das instalações prediais, ou seja, instalações hidráulicas destinadas ao combate do incêndio como os sistemas de hidrantes / mangotinhos e de chuveiros automáticos (sprinkler) e instalações elétricas destinadas à iluminação de emergência, bombas de incêndio, geradores, entre outros. Tais medidas também devem ser consideradas no projeto arquitetônico, pois interagem de maneira decisiva tanto na circulação interna do edifício como na distribuição de seus ambientes.

Os elementos de precaução contra o início do incêndio, limitação do crescimento do incêndio, limitação da propagação do incêndio e precaução contra a propagação do incêndio entre edifícios compõem-se unicamente de medidas passivas de proteção.

Já o elemento evacuação segura do edifício apresenta as medidas de proteção ativa de modo a assegurar as rotas de fuga, sendo estas medidas de proteção passiva.

Através do sistema de iluminação de emergência, (aclaramento e balizamento) acionado automática e simultaneamente, pelas botoeiras de alarme ou pela queda de energia, permitem a identificação das saídas e a passagem pelas rotas de fuga definidas em projeto.

No desenvolvimento dos projetos básicos de arquitetura devem-se levar em consideração as distâncias máximas a serem percorridas para evacuação do prédio, as dimensões mínimas das passagens (corredores e escadas) que comportem a evacuação segura em função do número de ocupantes e da atividade desenvolvida no local.

O processo de setorização e os fluxos de pessoas e materiais também precisam ser tratados desde o projeto básico de arquitetura para que a efetividade da proposta contemple as necessidades programáticas aliadas às questões de segurança.

Os elementos rapidez, eficiência e segurança das operações de combate e resgate são prejudicados caso a provisão de meios de acesso dos equipamentos de combate a proximidades do edifício e de acesso seguro da brigada do interior do edifício, os quais constituem-se também de medidas passivas, não apresentem desempenho satisfatório.

Deste modo percebe-se que as medidas passivas de proteção contra incêndio têm papel destacado dentro do Sistema Global de Segurança Contra Incêndio e devem ser incorporadas em todas as fases de projeto do projeto básico de arquitetura aos executivos de todas as especialidades.

2.1.4. Legislação Básica

Convém salientar que além da legislação estadual escopo básico deste trabalho existe outras legislações nas esferas municipal e federal que devem ser atendidas adicionalmente à estadual conforme o caso.

Da Legislação Federal temos as Normas Regulamentadoras - NR, da Lei 6514, Portaria 3214/78, do Ministério do Trabalho e do Emprego, são à base da Segurança e Medicina do Trabalho. Sua aplicação é obrigatória pelas empresas privadas e públicas, pelos órgãos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos do

Legislativo e do Judiciário que possuem empregados regidos pela Consolidação das leis do Trabalho (CLT). A Norma Regulamentadora NR-23 é que trata de proteção contra incêndio.

Ainda á nível Federal temos as NBR - Normas Brasileiras.

A ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - é o órgão responsável pela normalização técnica do país, fornecendo a base necessária ao desenvolvimento tecnológico brasileiro desde sua fundação em 1940.

É uma entidade privada sem fins lucrativos, reconhecida como Fórum Nacional de Normalização, através da resolução nº. 07 do CONMETRO, de 24/08/1992.

É membro fundador da ISO (International Organization for Standardization), da COPANT (Comissão Panamericana de Normas Técnicas) e da AMN (Associação Mercosul de Normalização).

Sendo um organismo nacional a ABNT oferece credibilidade de nível internacional e quando citada em Leis, decretos ou resoluções acaba por ter força de Lei e se não é citada serve de parâmetro seguro para eventuais litígios.

Cabe lembrar que no Decreto 46.076/2001 do CBPMSP, existem citações diretas a algumas NBRs.

O Código do Direito do Consumidor prevê que as NBRs sejam consideradas nas relações de consumo.

Da Legislação Municipal, nesta esfera tem-se o Código de Obras e Edificações do Município (COE), além de orientações normativas e portarias. Este contribui para manutenção das ações de segurança contra incêndios. Cabe lembrar que a maioria dos municípios segue exclusivamente a Legislação Estadual e apenas a Cidade de São Paulo com base no COE e no Código de Edificações, lei nº.11.228, de 25 de junho de 1992, regulamentada pelo Decreto nº.32.329, de 23 de setembro de 1992, estabelece regras gerais e específicas a serem obedecidas no projeto, execução, manutenção e utilização das obras e edificações, nos limites dos imóveis. (PMSP, 2007). Com destaque específico para aspectos de segurança contra incêndios.

A maioria dos municípios corrobora indiretamente através do COE quanto o possuem e das legislações complementares: Plano Diretor, Lei de uso e Ocupação do Solo, etc.

Disciplinando a ocupação e o crescimento das cidades propiciando condições de atuação no combate e na prevenção de incêndios, a saber:

- Estabelecendo recuos obrigatórios entre edificações em função do porte (área e altura).
- Estabelecendo dimensionamentos de áreas de circulação (corredores, escadas, etc.) mínimos adequados ao uso e ao escoamento dos usuários dos edifícios.
- Exigindo a apresentação do projeto de prevenção e combate a incêndios aprovados pelo Corpo de Bombeiros para expedição de Alvará de Construção e do AVCB - Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros para concessão do
- “Habite-se” ou do “Ocupe-se dos edifícios”.
- Disciplinando através da Lei de Zoneamento as atividades permitidas em cada região da cidade, considerando-se o uso predominante do local (residencial, comercial, industrial ou misto), de forma a segregar os riscos e proteger através do urbanismo.
- Dentre outras atribuições o correto planejamento urbano, e a organização dos municípios são de fundamental importância para criar condições de segurança, prevenção e combate à incêndios. (ONO, USP, 2005)

2.2. PRINCÍPIOS DA GESTÃO DE QUALIDADE DE PROJETOS EM EMPRESAS DE ARQUITETURA E /OU DE ENGENHARIA CONSULTIVA

Segundo o Sinaenco – (Sindicato Nacional das Empresas de Arquitetura e Engenharia Consultiva),

“Um Princípio de Gestão da Qualidade é uma crença ou regra fundamental e abrangente para conduzir e operar uma Empresa de Arquitetura e/ ou de Engenharia Consultiva, visando melhorar, continuamente, seu desempenho em longo prazo (perenidade da empresa), pela focalização nos clientes e, ao mesmo tempo”, encaminhando as necessidades de todas as partes interessadas ““.

Interpretação da palavra NECESSIDADE:

NECESSIDADE = REQUISITOS + EXPECTATIVAS + PREFERÊNCIAS

(formal) (não formal) (opção de escolha)

Hoje administrar os diversos envolvidos nas atividades de projeto e tendo uma atuação multidisciplinar procurar de maneira objetiva aplicabilidade:

Princípio 1: Empresa de Arquitetura e / ou de Engenharia Consultiva focada no Cliente

Princípio 2: Liderança

Princípio 3: Envolvimento de Pessoas

Princípio 4: Enfoque de Processo

Princípio 5: Enfoque Sistêmico para a Gestão

Princípio 6: Melhoria Contínua

Princípio 7: Enfoque Factual para a Tomada de Decisão

Princípio 8: Relacionamento mutuamente benéfico com o fornecedor e demais partes Interessadas.

2.2.1. Abordagem de Processo

Este Documento promove a adoção de uma abordagem de processo para o desenvolvimento e melhoria da eficácia de um sistema de qualificação para aumentar a satisfação do cliente pelo atendimento aos seus requisitos e, onde aplicável, aos requisitos das demais partes interessadas.

Para uma Empresa de Arquitetura e /ou de Engenharia Consultiva funcionar de maneira eficaz, ela tem que identificar e gerenciar diversas atividades interligadas.

Uma atividade que usa recursos e que é gerenciada de forma a possibilitar a transformação de entradas (dados, informações e conhecimento) em saídas (dados, informações e conhecimento) pode ser considerada um processo.

Freqüentemente a saída (dados, informações e conhecimento) de um processo é a entrada (dados, informações e conhecimento) para o processo seguinte.

A aplicação de um sistema de processos em uma Empresa de Arquitetura e /ou de Engenharia Consultiva, junto com a identificação, interações desses processos e sua gestão, podem ser considerados como “abordagem de processo”.

Uma vantagem da abordagem de processo é o controle contínuo que ela permite sobre a ligação entre os processos individuais dentro do sistema de processos, bem como sua combinação e interação.

Quando usada em um sistema de qualificação, esta abordagem enfatiza a importância de:

- a) Entendimento e atendimento dos requisitos das partes interessadas;
- b) Necessidade de considerar os processos em termos de valor agregado para as partes interessadas;
- c) Obtenção de resultados de desempenho e eficácia de processo;
- d) Melhoria contínua de processos baseados em medições objetivas;

A monitorização da satisfação dos clientes requer a avaliação de informações relativas à percepção pelos clientes de como a Empresa de Arquitetura e /ou de Engenharia Consultiva tem atendido aos requisitos do cliente. Adicionalmente, pode ser aplicada a metodologia conhecida como "Plan-Do-Check-Act" (PDCA) para todos os processos. O modelo PDCA pode ser descrito resumidamente como segue:

Plan (planejar): estabelecer os objetivos e processos necessários para fornecer resultados de acordo com os requisitos do cliente e atender a Visão, Missão e Políticas da Empresa.

DO (fazer): implementar os processos;

Check (chechar): monitorar e medir processos e produtos em relação à visão, missão e às políticas, aos objetivos e aos requisitos para o produto e relatar os resultados;

Act (agir): executar ações para promover continuamente a melhoria do desempenho do processo.

Realização do produto entrada saída produto gestão de recursos medição, análise e melhoria sistema de gestão da qualidade satisfação.

Responsabilidade da direção da qualidade melhoria contínua do sistema de gestão clientes- requisitos- clientes- verificações- validações pelos usuários em condições reais de uso ISO 9001:2000 (SINAENCO, 2003).

2.2.2. Abordagem da qualidade no processo de projeto

Segundo Silva (2003), toda a abordagem de qualidade presente refere-se à moderna abordagem do tema, o que significa que só existirá qualidade se, e somente se, a empresa:

Estiver voltada para geração de produtos e serviços com adequação ao uso de todos os clientes do processo;

Estiver voltada à satisfação desses clientes em suas necessidades.

A gestão da qualidade, ao se voltar integralmente para o cliente, provoca nas empresas uma nova visão de seus processos e o que realmente necessitam.

A mudança na postura empresarial requerida para implantação da gestão da qualidade é muito grande, deixando-se de lado a idéia de que o produtor de um determinado bem ou serviço “sabe o que a sua cliente precisa” para buscar instrumentos de identificação destas necessidades diretamente com estes clientes.

Também não se pode esquecer que existe um limite de responsabilidade técnica, quando as empresas incorporadoras, empresas construtoras, projetistas e contratantes não podem simplesmente atender às solicitações dos clientes se estas não forem compatíveis com as condições técnicas adequadas ao desempenho do edifício ao longo de toda sua vida útil. (SILVA, 2003p. 13-15 passim)

Neste limite, os profissionais envolvidos têm o dever técnico de não permitir que situações de risco sejam assumidas em nome do atendimento às solicitações do cliente se este não conhece os limites técnicos.

Questões econômicas e financeiras não justificam a permissividade dos profissionais que por vezes pode custar não só o patrimônio, mas a vida dos usuários das edificações.

Por outro lado, o processo de projeto é trabalhado nesta abordagem como um processo composto de um grande número de processos sob a responsabilidade de diversos agentes - projetistas de várias especialidades, promotores de empreendimentos, executores de obras e usuários finais dos bens a serem produzidos. A introdução de uma visão da qualidade dos processos de desenvolvimento de projeto com mecanismos que possibilitem que cada agente garanta a qualidade daquilo que lhe diz respeito no produto-projeto a ser gerado, visa, sobretudo, reduzir a complexidade gerencial do desenvolvimento de projeto e diminuir riscos de se chegar a um produto final construídos com defeitos provenientes do projeto ou com o não atendimento às necessidades dos usuários.

A comunicação e a informação de todos os processos devem ser sociabilizadas por todos os integrantes das diversas especialidades de projeto, pois, esta interação garantirá que todas as necessidades de cada especialidade sejam contempladas e o resultado final “a obra” resultado desta interação.

Freqüentemente os projetos são executados de maneira individual estanque dos demais e as incompatibilidades são identificadas na fase de obra, gerando desgaste e custos financeiros e emocionais a todos.

No entanto, não é somente a qualidade do processo de desenvolvimento de projeto que garantirá a qualidade do produto resultante.

A gestão da qualidade requer de que os profissionais envolvidos possuam a capacitação técnica necessária para operar seus processos.

Evidentemente, ao introduzir mecanismos de gestão e controle da produção do projeto, baseados nas reais necessidades dos agentes envolvidos, há uma significativa redução do risco de que existam problemas relativos à qualidade do projeto enquanto produto final.

Por outro lado, também é verdadeiro que a capacitação técnica dos agentes envolvidos por si só não garante a qualidade do projeto, tendo em vista o fato de se tratar de um processo com muitos intervenientes e interfaces entre processos.

É necessário que se consiga atingir um grau de maturidade em que cada agente seja responsável pela qualidade dos processos sob a sua responsabilidade.

Não se trata aqui de metodologias específicas voltadas à qualidade arquitetônica ou estrutural ou de qualquer especialidade específica. Endente-se que a qualidade do edifício resultante é dependente da qualidade do conhecimento incorporado pelos profissionais envolvidos, de sua capacidade de interação, e não apenas da metodologia aqui proposta. Portanto, quando se trata do "cliente" no processo de projeto, propõe-se uma identificação de todos os clientes do processo de projeto e suas reais necessidades - as diferentes áreas de negócios de um contratante, os diferentes profissionais envolvidos do ponto de vista do desenvolvimento do projeto e os usuários finais.

A aplicação prática dos conceitos e ferramentas aqui apresentadas requer necessariamente que haja liderança e conhecimento sobre os conceitos da qualidade por parte dos profissionais que coordenam / gerenciam projeto e dos profissionais que o desenvolvem.

A implantação dos mecanismos propostos exige que cada empresa envolvida e suas equipes passem a operar seus processos com qualidade assegurada para os clientes internos e externos. Assim, os processos de uma empresa só serão desenvolvidos

com qualidade se implantados mecanismos segundo as características de práticas e cultura de cada empresa.

Não existe meio de fazer a empresa implantar a gestão da qualidade como um conhecimento externo, vindo de fora para dentro da empresa.

Mas a circulação da informação e a interação dos projetos é peça fundamental na busca da qualidade.

É preciso que haja liderança e coordenação de mudanças baseadas na própria estrutura de processos da empresa, na capacitação e perfis de seus profissionais e, principalmente, coerente com sua estratégia de competição e tipos de clientes envolvidos.

2.2.3. Relação com as Normas Brasileiras (ABNT) e internacionais (ISO).

Este Documento está fundamentado nas edições das NBR ISO 9000:2000, NBR ISO 9001:2000 e NBR ISO 9004:2000.

A NBR ISO 9001 especifica requisitos para um sistema de gestão de qualidade que pode ser usado pelas Empresas de Arquitetura e/ ou de Engenharia Consultiva para aplicação interna, para certificação e/ ou para fins contratuais.

Ela está focada na eficácia do sistema de gestão da qualidade em atender aos requisitos dos clientes e, onde aplicável, aos requisitos das demais partes interessadas.

A NBR ISO 9004 fornece orientação para um sistema de gestão com objetivos mais amplos do que a NBR ISO 9001, especificamente no que tange à melhoria contínua do desempenho global de uma Empresa de Arquitetura e/ ou de Engenharia Consultiva e sua eficiência, assim como à sua eficácia.

A NBR ISO 9004 é recomendada como uma orientação para Empresas de Arquitetura e /ou de Engenharia Consultiva cuja Direção deseja ir além dos requisitos estabelecidos na NBR ISO 9001, buscando melhoria contínua de desempenho. Entretanto, não tem propósitos de certificação e /ou finalidade contratual.

Um Princípio de Gestão da Qualidade é uma crença ou regra fundamental e abrangente para conduzir e operar uma Empresa de Arquitetura e /ou de Engenharia Consultiva, visando melhorar, continuamente, seu desempenho em longo prazo

(perenidade da empresa), pela focalização nos clientes e, ao mesmo tempo, encaminhando as necessidades de todas as partes “interessadas”.

No âmbito do projeto em si ou da organização do trabalho (escritório) o entendimento das questões de qualidade, rastreabilidade, tempo e custos são fundamentais nos processos de projetos de Prevenção e Combate a incêndio.

WALLACE E BURGUESS (1995), SILVA (2003) destacam que as chances de gerar um produto melhor (segundo o julgamento do mercado) aumentam com o uso de métodos e ferramentas adequados, uma vez que, em geral, os processos de design são desenvolvidos com base na experiência e percepção de designers talentosos, antes que em evidências experimentais.

3 - METODOLOGIA

Foram utilizados os seguintes métodos de pesquisa para atingir os objetivos deste trabalho:

Pesquisa Bibliográfica

Referenciada em publicações especializadas em gestão de projetos em edificações, artigos científicos, artigos técnicos especializados junto às entidades de classe em especial o SINAENCO e o IAB.

Busca de todo o material disponível junto ao CBPMESP – Corpo de Bombeiros, em especial no sítio da corporação na Internet.

Organização e destaque dos assuntos atinentes ao tema desenvolvidos durante o curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, em especial da matéria de Proteção Contra Incêndio e Explosão Parte A.

Pesquisa Documental

Referenciada nos projetos executados pelo autor e por profissionais atuantes nesta área e alguns de seus respectivos comunicados recebidos durante o desenvolvimento dos processos.

Análise e desenvolvimento

Nas publicações especializadas das entidades avaliei as demandas por elas trabalhadas oriundas dos profissionais e correlacionei-as com as propostas de trabalho das entidades.

Nas publicações científicas busquei os conceitos mais apropriados a procedimentos ligados ao desenvolvimento de projetos.

Por fim com base na experiência como profissional atuante, correlacionei as anteriores e busquei agregar em 10 passos de projeto a prevenção e combate a incêndio com à necessidade constante de interação dos diversos atores deste processo: Clientes, projetistas de todas as especialidades e órgão licenciadores.

4. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

4.1. RECOMENDAÇÕES A SEREM CONSIDERADAS

4.1.1. Mecanismos de qualidade do processo de projeto.

A implantação de mecanismos que assegurem qualidade do processo de projeto envolve:

- Os proprietários do empreendimento e seus profissionais responsáveis pela contratação, coordenação e gerenciamento de projeto e pela contratação da execução da obra.
- As empresas responsáveis pelo desenvolvimento do projeto como um todo.
- Envolvendo projetistas de todas as especialidades e consultores.
- As empresas e profissionais responsáveis pelo planejamento, execução e controle da obra e seus subcontratados.

Tem sido muito difícil nos últimos anos estabelecer um consenso no mercado de construção civil a respeito dos processos que fazem parte do desenvolvimento do projeto e suas respectivas responsabilidades.

Em parte, isso se explica pela diversidade de arranjos possíveis hoje em função da natureza do empreendimento - comercial (edifícios de escritórios, lojas, restaurantes, cinemas, hotéis, escolas, etc.); industrial (para os mais diversos ramos da indústria); residencial (para os diversos segmentos de mercado). (SILVA, 2003p. 14-15 passim). Ressalta-se também que a visão contemporânea da qualidade baseia-se em uma tendência a despender maiores esforços nas fases de projeto dos produtos e processos, o que garante ao projeto enfoques sistêmicos, coerentes com as novas necessidades impostas pelo mercado (MELHADO apud BERTEZINI, 2001, p.17).

“... é nesta fase que se tomam as decisões que trazem maior repercussão nos custos, velocidade e qualidade dos empreendimentos” (FRANCO; AGOPYAN, 1993, p.18 apud BERTEZINI).

O modelo não define ainda esses instrumentos, mas analisa o que é necessário assegurar em cada parte do sistema para que a gestão da qualidade em projeto seja completamente coberta, mantendo-se em mente que o processo é compartilhado entre vários parceiros de projeto e com o próprio contratante.

O modelo é composto por parâmetros, requisitos, métodos e procedimentos a serem desenvolvidos sob os seguintes aspectos:

- a) Concepção de projeto: a partir da identificação das necessidades dos clientes e elaboração do programa.
- b) Solução de Projeto.
- c) Processo de desenvolvimento de projeto.
- d) Apresentação de projeto.

O sistema de gestão da qualidade no projeto pressupõe as seguintes premissas básicas segundo SILVA, 2003:

- O sistema deve consistir de parâmetros, diretrizes e requisitos a serem atingidos por todos os intervenientes a partir das necessidades dos clientes internos e externos;
- O sistema deve estar baseado no fato de que os operadores dos processos (projetistas, consultores e construtores) dominam o conhecimento técnico necessário para implantar os mecanismos de desenvolvimento do projeto que possibilitam atender aos requisitos dos clientes;
- O sistema deve formalizar procedimentos para assegurar que as responsabilidades sobre o processo estejam perfeitamente definidas;
- O sistema deve partir do conceito de garantia da qualidade, de modo que cada agente interveniente, com base nos procedimentos estabelecidos, assegure a qualidade dos seus processos;
- A aplicação de mecanismos de controle da qualidade deverá assim se restringir os aspectos gerais, eliminando-se a verificação detalhada dos produtos gerados por cada agente;
- O sistema deve identificar claramente as relações de interface entre os vários processos, e a gestão dessas interfaces é parte integrante do sistema;
- O sistema também deve contemplar a gestão da comunicação entre os vários agentes;
- O sistema deve contemplar a retro-alimentação do processo. (SINAENCO, 2003)

A lista da comissão do CIB (CIB W 45), criada em 1960, trabalhou durante vários anos para elaborar as exigências dos usuários base da ISO 6241.

Tabela 2. - Exigências dos Usuários segundo a ISO 6241 (ISO, 1984).

EXIGÊNCIA	DESCRIÇÃO
Estabilidade estrutural	Resistência mecânica a ações estáticas e dinâmicas; efeitos cíclicos (fadiga)
Segurança ao Fogo	Risco de propagação de chamas; efeitos fisiológicos (controle de fumaça e ventilação); tempo de alarme; tempo de evacuação e sobrevivência.
Segurança ao Uso	Proteção contra explosões e queimaduras; contra movimentos mecânicos; contra choques elétricos; contra radiatividade; segurança durante movimentos e a circulação; segurança contra a intrusão humana ou animal.
Estanqueidade	Estanqueidade à água, ao ar; controle de intrusão de poeira.
Conforto Higrotérmico	Controle da temperatura do ar e radiação térmica; controle da velocidade e umidade do ar; controle da condensação.
Pureza do Ar	Ventilação; Controle de odores; controle de gases tóxicos.
Conforto acústico	Controle de ruídos (contínuos e intermitentes); inteligibilidade dos sons; tempo de reverberação.
Conforto visual	Controle de iluminação natural e artificial; insolação; nível de iluminância e contrastes de luminância; possibilidade de escurecimento; aspectos de acabamentos (cor, textura, regularidade); conforto visual (internamente e com o mundo exterior)
Conforto tátil	Aspereza e flexibilidade das superfícies, umidade e temperatura nas superfícies; ausência de descargas de eletricidade estática.
Conforto Antropodinâmico	Limitação de acelerações e vibrações; conforto de pedestres em áreas ventosas; aspectos de resistência e manobrabilidade humanas.
Higiene	Instalações para o cuidado do corpo humano; suprimento de água limpa; evacuação de águas servidas, materiais e fumaça.
Adequabilidade aos usos específicos	Número, tamanho, geometria e inter-relações dos espaços; provisão dos serviços e equipamentos; flexibilidade.
Durabilidade	Conservação do desempenho durante toda a vida útil; possibilidade de manutenção e reposição.
Economia	Custos de implantação e financeiros; custos de operação e manutenção.

Estas exigências também podem ser chamadas de requisitos funcionais, pois representam o que o projetista tenta atingir implícita ou explicitamente, ao conceber a edificação / produto.

4.1.2. Qualidade na Concepção de Projeto: Identificação das Necessidades e Elaboração do Programa

As necessidades a serem identificadas devem cobrir os vários intervenientes no processo de produção. Considera-se, portanto, as necessidades identificadas pelo gerador do processo (incorporador, investidor, agentes promotores do Poder Público, etc.), pelo projetista, pelo executor da obra e pelo usuário direto.

A identificação de necessidades a partir do usuário direto requer:

- uma metodologia de abordagem sócio-psicológica, pouco comum ao processo de produção de edificações e bens da construção civil, mas muito utilizada em outras indústrias, quando se procura, por meio de métodos adequados de pesquisa, traçar perfis de comportamento, estilo de vida, características de atividades profissionais, lazer, etc., dos usuários;
- que se defina de forma detalhada as atividades a serem desenvolvidas na edificação e as relações humanas delas decorrentes, etc.
- que se estabeleça o segmento de mercado a ser alcançado pelo produto final. Estas necessidades são derivadas do comportamento de um grupo de usuários que constitui um segmento de mercado. A segmentação de mercado requer metodologias apropriadas e diferem das atuais formas de segmentar a indústria, presentes em grande parte das empresas, onde são poucas as variáveis consideradas.

Métodos para “ouvir a voz dos clientes” utilizados pelas áreas de marketing e desenvolvimento de produtos das indústrias, como os grupos de enfoque, estudos de usuários-líder, método do incidente crítico, e outros, podem ser utilizados para a elaboração de metodologias apropriadas ao desenvolvimento de projetos de edificações (KOTLER, 1993; RUST et al., 1994 apud SILVA, 2003).

A hierarquização dos atributos do produto (edificação), segundo as reais necessidades de seus usuários, é um dos aspectos fundamentais da aplicação destes métodos.

Nesta fase, a qualidade será atingida por meio de procedimentos a serem estabelecidos pelo sistema de gestão como:

- fluxos de atividades;
- identificação dos agentes atuantes;
- identificação das variáveis de uso que caracterizam a ação dos agentes;
- metodologia de desempenho, que caracteriza as exigências dos usuários e os requisitos de desempenho.

A qualidade da concepção será derivada de um processo de tradução desses elementos em características gerais dos produtos a serem atendidas. A concepção assume características próprias de cada parte do projeto, segundo os processos cognitivos de cada projetista, mas os instrumentos para assegurar a qualidade são definidos no sistema de gestão.

4.1.3. A Qualidade da Solução de Projeto

A qualidade da solução refere-se ao conjunto resultante:

- das soluções espaciais e funcionais, levando-se em conta os valores socioculturais e de desempenho técnico e econômico;
- da solução estética e simbólica que está ligada ao ato criativo, mas também aos valores culturais do ambiente em que esta edificação está se inserindo;
- das especificações técnicas do ponto de vista de comportamento resultante da edificação sob todas as condições de uso ao longo da vida útil, respeitando-se inclusive as relações econômicas entre custos iniciais e custos ao longo da vida útil (operação, manutenção, renovação e reposição – inclusive custos de demolição);
- das relações que o projeto estabelece entre as atividades necessárias para a produção, que determinam a produtividade a ser atingida no processo de trabalho, e por consequência os custos de execução.

Aspectos que decorrem das necessidades dos usuários têm determinado a busca de soluções inovadoras, que permitem, inclusive, maior participação dos usuários no projeto.

A flexibilidade do projeto é um exemplo de estratégia de diferenciação de produto que influi diretamente sobre o processo de desenvolvimento de projeto e que se

caracteriza pela existência de opções de escolha e /ou pela possibilidade de alterações das características ou especificações de projeto para atender às necessidades específicas do cliente.

4.1.4. A Qualidade do Processo de Elaboração do Projeto

A elaboração do projeto é o processo principal, subdividido em vários outros subprocessos que, por sua vez, estabelecem uma série de relações de interface entre os vários agentes de produção.

A qualidade no processo de projeto está relacionada à garantia de:

- Desenvolvimento de planejamento prévio das atividades em termos de tempo e recursos necessários;
- Manutenção de um fluxo contínuo de atividades sem a incidência de tempos de espera evitáveis;
- Comunicação eficaz entre os agentes para não permitir a ocorrência de erros e retrabalho;
- Atendimento às necessidades dos clientes internos;
- Confiabilidade e rastreabilidade das decisões por meio de registros e documentação adequada;
- Análise crítica do projeto nos momentos adequados visando à melhor solução possível;
- Controle da qualidade durante o desenvolvimento;
- Controle da qualidade no recebimento do projeto pelo contratante;
- Validação do projeto pelo cliente.

4.1.5. A Qualidade da Apresentação do Projeto

A qualidade da apresentação do projeto está relacionada à adequação da documentação e às características dos processos nos quais os documentos serão utilizados, permitindo que as decisões relativas às características do produto sejam tomadas nas instâncias responsáveis pela elaboração do projeto, eliminando-se a ocorrência de decisões improvisadas em canteiro de obras.

A tomada de decisão pode ocorrer simultaneamente à execução da obra, mas deve ser conduzida com planejamento adequado.

A metodologia de projeto pode estar fundamentada em níveis decisórios, que desenvolvem atividades de forma organizada, em momentos compatíveis com as implicações das decisões que serão tomadas.

Da qualidade da apresentação depende também a produtividade, pois a interpretação e as relações de interface de um projeto em relação aos demais definem a forma pelas quais as atividades se desenvolvem no canteiro de obras e a possibilidade de ocorrência de perdas de materiais e erros de execução, bem como a qualidade final do serviço executado.

Como parte do sistema de gestão da qualidade que envolve o processo de desenvolvimento do projeto ainda deve ser destacada a elaboração de metodologia de avaliação da satisfação dos clientes internos (o contratante e toda a equipe de projeto) e dos clientes externos (os clientes e /ou o usuário final).

No primeiro caso, a metodologia de Avaliação Pós-Ocupacional propicia a verificação do grau de adequação do programa de necessidades e a qualidade da solução, segundo o julgamento do usuário final. A avaliação da satisfação do cliente contratante envolve os aspectos em que o projeto é um insumo para os processos de execução, tais como cumprimento de prazos, qualidade de apresentação, qualidade das soluções do ponto de vista do impacto do projeto sobre a produtividade e custos, buildability, etc.

A metodologia de APO deve da responsabilidade compartilhada entre projetista e agente promotor / construtora, e é de fundamental importância para incorporar o julgamento do cliente final ao desenvolvimento do projeto.

Uma metodologia de gestão da qualidade desta natureza tem como foco principal dotar o processo de elaboração de projeto de:

- Uma abordagem sistêmica;
- Uma abordagem de “fora para dentro” efetivamente voltada para as necessidades dos clientes internos e externos ao processo de produção de edificações;
- Uma abordagem de “gestão” que engloba uma abordagem tecnológica centrada na elaboração do projeto em si, mas transcende este aspecto envolvido na qualidade do projeto;

- Uma abordagem de elevada capacidade de trabalho conjunto e simultâneo, visando eliminar barreiras criadas pela estrutura de divisão do trabalho que se consolidou na indústria da construção civil.

Neste último aspecto, observa-se que as tendências mundiais para esse processo apontam para a Engenharia Simultânea, em que o processo não se caracteriza por etapas sequenciais, mas por um processo desenvolvido por meio do compartilhamento de decisões e troca de dados e informações que permitem que os vários agentes desenvolvam as suas respectivas partes no processo simultaneamente. (SILVA, 2003 apud TONARELLI et al., 1995).

4.2. PROCEDIMENTO DE PROJETO: O PROCEDIMENTO PARA DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE PREVENÇÃO E COMBATE Á INCÊNDIOS COM BASE NO DECRETO ESTADUAL 46.076 / 2001 E NAS MODELAGENS DE PROCESSO DE PROJETO

Conforme o sistema de gestão proposto por SILVA, 2003, p.34:

- Concepção de projeto
- Solução de Projeto
- Processo de Desenvolvimento de Projeto
- Apresentação de projeto

4.2.1. Concepção de projeto

Entrada de dados

Identificação da Edificação e / ou área de risco:

- 1) Endereço completo
- 2) Proprietário nome completo
- 3) Responsável pelo uso / nome completo / fone
- 4) Responsável Técnico / CREA / Fone
- 5) Nº. do Projeto anterior
- 6) Decreto Estadual adotado
- 7) Áreas: existente / à construir / Total

- 8) Detalhes: Altura da edificação ao piso do último pavimento / nº. de pavimentos / Ocupação de subsolo (sim ou não)
- 9) Uso, divisão e descrição.
- 10) Risco: Baixo / médio/ alto em MJ/ m² (IT 14)

4.2.2. Passos a serem percorridos

Passo 1 - Classificação das edificações e áreas de risco quanto a ocupação conforme a tabela 1 do Decreto Estadual 46.071 / 2006.

Passo 2 - Classificação das edificações quanto à altura conforme tabela 2 do Decreto Estadual 46.071 / 2006 combinados com a IT nº11.

Passo 3 - Classificação das edificações e áreas de risco quanto a carga de incêndio tabela 3 do Decreto Estadual 46.071 / 2006 combinado com as ITs nº 22 e 14.

Passo 4 - Verificar os sistemas de segurança exigidos para a edificação na tabela 5 do Decreto Estadual 46.071 / 2006, para edificações com área menor ou igual a 750,00m² e altura inferior ou igual a 12,00 m;

Passo 5 - Na tabela 6A até à tabela 6m. 4 do Decreto Estadual 46.071 / 2006, para edificações com área superior a 750,00m² e altura superior a 12,00 m de acordo com o Grupo a que pertencem estabelecidos na tabela. Atenção para o atendimento das notas específicas e genéricas contidas na tabela utilizada.

Passo 6 - Emissão da respectiva Anotação de responsabilidade técnica (ART).

Passo 7 – Elaboração dos Memoriais Técnicos :

- Memorial Descritivo de obra e de acabamentos
- Memorial de atividades comerciais ou industriais conforme o caso é recomendado à utilização do memorial padrão de licenciamento da CETESB .
- MCE como referência, no caso de indústrias e que se elabore um fluxograma de atividades em conjunto com o proprietário ou responsável pelo uso no caso de comércio ou prestação de serviços.

Passo 8 – Análise e verificação das interfaces de projeto nos diversos projetos da obra desde a fase de concepção (programa básico) viabilizando sua integração e interdependência:

- Projeto de arquitetura definitivo
- Projetos estruturais

- Projetos Instalações Elétricas, Hidráulicas e do SPDA – (Sistema de proteção contra descargas atmosféricas).
- Projeto das instalações de gás encanado.

Passo 9 – Verificar as ARTs (Anotação de Responsabilidade Técnica), disponíveis de todos os projetos em especial as referentes a instalações elétricas, SPDA e gás encanado, solicitar cópia das mesmas a fim de criar um banco de dados do projeto e da obra .

Passo 10 - Cópia da folha de rosto do IPTU do ano em exercício.

As informações contidas nestes documentos vão subsidiar tanto a montagem do processo compondo-o, quanto a elaboração do projeto prevendo interferências e as condições para instalação dos sistemas de prevenção e combate à incêndio montando um banco de dados para o desenvolvimento do projeto de prevenção e combate a incêndio e a prestação de serviços subsequentes ao Projeto Técnico.

Estes passos são fruto da atividade do Arq. Altamir C. R. da Fonseca .

A partir daí seguindo as regras e orientações do corpo de bombeiros de cada estado, inter-relacionado com as peculiaridades de cada projeto é possível desenvolver um projeto de prevenção e combate à incêndios adequado ao cliente e à sociedade.

4.2.3. Desempenho e projeto

Para uma edificação, a seleção de especificações a partir de requisitos de desempenho não é prática normal, podendo-se restringir a alguns aspectos, como, por exemplo, aos aspectos relativos à segurança estrutural. O conceito de desempenho pode ser empregado no processo de projeto desde as fases iniciais de concepção até a retroalimentação através de avaliações pós-ocupação.

O processo de projeto é entendido não só como a concepção arquitetônica da edificação ou bem a ser produzido, mas como o processo que determina todas as especificações de forma, dimensões, materiais, componentes e elementos construtivos relativos às exigências do usuário.

Uma comissão de trabalho do CIB (CIB W 45), criada em 1960, trabalhou durante vários anos para elaborar listas de exigências dos usuários. As exigências dos usuários podem ser chamadas também de necessidades dos usuários ou requisitos

funcionais, pois representam o que o projetista tenta atingir, implícita ou explicitamente, ao conceber a edificação / produto.

À lista da comissão do CIB, publicada em 1971 pelo CSTB, seguiu-se a lista que faz parte da norma ISO 6241 (ISO, 1984), apresentada na **tabela 2**.

Observa-se que as exigências são abrangentes em função das inúmeras relações que se estabelecem entre o usuário e a edificação.

Como apresentado no quadro a seguir o projeto de prevenção e combate a incêndios deve conter elementos de diversas áreas de estudo e em especial da Arquitetura e da Engenharia de Segurança do Trabalho para atender as exigências dos usuários conforme a ISO 6241, as NBRs e a Legislação em geral.

Das exigências elencadas pela ISO 6241 na **figura 1**, todas são objeto de ação da Engenharia de Segurança do Trabalho em maior ou menor grau.

A gestão das Informações de qualidade de projeto é fundamental para o controle das ações e a viabilização do empreendimento.

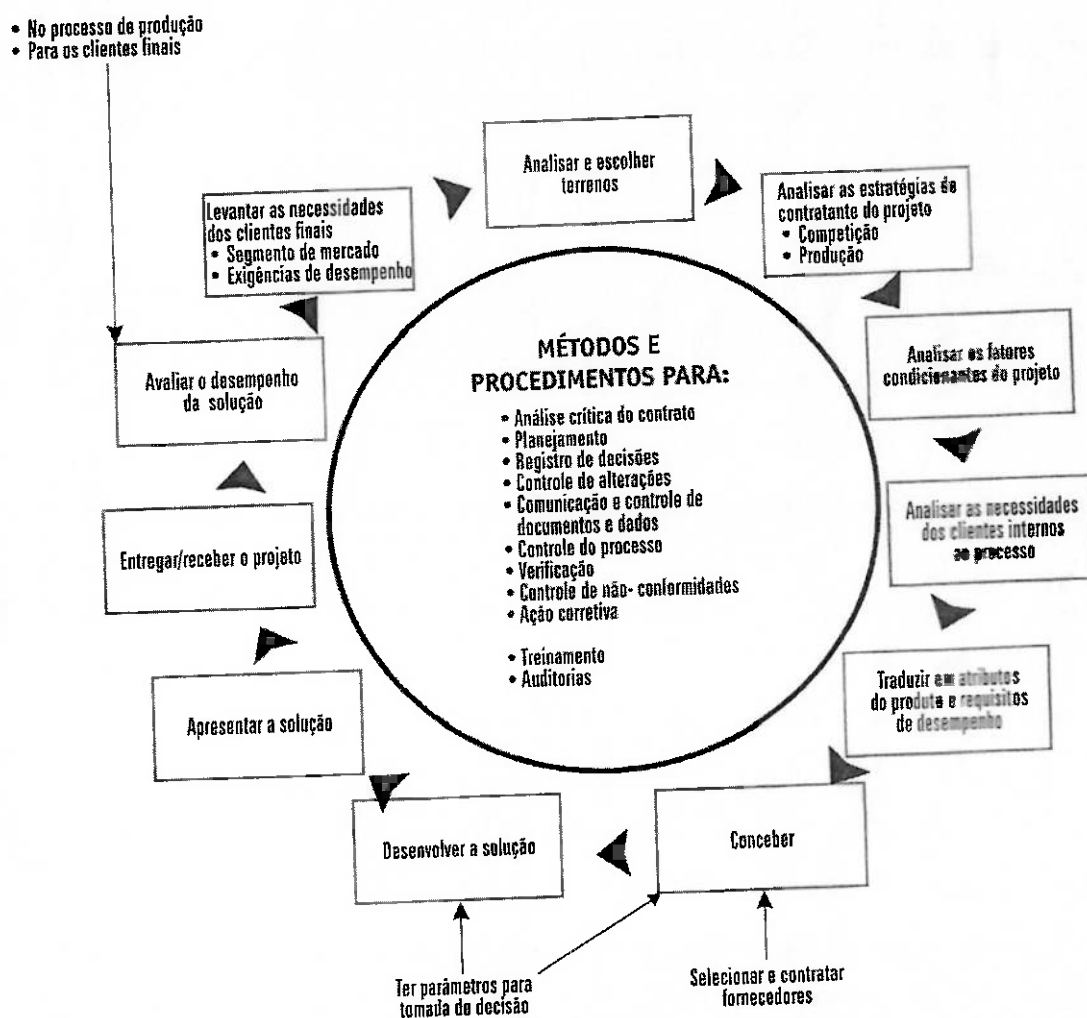
Quanto maior a interação dos envolvidos e a unificação dos procedimentos de comunicação maior a probabilidade de êxito do sistema.

O Projeto de Prevenção e Combate à Incêndios, como qualquer outro necessita de procedimentos interativos com as outras áreas, contudo para atingir o padrão de qualidade esperado e proposto neste trabalho, necessita partir do projeto básico e permear todas as áreas de conhecimento:

- Arquitetura: da análise setorização proposta, os fluxos e a compartimentação do projeto, a escolha de materiais, sistemas de iluminação e ventilação natural, dentre outras.
- Hidráulica: a posição, distribuição e reservação de água para uso e para combate a incêndio se forem o caso.
- Elétrica: Carga disponível em quantidade suficiente para os sistemas de proteção (bombas, motores, etc) Sistema de proteção contra descargas atmosféricas eficazes (SPDA).
- Civil: estabilidade e estanqueidade estrutural, vedação resistência ao fogo dos diversos materiais do projeto.

- Custos: Controle e viabilização do orçamento através da utilização das diversas soluções de projeto possíveis ao interagir com todas as especialidades anteriores.

Figura 1 – Modelo de um Sistema de Gestão de qualidade na concepção de projetos de edificações



5- RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como tratamos de uma monografia, considero a necessidade de um aprofundamento nas questões dos comunicados como estudo de caso específico para estabelecimento de metas e diretrizes de melhoria no trabalho dos projetistas com demanda específica de levantamentos quantitativos e estatísticos que não puderam ser objeto deste trabalho.

Importante salientar que a valorização do produto “Projeto de prevenção e combate a incêndio” depende diretamente da qualidade dos projetos apresentados e deixar claro que o **“Projeto Técnico” exigido pela legislação é apenas umas das etapas** (equivalente ao projeto legal, nos sistemas de gestão), portanto todas as demais fases até a pós-ocupação (treinamento de brigada, manutenção e operação do sistema) podem ser mais bem desenvolvidas e exploradas pelos profissionais de Engenharia de Segurança do Trabalho.

Não podemos mais trabalhar de forma estanque dentro de cada especialidade, pois essa estanqueidade custa muita energia e dispêndio financeiro dos envolvidos. Os procedimentos de avaliação devem contemplar a comunicação e a interdependências dos projetos.

A figura do coordenador de projetos deve ser prestigiada e a comunicação ferramenta básica de seu trabalho.

Não é suficiente que o coordenador de projetos tenha grande experiência acadêmica ou profissional, é fundamental a necessidade de comunicação e relacionamento para interagir em todas as fases do projeto com todos os envolvidos.

Uma boa obra ou serviço começa de um bom projeto, planejados técnica e ambientalmente adequados.

Segundo SILVA, 2003, o gerenciamento e a coordenação técnica caracteriza, se essencialmente por envolverem decisões sobre processos e atividades e, interdependentemente do agente que as exerce, não devem se constituir de atividades únicas, que se repetem a cada novo projeto a ser desenvolvido.

A compatibilização também pode ser entendida a partir do próprio significado da palavra, isto é a ação de tornar compatível, fazer algo poder coexistir com o outro.

5.1 - Principais Características de formação e capacitação do profissional de coordenação de projetos:

✓ Formação acadêmica de Engenharia ou Arquitetura.

Estes profissionais são preparados durante toda sua formação ao desenvolvimento de projetos e as metodologias a ele ligadas. Destacamos ainda no caso do arquiteto e urbanista a visão integrada das ações de projeto técnica e humana, a visão e o atendimento de cada usuário em sua especificidade, favorecem a uma capacidade maior de interação entre as diversas especialidades que compõe uma obra. A formação do arquiteto e urbanista em si está mais ligada ao coordenador / administrador de projetos pois seu trabalho abriga todas as outras especialidades (engenharias) obrigando-o a ter o conhecimento básico de todas as especialidades de engenharia para compor com eficácia seu projeto. Em uma visão moderna multidisciplinar onde o arquiteto passa a ser o grande administrador de seu projeto a fim de garantir que sua proposta seja edificada conforme seu projeto utilizando-se da expertise dos especialistas nas diversas áreas de engenharia para concretização de seu trabalho.

✓ Conhecimentos sólidos sobre tecnologia, de preferência com foco em desempenho de sistemas construtivos e características tecnológicas de vários subsistemas e suas interfaces.

Atualização constante quanto a novas técnicas e produtos em especiais os de instalação e automação predial que estão cada dia mais integrados aos sistemas de prevenção e combate a incêndios. Temos centrais de detecção e alarme integradas aos sistemas de segurança de muitos edifícios: laços de acionamento e laços de sensores de presença para controle de invasão ou acesso a áreas restritas, por exemplo, integrados no mesmo painel eletrônicos controlados por sistemas informatizados. Sistemas de iluminação de emergência compartilhados na mesma luminária de uso geral, utilizando-se muitas vezes de uma das lâmpadas quando esta assim permitir.

✓ Conhecimentos de normas técnicas e gestão da qualidade, impacto ambiental e segurança no trabalho a partir das decisões de projeto.

A sustentabilidade econômica do empreendimento esta diretamente ligada a sócio-ambiental e o êxito do coordenador dependem do atendimento destas

condições para garantir a qualidade da obra em si (estabilidade, solidez, conformidade com o projeto, etc.); qualidade dos serviços de mão de obra e a segurança dos trabalhadores envolvidos na produção; impacto ambiental em nível aceitável a natureza imediata e a vizinhança do empreendimento (Urbe), previsão e mitigação de eventuais impactos durante a construção e a operação do empreendimento.

✓ **Conhecimento sobre custos decorrentes das decisões tecnológicas adotadas.**

Prever e calcular a implicação destas ações no conjunto da obra é o grande papel do coordenador pois só ele possui todas as informações fragmentadas nas diversas especialidades que compõe o projeto da edificação. Uma solução tecnologicamente adequada deve atender a uma questão sem prejudicar a outra, portanto deve ser analisada no contexto geral da obra. Os custos necessariamente necessitam ser previstos e as propostas que atendam ao orçamento devem garantir a qualidade, a segurança do uso e a vida útil do edifício. Muitas vezes o custo inicial de uma solução pode ser mais elevado, mas o seu desempenho durante a vida útil do edifício (economia de recursos naturais e energéticos) lhe garante aplicabilidade. Lembramos que coordenar significa também tomar decisões e fazer escolhas, para tanto o conhecimento é a principal ferramenta.

✓ **Conhecimentos sobre planejamento e programação de atividades.**

Planejamento estratégico do coordenador com missão e visão definidas. Identificação de todos os fatores (pontos fortes e pontos fracos) ameaças e oportunidades de melhoria, estruturando as atividades do projeto por grau de importância, prazo de execução da tarefa e responsáveis por cada uma. Definindo oportunidades de melhorias e ameaças à execução do projeto. Existem muitas ferramentas com definições específicas para ações aqui propostas preferimos não nos concentrar em uma, mas descrever as ligadas à qualidade da família ISO 9000:2000 também adotadas pelo Sinaenco.

✓ **Experiência prática quanto à interface entre projeto e produção em canteiro.**

Ter aplicação prática de obra, preferencialmente ter sido residente em canteiros, são fundamentais a coordenação de projetos, pois o tempo de obra nem sempre é

o tempo definido pelas normas de aplicação de produtos isolados ou nos coeficientes de produção de mão de obra. Existem fatores de conjunto, de clima e organizacionais, dentre outros que devem ser avaliados e reavaliados, pois são variáveis peculiares a cada projeto em função do porte da obra e da complexidade desta. (maior número de fornecedores).

✓ **Capacidade gerencial para planejar, organizar e controlar o processo de projeto como um todo.**

Comparo a atividade de construção civil a de uma montadora onde os fornecedores devem estar organizados e seus insumos preparados de acordo com o projeto que lhes foi fornecido. Se todos cumprirem o projeto isoladamente sem a coordenação da montadora as peças isoladamente não são um automóvel, mas se montadas conforme o projeto e na seqüência e prazos determinados pela coordenação da montadora o resultado será dezenas de automóveis. Na atividade de projeto a coordenação de projeto deveria seguir o mesmo modelo e ter ação direta na seqüência de execução dos projetos através do planejamento e das ferramentas de qualidade. Atividades básicas concluídas, atividades simultâneas em andamento com interação direta com a coordenação de projetos que além de estabelecer os prazos e o escopo deve fazer as informações circularem horizontalmente entre os diversos projetistas que trabalham simultaneamente. Para evitar erros, dirimir dúvidas e garantir a qualidade do produto edificação resultado de diversos projetos específicos que devem ser compatíveis e adequados ao objeto fim edificação.

Um excelente projeto elétrico que não contempla as cargas do projeto de prevenção e combate a incêndios esta incompatível com objetivo de toda edificação, portanto ele só será efetivo se contemplar todas as necessidades estabelecidas por todas as outras especialidades. Neste contexto o coordenador é figura chave do processo.

✓ **Características de comportamento e habilidades pessoais do coordenador de projetos:**

- Capacidade de se relacionar harmoniosamente com toda a equipe.
- Capacidade de conduzir e liderar o trabalho de toda a equipe tendo o respeito profissional de todos.

- Capacidade de identificar os conflitos e promover a solução destes no âmbito da equipe de projeto.
- Organização pessoal

O coordenador de projeto é um grande administrador de interesses e sua habilidade de conciliar todos os fatores acima mencionados determina o sucesso ou insucesso do projeto. Neste aspecto o profissional deve manter sempre uma visão global de todo o projeto e de todas as especialidades que o compõe. Utilizar bem os recursos disponíveis, manter a motivação da equipe de projeto e organizar o tempo disponível para cada tarefa são tarefas fundamentais deste profissional.

6 – CONCLUSÕES

A dimensão das cidades e do processo de urbanização exige cada dia mais a disponibilização à sociedade de mecanismos de proteção a vida, propriedade e ao meio ambiente.

Alcançar esses mecanismos depende cada vez mais da capacidade de interação dos profissionais envolvidos nestas questões, principalmente os de projeto.

Trabalhar os diversos aspectos envolvidos nas questões de prevenção e combate a incêndios e a segurança das edificações, focando-se na satisfação de todos os envolvidos, usuários, empreendedores, organismos estatais (bombeiros, prefeituras, hospitais, etc.), todos sem exceção dependem da qualidade do projeto oferecido.

Valorizar o projeto através da gestão e da capacitação técnica, valorizando o profissional de projeto, contudo é necessário que a sociedade entenda que investir no planejamento é muito mais eficaz e menos oneroso que a execução sem planejamento, não devendo entender o projeto de prevenção e combate a incêndios como um ato meramente burocrático e isolado em si.

Como toda atividade de planejamento o projeto deve ser encarado como investimento no próprio produto e sua elaboração criteriosa o norteador de ações do cliente / empreendedor.

Os custos das atividades de projeto e gerenciamento em vista dos valores necessários à execução das obras se financiam por si e em determinadas situações são desprezíveis ante ao valor da obra e o benefício econômico e social que eles proporcionam.

Econômico pela economia no retrabalho e nas soluções improvisadas, nas propostas de qualidade técnica e custo adequado. Na possibilidade de controle e planejamento dos gastos e acompanhamento de sua evolução previsto x realizado.

Social, pela concretização de propostas técnica e ambientalmente corretas, na minimização de eventuais conflitos na execução da obra tanto dos envolvidos como da vizinhança do empreendimento.

Destacam-se como prioridade nos instrumentos de gestão de projetos os seguintes procedimentos:

- 1- Todo processo de produção de projeto independente do porte do escritório ou do grupo de profissionais que os elabora deve seguir uma modelagem pré-definida, rastreável e de conhecimento de toda a equipe.
- 2- Para aplicação dos modelos de gestão e produção de projetos e a implementação destes mecanismos há necessidade que haja liderança e conhecimento sobre os processos de qualidade por parte de todos os profissionais: coordenador, desenvolvedores e gerentes.
- 3- O projeto de prevenção e combate a incêndios deve ser integrado na fase inicial de projeto (projeto preliminar) pois as decisões desta fase implicam diretamente na efetividade das medidas de segurança e essa interação garante qualidade e vantagens econômicas ante a soluções posteriores a fase inicial do projeto.
- 4- O arquiteto tem papel destacado, na medida que o projeto arquitetônico possa ter levado em consideração todas as características relacionadas a segurança contra incêndio, ele define o sistema global de segurança.
- 5- O coordenador de projeto seja um arquiteto ou engenheiro que domine os detalhes do projeto deve ter conhecimento de obra e da obra com suas interfaces como um todo para coordenar os envolvidos como um time, evitando decisões estanque e isoladas prejudiciais ao grupo.
- 6- Devemos investir na avaliação pós-ocupacional (APO), a fim de se ganhar expertise em grupo (projetado versus realizado e em operação), para o desenvolvimento de futuros projetos ou para resolver ou minimizar os impactos causados pelo uso das edificações. Deve-se incluir nos procedimentos de revisão periódica (Vistorias) não só a manutenção dos equipamentos e das medidas propostas, mas sua efetividade na prevenção e no uso pós-ocupação.

ANEXOS

Anexo – A

A LEGISLAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Decreto Estadual 46.076 / 2001, de 31 de agosto de 2001, que dispõe sobre as medidas de segurança contra incêndio nas edificações e áreas no Estado de São Paulo.

Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros (ITCB)

Para execução e implantação das medidas de segurança contra incêndio, segundo o Decreto nº.46.076/2001, deverão ser atendidas as Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros que são 38, a saber:

- 01-Procedimentos administrativos
- 02-Conceitos Básicos de Segurança Contra incêndio
- 03-Terminologia de segurança contra incêndios
- 04-Símbolos gráficos para projetos de segurança contra incêndio
- 05-Segurança Contra incêndios - Urbanística
- 06-Acesso de Viatura na Edificação e Áreas de Risco
- 07-Separação entre Edificações
- 08-Segurança Estrutural nas Edificações
- 09-Compartimentação horizontal e compartimentação vertical
- 10-Controle de materiais de acabamento e de revestimento
- 11-Saídas de emergência
- 12-Dimensionamento de lotação e saídas de emergência em centros esportivos e de exibição
- 13-Pressurização de escada de segurança
- 14-Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco
- 15-Controle de fumaça
- 16-Plano de intervenção de incêndio
- 17-Brigada de incêndio
- 18-Iluminação de emergência

- 19-Sistemas de detecção e alarme de incêndio
- 20-Sinalização de emergência
- 21-Sistemas de proteção por extintores de incêndio
- 22-Sistemas de hidrante e mangotinhos para combate à incêndios
- 23-Sistemas de Chuveiros automáticos
- 24-Sistemas de resfriamento para líquidos e gases inflamáveis e combustíveis
- 25-Sistema de proteção por espuma
- 26-Sistema fixo de gases para combate a incêndio
- 27-Armazenagem de líquidos inflamáveis
- 28-Manipulação, armazenamento, comercialização e utilização de GLP
- 29-Comercialização, distribuição e utilização de gás natural (GN)
- 30-Fogos de artifício
- 31-Heliponto e heliporto
- 32-Produtos perigosos em edificações e áreas de risco
- 33-Cobertura de sapé, piaçava e similares
- 34-Hidrante urbano
- 35-Túnel Rodoviário
- 36-Pátio de container
- 37-Subestação elétrica
- 38-Segurança contra incêndio em cozinha industrial
(CBPMSP - site: www.polmil.sp.gov.br/ccb)

Medidas de segurança contra incêndio exigida

De acordo com o Decreto Estadual 46.076/2001, constituem medidas de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco:

- I-acesso de viatura na edificação e áreas de risco;
- II - separação entre edificações;
- III - segurança estrutural nas edificações;
- IV - compartimentação horizontal;
- V - compartimentação vertical;
- VI - controle de materiais de acabamento;

- VII - saídas de emergência;
 - VIII - elevador de emergência;
 - IX - controle de fumaça;
 - X - gerenciamento de risco de incêndio;
 - XI - brigada de incêndio;
 - XII - iluminação de emergência;
 - XIII - detecção de incêndio;
 - XIV - alarme de incêndio;
 - XV - sinalização de emergência;
 - XVI - extintores;
 - XVII - hidrante e mangotinhos;
 - XVIII - chuveiros automáticos;
 - XIX - resfriamento;
 - XX - espuma;
 - XXI - sistema fixo de gases limpos e dióxido de carbono (CO₂) e
 - XXII - sistema de proteção contra descargas atmosféricas.
- (CBPMSP - site: www.polmil.sp.gov.br/ccb)

Anexo - B

COMO REGULARIZAR UMA EDIFICAÇÃO NO CORPO DE BOMBEIROS NO ESTADO DE SÃO PAULO

Tanto para as edificações e áreas de risco existentes como para as que serão construídas, a regularização junto ao Corpo de Bombeiros se dará por meio de:

- a. Projeto Técnico;
- b. Projeto Técnico Simplificado;
- c. Projeto Técnico para Instalação e Ocupação Temporária; ou
- d. Projeto Técnico para Ocupação Temporária em Edificação Permanente.

O tipo de processo a ser apresentado dependerá das características da edificação e/ou área de risco, como veremos a seguir:

Projeto Técnico (PT)

O Projeto Técnico deverá ser utilizado para apresentação dos sistemas de proteção contra incêndio das edificações e/ou áreas de risco:

- a. com área de construção acima de 750 m² e/ou com altura acima de 5 m, exceto os casos que se enquadram nas regras do Projeto Técnico Simplificado (item 2 deste capítulo) e Projeto Técnico para Instalação e Ocupação Temporária (item 3 deste capítulo);
- b. independente da área da edificação e/ou área de risco, quando estas apresentarem riscos que necessitem de sistemas fixos de proteção contra incêndio (hidrantes, chuveiros automáticos, alarme e detecção, entre outros); e
- c. edificação e/ou área de risco que necessite de proteção de suas estruturas contra a ação do calor proveniente de um incêndio (Instrução Técnica 08 – Segurança estrutural nas edificações).

Projeto Técnico Simplificado (PTS)

O Projeto Técnico Simplificado é utilizado para apresentação dos sistemas de segurança contra incêndio das edificações e/ou áreas de risco para:

- a. edificação com área construída de até 750 m² e/ou altura de até 5 metros;
- b. edificação e/ou área de risco na qual não se exija proteção por sistema fixo de combate a incêndio;
- c. edificação que não necessite de proteção de suas estruturas contra a ação do calor (IT-08 – Segurança estrutural nas edificações);
- d. posto de serviço e abastecimento cuja área construída não ultrapasse 750 m², excetuada a área de cobertura exclusiva para atendimento de bomba de combustível, conforme exigências do Decreto Estadual 46076/01;
- e. locais de revenda de gases inflamáveis cuja proteção não exija sistemas fixos de combate a incêndio, devendo ser observados os afastamentos e demais condições de segurança exigidos por legislação específica;
- f. locais com presença de inflamáveis em tanques ou vasos aéreos cuja proteção não exija sistemas fixos de combate a incêndio, devendo ser observados os afastamentos e demais condições de segurança exigidos por legislação específica; e
- g. locais de reunião de público cuja lotação não ultrapasse 50 (cinquenta)

pessoas e não exija sistemas fixos de combate a incêndio.

Projeto Técnico para Instalação e Ocupação Temporária

Instalações tais como circos, parques de diversão, feiras de exposições, feiras agropecuárias, rodeios, shows artísticos, entre outros, devem ser desmontadas e transferidas para outros locais após o prazo máximo de 06 (seis) meses; após este prazo, a edificação passa a ser considerada permanente.

Projeto Técnico de Ocupação Temporária em Edificação Permanente

É o procedimento adotado para evento temporário em edificação permanente e deve atender às seguintes exigências:

- a. o evento temporário deve possuir o prazo máximo de 6 (seis) meses de duração;
- b. a edificação permanente deve atender a todas exigências de segurança contra incêndio previstas no Decreto Estadual nº 46076/01, juntamente com as exigências para a atividade temporária que se pretende nela desenvolver;
- c. a edificação permanente deve estar devidamente regularizada junto ao Corpo de Bombeiros;
- d. se for acrescida instalação temporária em área externa junto à edificação permanente, esta instalação deverá ser regularizada de acordo com o item 3 deste capítulo; e
- e. se, no interior da edificação permanente for acrescida instalação temporária, como boxe, estande, entre outras, prevalece a proteção da edificação permanente desde que atenda aos requisitos para a atividade em questão.

COMPOSIÇÃO DOS PROCESSOS

Projeto Técnico

O Projeto Técnico é composto pelos seguintes documentos:

- a. cartão de identificação;
- b. pasta do Projeto Técnico em duas vias;
- c. formulário de segurança contra incêndio;
- d. procuração do proprietário, quando este transferir seu poder de signatário;
- e. anotação de responsabilidade técnica (ART) do responsável técnico pela elaboração do Projeto Técnico, que deve ser juntada na via que fica no Corpo de Bombeiros;

f. documentos complementares solicitados, quando necessário;
planta de risco de incêndio (implantação), em duas vias, onde houver exigência; e

planta das medidas de segurança contra incêndio (planta de bombeiro)

Projeto Técnico Simplificado

O Projeto Técnico Simplificado é composto pelos seguintes documentos:

- a. pasta do Projeto Técnico em uma via;
- b. cartão de identificação;
- c. formulário de segurança contra incêndio; e
- d. anotação de responsabilidade técnica (ART) do responsável técnico sobre os riscos específicos existentes na edificação, instalação ou área de risco, tais como gases inflamáveis e vasos sob pressão, entre outros.

Projeto Técnico para Instalação e Ocupação Temporária

O Projeto Técnico para Instalação e Ocupação Temporária é composto pelos seguintes documentos:

- a. cartão de identificação;
- b. pasta do Projeto Técnico em duas vias;
- c. formulário de segurança contra incêndio;
- d. procuração do proprietário, quando este transferir seu poder de signatário;
- e. ART do responsável técnico sobre:
 - 1. lona de cobertura com material retardante de ignição (quando houver);
 - 2. arquibancadas e arenas desmontáveis;
 - 3. brinquedos de parques de diversão;
 - 4. palcos;
 - 5. armações de circos;
 - 6. instalações elétricas;
 - 7. outras montagens mecânicas ou eletroeletrônicas;
 - 8. grupo moto-gerador;
- f. Planta das medidas de segurança contra incêndio (planta de bombeiro) ou croqui, a critério do interessado.

Projeto Técnico para Ocupação Temporária em Edificação Permanente

A composição do processo será de acordo com a edificação permanente onde houver o evento temporário, ou seja, de uma das três formas citadas anteriormente neste capítulo.

Documentos mínimos para protocolar processo

Tabela 2

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE

Para as edificações com área de construção inferior a 100 m², com saída direta para a via pública, **NÃO É NECESSÁRIA** a apresentação de Projeto Técnico Simplificado junto ao Corpo de Bombeiros, exceto os casos em que a edificação necessitar de sistemas fixos de segurança contra incêndios (hidrantes, alarme, etc.); precise de proteção de suas estruturas contra a ação do calor proveniente de um incêndio; seja local de reunião de público; postos de abastecimento e de serviços; atividades comerciais, industriais ou de prestação de serviços que utilizam líquidos, gases inflamáveis, fogos de artifício, materiais pirofóricos ou quaisquer outros produtos ou equipamentos com potencial de riscos, à vida ou patrimônio.

Em tais circunstâncias será necessária a apresentação do Projeto Técnico.

Medidas de segurança

As medidas de segurança contra incêndio são especificadas levando em consideração a área construída, a altura, o tipo de ocupação do prédio e a sua idade.

A tabela a seguir indica a legislação estadual aplicável conforme a idade da edificação.

EXIGÊNCIAS MÍNIMAS PARA EDIFICAÇÕES EXISTENTES

Tabela 3

Vistoria:

Após a execução das medidas de segurança contra incêndio, em conformidade com o Projeto Técnico aprovado, o interessado solicita a vistoria.

A vistoria será realizada por pessoal credenciado da Seção de Atividades Técnicas do Corpo de Bombeiros que, verificando estar às instalações de acordo com o Projeto Técnico aprovado, providencia a expedição do "AUTO DE VISTORIA DO CORPO

DE BOMBEIROS – AVCB", documento este que servirá para instruir os processos junto à Prefeitura Municipal.

A validade do AVCB é de um ano para locais que não foram ainda ocupados, dois anos para locais de reunião de público e de três anos para os demais tipos de ocupação.

O AVCB poderá ser cassado se for alterado o uso, ampliada a área construída, ou modificado o "lay-out" de forma que prejudique o funcionamento dos sistemas e equipamentos de segurança contra incêndio (conforme item 5.2.4.1 da Instrução Técnica nº. 01). Antes que isso ocorra, o responsável deve entrar em contato com o Corpo de Bombeiros para obter esclarecimentos.

Caso na vistoria sejam constatadas irregularidades, as mesmas serão relacionadas por escrito e entregues ao responsável pela utilização da edificação para as providências de correção e, uma vez sanada as irregularidades, o interessado deverá comparecer ao Corpo de Bombeiros para solicitar nova vistoria.

O prazo para vistoria é de 30 (trinta) dias, a contar do protocolo do pedido, sendo que a cada nova apresentação, após correções, inicia nova contagem de prazo, e sempre por ordem cronológica de apresentação.

FORMULÁRIO DE ATENDIMENTO TÉCNICO (FAT)

É o instrumento administrativo utilizado para sanar dúvidas, solicitar alterações em Processo e Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros, juntada de documentos, reconsiderações de ato em vistoria, entre outros.

Quando do preenchimento do formulário (FAT), o interessado deve propor questão específica sobre a aplicação da legislação, para questionamentos genéricos deve ser procurado o atendimento ao cliente, descrito no capítulo IX.

O prazo máximo para a resposta do FAT, a contar da data do protocolo, é de 10 (dez) dias.

Fonte : CBPMSP - (www.polmil.sp.gov.br/ccb)

LISTA DE REFERÊNCIAS

- BERTEZINI, ANA LUISA. **Métodos de avaliação do processo de projeto de arquitetura na construção de edifícios sob a ótica da gestão da qualidade** – A.L.Bertezini – ed. rer. – São Paulo, 2006. Dissertação de Mestrado – Escola Politécnica da USP.
- ROMANO, FABIANE VIEIRA; BACK, NELSON; OLIVEIRA, ROBERTO. **A importância da modelagem do processo de projeto para desenvolvimento de edificações** – 2007 – Anais, workshop, -Escola de Engenharia de São Carlos- USP.
- UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Proteção contra incêndio e explosão parte A..** Apostila. PECE - Programa de Educação Continuada – Tomina, José Carlos ; Metzner, Ricardo e Ono, Rosaria, São Paulo, 2005
- SINDICATO NACIONAL DAS EMPRESAS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA CONSULTIVA (SINAENCO),
- Itens e requisitos do Sistema de Qualificação SIQ – Empresas de Arquitetura e Engenharia Consultiva – Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H, São Paulo , versão 2003.
- SILVA, MARIA ANGÉLICA COVELO. **Gestão do processo de projeto de edificações / Maria Angélica Covelo Silva, Roberto de Souza.** – São Paulo: O Nome da Rosa, 2003.
- ASFAHL, C. RAY. **Gestão de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional** / C.Ray. Asfahl; tradução Sergio Cataldi e Vera Visockis.-São Paulo : Reichmanm & Autores Editores,2005.
- POLICIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO – CORPO DE BOMBEIROS . **Manual de orientação para aprovação de edificações no Corpo de Bombeiros,** 2007 . Disponível em <http://www.polmil.sp.gov.br/ccb>. Acesso em abril,2007.

