

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
IV CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM
ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

JULIANA FENNER RUAS LUCAS

CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO – PR – 2011:
AS NOVAS EXIGÊNCIAS PARA MEDIDAS DE PROTEÇÃO ATIVA

MONOGRAFIA

MEDIANEIRA

2012

JULIANA FENNER RUAS LUCAS

**CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO – PR – 2011:
AS NOVAS EXIGÊNCIAS PARA MEDIDAS DE PROTEÇÃO ATIVA**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de “Especialista” em Engenharia de Segurança do Trabalho, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Me. Evandro André Konopatzki

MEDIANEIRA

2012



TERMO DE APROVAÇÃO

CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO – PR – 2011:
AS NOVAS EXIGÊNCIAS PARA MEDIDAS DE PROTEÇÃO ATIVA

por

JULIANA FENNER RUAS LUCAS

Esta Monografia foi apresentada em 8 de dezembro de 2012 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Me. Evandro André Konopatzki
Orientador

Prof. Me. Estor Gnoatto
Membro da Banca

Prof. Me. Yuri Ferruzzi
Membro da Banca

AGRADECIMENTOS

A Deus, pois sem Seu consentimento, nada, em absoluto, seria possível.

À espiritualidade amiga, pelos momentos de inspiração e motivação em meio aos desânimos e dificuldades.

A minha mãe, por toda compreensão e paciência ao longo de mais este compromisso acadêmico/pessoal assumido.

Ao Maycon, por seu companheirismo, carinho e apoio neste e em tantos outros projetos de vida.

Aos professores, por todo conhecimento e dedicação disponibilizados em prol do desenvolvimento profissional deste novo grupo de Engenheiros de Segurança do Trabalho.

Ao meu prezado orientador, professor Evandro André Konopatzki, por sua diligência nesta importante etapa da minha vida profissional.

Ao professor Gerson Luiz Carneiro, por ter despertado em mim o interesse pela Segurança contra Incêndios e pela grande oportunidade de aprendizado.

Aos colegas de curso, alguns dos quais se tornaram amigos para toda a vida.

Decifra-me ou te devoro.
(Esfinge de Tebas – peça: Édipo Rei –
SÓFOCLES – 427 a.C.)

RESUMO

LUCAS, Juliana Fenner Ruas. **Código de segurança contra incêndio e pânico – PR – 2011**: as novas exigências para medidas de proteção ativa. 2012. 56 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.

Os sistemas de prevenção e combate a incêndios em edificações são desenvolvidos para evitar estes tipos sinistros e em sua ocorrência proteger a vida. No Estado do Paraná, as medidas de segurança devem estar em conformidade com o novo Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (CSCIP), em vigência desde janeiro de 2012, substituindo o Código de Prevenção de Incêndios (CPI), de 2001. Devido à recente promulgação do CSCIP, identificou-se certa dificuldade dos profissionais em projetar conforme os novos requisitos e posterior aprovação seus projetos junto ao órgão de fiscalização. Com o intuito de desenvolver um material de referência para auxiliar os engenheiros na identificação das novas exigências do CSCIP, especificamente quanto às medidas de proteção ativa em edificações convencionais novas. Objetivou-se neste trabalho analisar comparativamente o CSCIP em relação ao CPI. Para tanto, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, analisou-se as NPT 018 a 023 e 026 do CSCIP e comparou-se seus requisitos com o CPI e normas brasileiras relacionadas. Verificou-se que as NTP analisadas são mais abrangentes, detalhadas e de mais fácil compreensão técnica que o CPI. Contudo exigem sistemas de proteção ativa mais complexos, os quais supõem maior segurança e eficiência no combate a incêndio. Elas estão fortemente embasadas em normas da ABNT e do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, em concordância, portanto, com as melhores referências normativas nacionais.

Palavras-chave: Regulamentação. Combate a incêndio. Requisitos. Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Paraná.

ABSTRACT

LUCAS, Juliana Fenner Ruas. **Fire safety and panic code - PR - 2011**: new requirements for active protection measures. 2012. 56 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.

Building fire prevention and fighting systems are developed to avoid these kind disasters and in their occurrence protect life. In the state of Paraná, the security measures must agree with the new Fire Safety and Panic Code (CSCIP), which is valid since January 2012, replacing the Fire Prevention Code (CPI), of 2001. Due to the recent CSCIP promulgation, it was identified some difficulty of the professionals in designing in agreement to the new requirements and the further approval of their projects by the supervision agency. In order to develop a reference material to assist engineers with identifying the new CSCIP requirements, specifically the active protection measures of conventional new buildings. The aim of this work is to analyze comparatively the CSCIP in face to the CPI. To this end, a literature review was performed, the NPT 018 to 023 and 026 of the CSCIP were analyzed and their requirements were compared with the CPI and related Brazilian standards. It was verified that the NTP analyzed have a wider range, they are more detailed and have easier technical understanding than CPI. Although require more complex active protection systems, which intend being safer and more efficient in firefighting. They and are strongly grounded in ABNT and the São Paulo Military Police Fire Department standards, in agreement, therefore, with the best national normative references.

Keywords: Regulations. Firefighting. Requirements. Paraná Firefighters.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Parte Inicial da Tabela 1 do CSCIP, Referente à Classificação de Edificações e Áreas de Risco quanto à Ocupação.....	28
Figura 2 - Parte Inicial do Anexo A do CPI, Referente à Classificação de Edificações quanto a sua Ocupação	31
Figura 3 - Tabela 6C do CSCIP, Referente às Exigências para Edificações do Grupo “C”	32

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ART	anotação de responsabilidade técnica
CBMPR	Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Paraná
CPD	centro de processamento de dados
CPI	Código de Prevenção de Incêndios
CO ₂	dióxido de carbono
CSCIP	Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico
DN	diâmetro nominal
GLP	gás liquefeito de petróleo
Inmetro	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IRB	Instituto de Resseguros do Brasil
IT	Instrução Técnica
MTB/GM	Ministério do Trabalho/Gabinete do Ministro
NBR	Norma Brasileira
NFPA	<i>National Fire Protection Association</i>
NOAEL	nível onde não se observam efeitos adversos
NPT	Norma de Procedimento Técnico
NR	Norma Regulamentadora
PSCIP	Plano de Segurança Contra Incêndio e Pânico
RE	risco elevado
RL	risco leve
RM	risco moderado

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1 EVOLUÇÃO DA REGULAMENTAÇÃO DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS	11
2.2 REGULAMENTAÇÃO DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS NO PARANÁ.	13
2.3 MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS	16
2.3.1 Medidas de Proteção Passiva	17
2.3.1.1 Isolamento de risco por afastamento e por compartimentação	17
2.3.1.2 Segurança estrutural das edificações.....	18
2.3.1.3 Controle dos materiais de revestimento e acabamento.....	19
2.3.1.4 Saída de emergência	19
2.3.1.5 Sistema de controle da fumaça de incêndio.....	19
2.3.1.6 Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas	20
2.3.1.7 Central de gás	20
2.3.1.8 Acesso de viaturas do Corpo de Bombeiros junto à edificação.....	20
2.3.2 Medidas de Proteção Ativa.....	21
2.3.2.1 Sistema de iluminação de emergência.....	21
2.3.2.2 Sistema de detecção e de alarme de incêndio.....	22
2.3.2.3 Sistema de sinalização de emergência	22
2.3.2.4 Sistema de extintores de incêndio.....	22
2.3.2.5 Sistema de hidrantes ou de mangotinhos	23
2.3.2.6 Sistema de chuveiros automáticos	24
2.3.2.7 Sistema fixo de gases para combate a incêndios	24
3 METODOLOGIA	25
3.1 OBJETO DE ESTUDO	25
3.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	25
3.3 MÉTODOS DE PESQUISA E TÉCNICAS DE ANÁLISE DOS DADOS	25
3.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	26
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO	28
4.1 CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES	28
4.2 DEFINIÇÃO DE EXIGÊNCIAS DE MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO.....	31
4.3 SÍMBOLOS GRÁFICOS PARA PROJETOS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO.....	34
4.4 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	34
4.5 SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO	36
4.6 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	39
4.7 SISTEMA DE PROTEÇÃO POR EXTINTORES DE INCÊNDIO.....	40

4.8 SISTEMAS DE HIDRANTES E DE MANGOTINHOS PARA COMBATE A INCÊNDIOS	43
4.9 SISTEMA DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS	47
4.10 SISTEMA FIXO DE GASES PARA COMBATE A INCÊNDIO.....	49
4.11 CONSIDERAÇÕES GERAIS	52
5 CONCLUSÃO	53
REFERÊNCIAS	54

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas de prevenção e combate a incêndios em edificações são desenvolvidos para evitar a ocorrência destes sinistros e preservar a vida em caso de incêndio. Para garantir a eficiência destes sistemas, o Corpo de Bombeiros Militar de cada Estado, além de estabelecer os requisitos para o projeto dos mesmos, avalia estes projetos para verificar sua adequação às normas técnicas legalmente estabelecidas.

No Estado do Paraná, as medidas de segurança contra incêndio e pânico em edificações devem ser apresentadas ao Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Paraná (CBMPR) mediante Plano de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP). Os projetos que compõem o PSCIP devem atender às exigências de segurança previstas no Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico para obter a aprovação. Ressalte-se que a obtenção do “habite-se” da edificação junto à prefeitura municipal depende da adequação do PSCIP e da constatação, mediante vistoria, que a obra foi executada de acordo com o PSCIP apresentado.

Em outubro de 2011, foi publicada a Portaria nº 002/11 do Comando do CBMPR instituindo o novo Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (CSCIP), com vigência a partir de janeiro de 2012, revogando o Código de Prevenção de Incêndios (CPI), vigente desde 2001.

Com a recente implantação do CSCIP, identificou-se a dificuldade dos profissionais em projetar de acordo com os novos requisitos e aprovar seus PSCIP. Esta inércia na adaptação dos engenheiros tem causado, além de considerável retrabalho na correção de projetos, atrasos no processo de liberação de suas obras e, conseqüentemente, algum prejuízo de ordem financeira.

O CSCIP apresenta-se estruturado em 40 Normas de Procedimento Técnico que totalizam mais de 800 páginas de regulamentação técnica. A mera comparação da quantidade de informação entre os dois códigos (o CPI, em sua última edição, apresentava 87 páginas) já permite antever a dimensão das dificuldades dos profissionais de engenharia em atualizar-se para atender às exigências já em vigor.

Ante a situação apresentada, uma compilação crítica, destacando os requisitos modificados e adicionais do CSCIP em relação ao CPI, pode constituir-se em ferramenta de auxílio aos profissionais neste momento de adaptação.

Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo analisar comparativamente o novo Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (2011) em relação ao Código de Prevenção de Incêndios (2001). Para tanto, tem-se como objetivos específicos:

- a) identificar e sintetizar as novas exigências técnicas do CSCIP para medidas de proteção ativa contra incêndios em edificações convencionais novas;
- b) analisar as NPT 018 a 023 e a NPT 026 do CSCIP;
- c) comparar e discutir seus requisitos com o CIP e a normas brasileiras específicas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 EVOLUÇÃO DA REGULAMENTAÇÃO DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS

Incêndio pode ser definido como “fogo fora de controle” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1997, p. 7), ou ainda, fazendo-se referências às suas possíveis consequências, “fogo sem controle, intenso, o qual causa danos e prejuízos à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio” (SÃO PAULO, 2011, p. 136).

Segundo Tavares, Silva e Duarte (2002), os grandes incêndios da história brasileira, que acarretaram em perdas econômicas e sociais de grandes proporções, levaram a população a compreender o alcance catastrófico de um incêndio e ao estabelecimento de regras para a elaboração de códigos específicos de segurança contra esta categoria de sinistro.

Após o incêndio do edifício Andraus (em São Paulo, no ano de 1972), o Ministério do Exército determinou que os corpos de bombeiros, inseridos nas polícias militares, fossem organizados em comandos e quadros de pessoal próprios, afastando-se do sistema de persecução penal (SEITO et al., 2008). Com a promulgação da Constituição Federal, em 1988, conforme seu art. 144, a prevenção de incêndios torna-se, definitivamente, de responsabilidade legal do Corpo de Bombeiros de cada Estado (FERNANDES, 2010).

As regulamentações, iniciadas com o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Rio de Janeiro (1976), desenvolveram-se conjuntamente à efetivação da autonomia do Corpo de Bombeiros nos Estados. Este processo resultou na implantação de diferentes normativas entre os Estados. Com a produção de normas pertinentes ao tema pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), houve um parâmetro base que possibilitou a consecução das legislações propostas (SEITO et al., 2008).

Atualmente, a principal regulamentação técnica de abrangência nacional consiste na NR 23 - Proteção Contra Incêndios, apresentada aqui na íntegra:

23.1 Todos os empregadores devem adotar medidas de prevenção de incêndios, em conformidade com a legislação estadual e as normas técnicas aplicáveis.

23.1.1 O empregador deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre:

- a) utilização dos equipamentos de combate ao incêndio;
- b) procedimentos para evacuação dos locais de trabalho com segurança;
- c) dispositivos de alarme existentes.

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

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

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

23.5 As saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento (BRASIL, 2011).

Além da NR-23, algumas outras Normas Regulamentadoras estabelecidas pela Portaria MTB/GM nº 3.214 (BRASIL, 1978), embora com objetivos diversos, apresentam requisitos pertinentes à prevenção de incêndios em ambientes laborais. Fernandes (2010) menciona que existem outros órgãos que legislam sobre assuntos específicos, como a Agência Nacional do Petróleo e o Departamento Nacional de Combustíveis que tratam das instalações de produção, manipulação, armazenamento, distribuição e comércio de gases e líquidos combustíveis.

Destaca-se que outros instrumentos legais a serem observados são as leis municipais referentes a códigos de obras e de posturas, zoneamento urbano e expansão do sistema viário e mesmo regulamentos específicos de prevenção de incêndios, que podem conter exigências adicionais quanto à matéria. Além disso, normas nacionais e internacionais, embora apresentem caráter de recomendação técnica, quando amparadas por lei que indique a sua observância, passam a ter a obrigatoriedade de lei.

Na ausência de uma legislação federal específica de segurança contra incêndios, são os Estados que instituem os principais parâmetros legais quanto ao tema. Segundo Brentano (2010), estas legislações estaduais são baseadas nas normas brasileiras, especialmente da ABNT, em regulamentos do Instituto de Resseguros do Brasil (IRB), nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e também em textos e normativas internacionais, a exemplo das normas da *National Fire Protection Association* (NFPA), dos Estados Unidos.

2.2 REGULAMENTAÇÃO DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS NO PARANÁ

No Estado do Paraná, a prevenção de incêndios sob o aspecto legal é de responsabilidade do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Paraná, que estabelece as regulamentações mediante um código de prevenção de incêndios. (FERNANDES, 2010). Este código fixa os requisitos mínimos de proteção contra incêndios, exigíveis em todas as edificações, tendo em vista a segurança de pessoas e bens (PARANÁ, 2001).

Nos últimos anos, a regulamentação vigente no Paraná era o Código de Prevenção de Incêndios (CPI), cuja última atualização data de fevereiro de 2001. Este código contemplava, na forma de capítulos, os seguintes assuntos:

- a) Capítulo I - disposições preliminares;
- b) Capítulo II - classificação das edificações;
- c) Capítulo III - projeto de prevenção de incêndios;
- d) Capítulo IV - exigências de proteção contra incêndios (meios de abandono, central de gás combustível, sistema fixo de proteção contra incêndios, sistema móvel de proteção contra incêndios e sistema de alarme e detecção de incêndios);
- e) Capítulo V - tipos de proteção contra incêndios (elementos estruturais, compartimentação horizontal, compartimentação vertical, aberturas na compartimentação, passagens protegidas, dispositivos corta-fogo, meios de proteção contra incêndio);
- f) Capítulo VI - instalações de produção, manipulação, armazenamento, distribuição e comércio de fluidos combustíveis;
- g) Capítulo VII - edificações antigas;
- h) Capítulo VIII - fabricação, comércio e uso de fogos de artifício;
- i) Capítulo IX - da vistoria de segurança contra incêndios;
- j) Capítulo X - das penalidades e do auto de infração;
- k) Capítulo XI - disposições finais;
- l) Anexos, contendo tabela de classificação das edificações e alguns detalhes de projeto;
- m) Glossário (PARANÁ, 2001).

Em outubro de 2011, o Comando do CBMPR, mediante a Portaria nº 002/11, instituiu o novo Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (CSCIP), com vigência a partir de janeiro de 2012.

O CSCIP apresenta-se estruturado em um texto de informações básicas, que contempla:

- a) Capítulo I - disposições preliminares;
- b) Capítulo II - das definições;
- c) Capítulo III - da aplicação;
- d) Capítulo IV - do serviço de prevenção contra incêndio e pânico;
- e) Capítulo V - dos procedimentos administrativos;
- f) Capítulo VI - das responsabilidades;
- g) Capítulo VII - da altura e área das edificações;
- h) Capítulo VIII - da classificação das edificações e áreas de risco;
- i) Capítulo IX - das medidas de segurança contra incêndio;
- j) Capítulo X - do cumprimento das medidas de segurança contra incêndio;
- k) Capítulo XI - das disposições finais;
- l) Anexos, contendo tabelas de classificação das edificações e áreas de risco e tabelas de exigências para edificações e áreas de risco por grupo de ocupação/uso da edificação,

e em Normas de Procedimento Técnico (NPT), que regulamentam os procedimentos técnicos referentes a:

- a) NPT 001 - procedimentos administrativos;
- b) NPT 002 - adaptação às normas de segurança contra incêndio - edificações existentes;
- c) NPT 003 - terminologia de segurança contra incêndio;
- d) NPT 004 - símbolos gráficos para projetos de segurança contra incêndio e pânico;
- e) NPT 005 - segurança contra incêndio - urbanística;
- f) NPT 006 - acesso de viatura na edificação e área de risco;
- g) NPT 007 - separação entre edificações - Isolamento de risco;
- h) NPT 008 - resistência ao fogo dos elementos de construção;
- i) NPT 009 - compartimentação horizontal e vertical;
- j) NPT 010 - controle de materiais de acabamento e de revestimento;
- k) NPT 011 - saídas de emergência;

- l) NPT 012 - centros esportivos e de exibição - requisitos de segurança contra incêndio;
- m) NPT 013 - pressurização de escadas;
- n) NPT 014 - carga de incêndio nas edificações e áreas de risco;
- o) NPT 015 - controle de fumaça;
- p) NPT 016 - plano de emergência contra incêndio;
- q) NPT 017 - brigada de incêndio;
- r) NPT 018 - iluminação de emergência;
- s) NPT 019 - sistema de detecção e alarme de incêndio;
- t) NPT 020 - sinalização de emergência;
- u) NPT 021 - sistema de proteção por extintores de incêndio;
- v) NPT 022 - sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndios;
- w) NPT 023 - sistema de chuveiros automáticos;
- x) NPT 024 - chuveiros automáticos - depósitos;
- y) NPT 025 - segurança contra incêndios para líquidos combustíveis e inflamáveis;
- z) NPT 026 - sistema fixo de gases para combate a incêndio;
- aa) NPT 027 - armazenamento em silos;
- bb) NPT 028 - manipulação armazenamento comercialização e utilização de GLP;
- cc) NPT 029 - comercialização, distribuição e utilização de gás natural;
- dd) NPT 030 - fogos de artifício;
- ee) NPT 031 - segurança contra incêndio para heliponto e heliporto;
- ff) NPT 032 - produtos perigosos em edificações e áreas de risco;
- gg) NPT 033 - cobertura de sapé, piaçava e similares;
- hh) NPT 034 - hidrante urbano;
- ii) NPT 035 - túneis rodoviários;
- jj) NPT 036 - pátio de containers;
- kk) NPT 037 - subestação elétrica;
- ll) NPT 038 - segurança contra incêndio em cozinha industrial;
- mm) NPT 039 - estabelecimentos destinados a restrição de liberdade;
- nn) NPT 040 - edificações históricas, museus e instituições culturais com acervos museológicos (PARANÁ, 2011).

As exigências previstas no CSCIP aplicam-se a edificações e áreas de risco (ambientes externos à edificação que contêm armazenamento de produtos inflamáveis ou combustíveis, instalações elétricas ou de gás e similares) no Estado do Paraná, na ocasião de sua construção, reforma, mudança de ocupação ou uso, aumento de área construída ou altura ou para regularização. Edificações de uso residencial unifamiliares e residências unifamiliares localizadas no pavimento superior de ocupação mista com até dois pavimentos que possuam acessos independentes estão isentas destas exigências (PARANÁ, 2011).

Destaca-se que os objetivos deste código consistem em:

- a) proteger a vida dos ocupantes das edificações e áreas de risco, em caso de incêndio;
- b) dificultar a propagação do incêndio, reduzindo danos ao meio ambiente e ao patrimônio;
- c) proporcionar meios de controle e extinção do incêndio;
- d) dar condições de acesso para as operações do Corpo de Bombeiros;
- e) proporcionar a continuidade dos serviços nas edificações e áreas de risco (PARANÁ, 2011).

2.3 MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

A importância, em ordem de prioridade, da proteção contra incêndios em edificações é a preservação da vida humana, do patrimônio (o imóvel, móveis, equipamentos, material armazenado, assim como bens de valor inestimável) e a garantia da continuidade de processos produtivos (de indústrias ou empreendimentos comerciais) em caso de incêndio (BRENTANO, 2010).

A proteção contra incêndios deve ser entendida como o conjunto de medidas para a detecção e controle do crescimento do fogo e sua conseqüente contenção ou extinção. Considerando projetos de edificações, essas medidas podem ser divididas em medidas passivas e medidas ativas de proteção (SÃO PAULO, 2011).

2.3.1 Medidas de Proteção Passiva

As medidas de proteção passiva ou preventiva correspondem a um conjunto de medidas adotadas durante a elaboração do projeto arquitetônico da edificação e de seus projetos complementares, com o objetivo de minimizar as possibilidades da eclosão de um incêndio, bem como de reduzir as condições propícias para o seu alastramento para o resto da edificação e para edificações vizinhas (BRENTANO, 2010).

As principais medidas em edificações são:

- a) afastamento entre edificações;
- b) compartimentações horizontais e verticais;
- c) segurança estrutural das edificações;
- d) controle dos materiais de revestimento e acabamento;
- e) saídas de emergência;
- f) sistemas de controle da fumaça de incêndio;
- g) sistemas de proteção contra descargas atmosféricas;
- h) central de gás;
- i) acesso de viaturas do Corpo de Bombeiros junto à edificação.

2.3.1.1 Isolamento de risco por afastamento e por compartimentação

O isolamento de risco consiste em medida de proteção passiva contra o fogo destinada a evitar a propagação deste, de calor e gases entre os blocos considerados isolados. Este isolamento pode ser obtido por meio do afastamento entre blocos ou compartimentação (PARANÁ, 2011).

O afastamento mínimo de segurança entre edificações tem por objetivo evitar o risco de propagação do fogo entre blocos próximos por irradiação de calor, por convecção de gases quentes, pelo contato direto das chamas que saem pelas aberturas na fachada e pelo lançamento de fagulhas e objetos leves incandescentes ou em chamas (BRENTANO, 2010).

A compartimentação de áreas, vertical e horizontal, é obtida por elementos de construção resistentes ao fogo, destinadas a evitar ou minimizar a propagação do fogo, calor e gases, interna ou externamente ao edifício, no mesmo pavimento ou para pavimentos elevados consecutivos dentro de uma área (PARANÁ, 2011).

A compartimentação vertical resulta do uso de barreiras separando ambientes de modo que o incêndio fique contido no local de origem e evite a sua propagação no plano horizontal, a exemplo de paredes e portas corta-fogo. A compartimentação horizontal é feita com elementos separando pavimentos consecutivos, de modo que o incêndio fique contido e dificulte a sua propagação no plano vertical, a exemplo de entrepisos ou lajes corta-fogo (SÃO PAULO, 2011).

2.3.1.2 Segurança estrutural das edificações

As edificações devem ser projetadas e construídas dentro de padrões mínimos de desempenho com o objetivo de, em caso de incêndio, dar tempo suficiente para permitir a saída com segurança das pessoas, o socorro externo e o combate ao fogo para evitar danos maiores ao patrimônio. Para tanto, faz-se necessário que os projetistas conheçam o comportamento em relação ao fogo dos materiais de construção (madeiras, tijolos, cimentos, plásticos etc.) e dos elementos de construção (pilares, lajes, paredes, portas, janelas, etc.) (BRENTANO, 2010).

Neste sentido, são parâmetros a serem considerados:

- a) Reação ao fogo dos materiais de construção: características de combustibilidade e inflamabilidade;
- b) Resistência ao fogo: propriedade de um elemento de construção de resistir à ação do fogo por um determinado período de tempo, mantendo sua integridade, isolamento térmico e estanqueidade ou características de vedação aos gases e chamas;
- c) Tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF): tempo de duração da resistência ao fogo dos elementos construtivos de uma edificação estabelecida em normas (SÃO PAULO, 2011).

A resistência ao fogo dos elementos estruturais da edificação é essencial à estabilidade da edificação como um todo e objetiva manter a integridade dos locais de permanência humana, restringir as propagações do incêndio e prevenir o colapso estrutural das edificações. Assim, a estrutura principal deve ser estável e assegurar a sua capacidade de suporte durante o TRRF mínimo determinado por norma (BRENTANO, 2010).

2.3.1.3 Controle dos materiais de revestimento e acabamento

Os materiais de revestimento e acabamento internos, usados em pisos, paredes e divisórias, tetos e forros e em coberturas, têm impacto significativo na velocidade de propagação e na intensidade do fogo em edificações. Assim, estes materiais devem atender a padrões mínimos, como limite de reação ao fogo, grau de combustibilidade e taxas de emissão de gases tóxicos durante a combustão (BRENTANO, 2010).

2.3.1.4 Saída de emergência

O CSCIP define saída de emergência como

caminho contínuo, devidamente protegido e sinalizado, proporcionado por portas, corredores, "halls", passagens externas, balcões, vestíbulos, escadas, rampas, conexões entre túneis paralelos ou outros dispositivos de saída, ou combinações desses, a ser percorrido pelo usuário em caso de emergência, de qualquer ponto da edificação, recinto de evento ou túnel, até atingir a via pública ou espaço aberto (área de refúgio), com garantia de integridade física (PARANÁ, 2011, p. 40).

2.3.1.5 Sistema de controle da fumaça de incêndio

Em um incêndio, a fumaça (mistura de sólidos em suspensão, vapores e gases tóxicos) movimenta-se no sentido ascendente, acumulando-se junto ao teto, estabelecendo em instantes, condições críticas para a sobrevivência na edificação. A exposição à fumaça causa, progressivamente, desorientação, desmaio, intoxicação e asfixia, levando à morte (SÃO PAULO, 2011).

O sistema de controle de fumaça consiste em um sistema projetado, que inclui todos os métodos isolados ou combinados, para modificar o movimento da fumaça (PARANÁ, 2011). Para tanto, são empregados componentes como: aberturas de entrada de ar, aberturas de saída de fumaça, dutos e registros corta-fogo de fumaça, barreiras de fumaça, sistema de detecção de fumaça e de calor, insufladores de ar, exaustores de fumaça etc. (BRENTANO, 2010).

2.3.1.6 Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas

O sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) tem por função direcionar e dissipar a terra as descargas atmosféricas (raios) causadas pelas nuvens eletrificadas, evitando danos a edificações e pessoas (CREDER, 2007).

O SPDA é composto de um sistema externo e de um sistema interno de proteção. O sistema externo constitui-se de captores, condutores de descida e aterramento. O sistema interno contempla um conjunto de dispositivos que reduzem os efeitos elétricos e magnéticos da corrente de descarga atmosférica (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001).

2.3.1.7 Central de gás

Uma central predial de gás consiste em área devidamente delimitada (ou local) que contém recipientes transportáveis ou estacionários e acessórios destinados ao armazenamento de gás liquefeito de petróleo para consumo da própria instalação (CREDER, 2011).

De acordo com Brentano (2011), uma edificação que possui uma central de gás projetada segundo as recomendação das normas e das legislações específicas reduz de forma quase que total as condições para ocasionar acidentes ou um princípio de incêndio (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001).

2.3.1.8 Acesso de viaturas do Corpo de Bombeiros junto à edificação

Para garantir a aproximação para o adequado combate de um incêndio pelo Corpo de Bombeiros, são necessárias condições para o acesso de viaturas dos bombeiros junto às edificações. Para tanto, as vias de acesso devem apresentar características mínimas de largura, altura livre, capacidade de suporte, retornos e dimensões de portões de acesso (PARANÁ, 2011).

2.3.2 Medidas de Proteção Ativa

As medidas de proteção ativa ou de combate correspondem a um conjunto de medidas a serem usadas em reação ao fogo que já está ocorrendo na edificação. São sistemas e equipamentos que devem ser acionados e operados, de forma manual ou automática, para combater o foco de fogo, com o objetivo principal de extingui-lo ou então, de controlá-lo até a chegada do Corpo de Bombeiros (BRENTANO, 2010).

As principais medidas em edificações são:

- a) sistema de iluminação de emergência;
- b) sistema de detecção e de alarme de incêndio;
- c) sistema de sinalização de emergência;
- d) sistema de extintores de incêndio;
- e) sistema de hidrantes ou de mangotinhos;
- f) sistema de chuveiros automáticos;
- g) sistema fixo de gases para combate a incêndios.

2.3.2.1 Sistema de iluminação de emergência

A iluminação de emergência tem como objetivo substituir a iluminação artificial normal, que deve ser desligada ou pode falhar em caso de incêndio, por fonte de energia própria que assegure um tempo mínimo de funcionamento. Ela deve garantir, durante este período, um nível mínimo de iluminância para proporcionar a saída com rapidez e segurança dos ocupantes da edificação (BRENTANO, 2011).

O sistema iluminação de emergência consiste em um conjunto de equipamento e componentes que permite clarear áreas escuras de passagens, horizontais e verticais, incluindo áreas de trabalho e áreas técnicas de controle de restabelecimento de serviços essenciais e normais, na falta de iluminação normal (PARANÁ, 2011).

Adicionalmente, a NBR 10898 traz que o sistema de iluminação de emergência deve:

- a) permitir o controle visual das áreas abandonadas para localizar pessoas impedidas de locomover-se;

- b) manter a segurança patrimonial para facilitar a localização de estranhos nas áreas de segurança pelo pessoal da intervenção;
- c) sinalizar inconfundivelmente as rotas de fuga utilizáveis no momento do abandono do local;
- d) sinalizar o topo do prédio para a aviação comercial (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1999, p. 2).

2.3.2.2 Sistema de detecção e de alarme de incêndio

Um sistema de detecção e alarme consiste em conjunto de dispositivos que visa identificar um princípio de incêndio e notificar sua ocorrência a uma central, que repassará este aviso a uma equipe de intervenção, ou determinará o alarme para a edificação, com o conseqüente abandono da área (SÃO PAULO, 2011).

O sistema é constituído por detectores automáticos e/ou manuais de incêndio (térmicos, de fumaça e de gás, de chamas ou ópticos), central de controle do sistema, alertadores sonoros e/ou visuais, fontes de alimentação de energia elétrica, circuitos, eletrodutos e fiação elétrica (BRENTANO, 2010).

2.3.2.3 Sistema de sinalização de emergência

A sinalização de emergência refere-se a um conjunto de sinais visuais que indicam, de forma rápida e eficaz, a existência, a localização e os procedimentos referentes a saídas de emergência, equipamentos de segurança contra incêndios e riscos potenciais de uma edificação (PARANÁ, 2011).

A sinalização de emergência é constituída por símbolos, mensagens, formas geométricas, dimensões, cores e materiais normalizados. Estes sinais devem ser dispostos convenientemente, de modo que sejam facilmente visualizados, identificados e compreendidos, orientando os ocupantes da edificação de forma rápida e segura durante um incêndio (BRENTANO, 2010).

2.3.2.4 Sistema de extintores de incêndio

Extintor de incêndio é um aparelho de acionamento manual, portátil ou sobre rodas, destinado a combater princípios de incêndio (SÃO PAULO, 2011).

Os extintores são recipientes metálicos que contêm determinada quantidade de um agente extintor (substância capaz de interromper o processo de combustão

por resfriamento, abafamento, extinção química ou associação destes processos), sendo os mais comuns: água, dióxido de carbono e pó químico seco (CAMILLO JÚNIOR, 2008).

A principal classificação dos extintores está associada a sua destinação e emprego ante as classes de incêndio, como seguem, identificadas por rótulo de simbologia padronizada, destacando-se que um determinado agente extintor pode ser adequado a mais de uma classe de incêndio:

- a) classe A: fogo em materiais combustíveis sólidos;
- b) classe B: fogo em líquidos inflamáveis;
- c) classe C: fogo em equipamentos energizados;
- d) classe D: fogo em metais combustíveis (CAMILLO JÚNIOR, 2008).

2.3.2.5 Sistema de hidrantes ou de mangotinhos

Os sistemas de hidrantes e de mangotinhos são sistemas fixos pressurizados formados por uma rede de canalizações e abrigos ou caixas de incêndio, que contêm tomadas de incêndio com uma ou duas saídas de água, válvulas de bloqueio, mangueiras de incêndio, esguichos e outros equipamentos, instalados em locais estratégicos da edificação, a partir dos quais os seus ocupantes fazem manualmente o combate ao foco do incêndio lançando água para extinguir ou controlar o fogo até a chegada do Corpo de Bombeiros (BRENTANO, 2011).

No sistema de hidrantes, a tomada de incêndio pode apresentar saída de água simples ou dupla, formada por válvulas angulares de diâmetro compatível com o diâmetro da mangueira de hidrante, que é flexível e achatada, com seus respectivos adaptadores e tampões. As tomadas de incêndio podem estar abrigadas em caixas de incêndio exclusivas que já contêm as mangueiras, esguichos e a chave das mangueiras, que são acopladas para a operação somente por ocasião de um incêndio (BRENTANO, 2011)

No sistema de mangotinhos, a tomada de incêndio apresenta saída simples de água, que contém válvula de abertura rápida e passagem plena, a qual mantém-se permanentemente acoplada uma mangueira semirrígida, em cuja extremidade tem um esguicho regulável. É um equipamento simples, prático e fácil de ser utilizado (BRENTANO, 2011).

2.3.2.6 Sistema de chuveiros automáticos

O sistema de chuveiros automáticos é um sistema hidráulico fixo de combate a incêndios, constituído por um ou mais subsistemas, de acordo com a área da edificação, comandados por válvulas de controle exclusivas que também acionam um alarme, com chuveiros automáticos conectados e regularmente distribuídos por toda a edificação, alimentados por uma rede de canalizações aéreas e subterrâneas, a partir de um sistema de bombas de incêndio de acionamento automático e de uma reserva de água exclusiva (BRENTANO, 2011).

O chuveiro automático ou *sprinkler* é um dispositivo hidráulico para extinção ou controle de incêndios que funciona automaticamente quando seu elemento termossensível é aquecido a sua temperatura de operação ou acima dela, permitindo que a água seja descarregada sobre uma área específica (SÃO PAULO, 2011).

2.3.2.7 Sistema fixo de gases para combate a incêndios

Nos sistemas fixos de gases são utilizados compostos halogenados e mistura de gases inertes, como agentes extintores, podendo conter CO₂ como componente secundário. O emprego de sistemas fixos de gases é aplicável:

- a) nas situações em que o uso da água ou outro agente extintor pode causar danos adicionais aos objetos ou equipamentos com alto valor agregado;
- b) quando houver risco pessoal no uso do agente extintor convencional;
- c) quando os resíduos do combate a incêndio podem trazer danos ao meio ambiente
- d) para prevenção e supressão de explosão em espaços confinados (PARANÁ, 2011).

3 METODOLOGIA

3.1 OBJETO DE ESTUDO

O trabalho proposto consistiu em estudar e analisar o novo Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado do Paraná (CSCIP). As exigências de segurança previstas neste código se aplicam às edificações e áreas de risco no território paranaense. O CSCIP foi instituído pela Portaria nº 002/11 do Comando CBMPR em outubro de 2011 e está em vigência desde o mês de janeiro de 2012.

3.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Quanto à finalidade, a pesquisa pode ser classificada como pesquisa aplicada, pois abrange estudos elaborados com o objetivo de resolver um problema identificado no âmbito da sociedade em que o pesquisador vive, estando voltada à aquisição de conhecimentos com vistas à aplicação em uma situação específica. Quanto aos objetivos, a pesquisa é exploratória porque proporciona maior familiaridade com a questão levantada visando torná-la mais explícita. Com relação à natureza dos dados, a pesquisa é classificada como qualitativa (GIL, 2010).

3.3 MÉTODOS DE PESQUISA E TÉCNICAS DE ANÁLISE DOS DADOS

Quanto aos procedimentos metodológicos, o trabalho desenvolveu-se mediante pesquisa bibliográfica, uma vez que foi elaborada a partir de material já publicado sobre o tema (MARCONI; LAKATOS, 2010), constituído de livros, artigos de periódicos, trabalhos acadêmicos e de eventos científicos, material disponibilizado na Internet, além de normas e documentação técnica e legal específicas.

Utilizou-se as técnicas de análise, comparação e síntese para identificar e elencar os novos requisitos técnicos estabelecidos pelo CSCIP em relação ao Código de Prevenção de Incêndios (PARANÁ, 2001) referentes a projetos de medidas de proteção ativa em edificações. Adotou-se os mesmos procedimentos

para comparar e discutir os requisitos do CSCIP com os de normas da ABNT específicas aos sistemas de estudo e do Regulamento de Segurança contra Incêndio das Edificações e Áreas de Risco do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2011).

A técnica de comparação é aplicável sempre que houver dois ou mais termos com as mesmas propriedades gerais ou características particulares e haja o interesse em abstrair as semelhanças e destacar as diferenças destes (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007).

Na aplicação da técnica de comparação, está implícita a realização dos procedimentos de análise e de síntese. A análise pode ser considerada uma operação mental que consiste na decomposição de um todo em tantas partes quantas possíveis, partindo do mais complexo para o menos complexo. Já a síntese parte do mais simples para o mais complexo, reconstituindo o composto total a partir dos elementos separados pela análise (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007).

Os resultados obtidos são apresentados na forma de uma compilação crítica.

3.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A análise proposta neste trabalho limitou-se aos aspectos técnicos das medidas de proteção ativa de edificações convencionais novas contempladas no CSCIP. Ante esta delimitação, o foco do trabalho concentrou-se nas NPT:

- a) NPT 018 - iluminação de emergência;
- b) NPT 019 - sistema de detecção e alarme de incêndio;
- c) NPT 020 - sinalização de emergência;
- d) NPT 021 - sistema de proteção por extintores de incêndio;
- e) NPT 022 - sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndios;
- f) NPT 023 - sistema de chuveiros automáticos;
- g) NPT 026 - sistema fixo de gases para combate a incêndio.

Os resultados aqui apresentados visam destacar as diferenças do CSCIP em relação ao CPI de 2001, orientando projetistas quanto às novas exigências do primeiro, não constituindo em material suficiente a ser seguido para a elaboração de

projetos, sendo, para este fim, necessário o acompanhamento do CSCIP e de suas NPT em seus originais e das normas indicadas por estes.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO

4.1 CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES

O CSCIP classifica as edificações e áreas de risco quanto a três critérios: ocupação, altura e carga de incêndio.

Quanto à ocupação, o CSCIP estabelece grupos de ocupação/uso de A a M, cada um com divisões e respectiva descrição e exemplos, definido em tabela específica, ilustrada parcialmente na Figura 1.

Grupo	Ocupação/Uso	Divisão	Descrição	Exemplos
A	Residencial	A-1	Habitação unifamiliar	Casas térreas ou assobradadas (isoladas e não isoladas) e condomínios horizontais
		A-2	Habitação multifamiliar	Edifícios de apartamento em geral
		A-3	Habitação coletiva	Pensionatos, internatos, alojamentos, mosteiros, conventos, residências geriátricas. Capacidade máxima de 16 leitos
B	Serviço de Hospedagem	B-1	Hotel e assemelhado	Hotéis, motéis, pensões, hospedarias, pousadas, albergues, casas de cômodos, divisão A-3 com mais de 16 leitos
		B-2	Hotel residencial	Hotéis e assemelhados com cozinha própria nos apartamentos (incluem-se <i>apart-hotéis</i> , <i>flats</i> , hotéis residenciais)
C	Comercial	C-1	Comércio com baixa carga de incêndio	Artigos de metal, louças, artigos hospitalares e outros
		C-2	Comércio com média e alta carga de incêndio	Edifícios de lojas de departamentos, magazines, amarrinhos, galerias comerciais, supermercados em geral, mercados e outros
		C-3	<i>Shopping centers</i>	Centro de compras em geral (<i>shopping centers</i>)

Figura 1 - Parte Inicial da Tabela 1 do CSCIP, Referente à Classificação de Edificações e Áreas de Risco quanto à Ocupação
Fonte: Paraná (2011, p. 12).

Quanto à altura, o CSCIP estabelece seis tipos de edificação, de I a VI, de acordo com faixas de altura estabelecidas em tabela específica, correspondentes a edificações térreas (de um pavimento) a edificações altas (de altura superior a 30 m).

Destaca-se que, para fins de exigências das medidas de segurança contra incêndio, o CSCIP define altura da edificação como a medida em metros do piso mais baixo ocupado ao piso do último pavimento, não sendo considerados: os

subsolos sem aproveitamento para atividades ou permanência humana; pavimentos superiores destinados exclusivamente a áticos, casas de máquinas, reservatórios de água e assemelhados; mezaninos cuja área não ultrapasse a 1/3 da área do pavimento onde se situa; o pavimento superior da unidade duplex do último piso de edificação de uso residencial (PARANÁ, 2011).

Quanto à carga de incêndio (soma das energias caloríficas possíveis de serem liberadas pela combustão completa de todos os materiais combustíveis contidos em um espaço, inclusive o revestimento das paredes, divisórias, pisos e tetos), o CSCIP estabelece três níveis de risco:

- a) leve (RL): carga de incêndio de até 300 MJ/m²;
- b) moderado (RM): carga de incêndio entre 300 e 1200 MJ/m²;
- c) elevado (RE): carga de incêndio acima de 1200 MJ/m².

A NPT 014 fornece os parâmetros necessários para a determinação da carga de incêndio nas edificações e áreas de risco: tabela de valores de carga de incêndio específica por ocupação, tabela de carga de incêndio relativa à altura de armazenamento (para cálculo de carga de incêndio específica de depósitos, em função do tipo de material armazenado), método para levantamento da carga de incêndio específica e modelo de planilha para cálculo da carga de incêndio.

No caso de edificações que apresentem ocupações com riscos de incêndio diferentes, deve-se determinar o risco predominante. Para tanto, segundo o CSCIP, calcula-se a carga de incêndio específica do risco predominante que corresponde à média ponderada das cargas de incêndio específicas de cada ocupação em relação às respectivas áreas. A partir deste valor calculado, pode-se classificar o risco da edificação em leve, moderado ou elevado.

O CPI (PARANÁ, 2001) classificava as edificações quanto à ocupação, altura, construção e risco de incêndio.

Quanto à ocupação, relacionada ao material depositado em seu interior, as edificações eram classificadas em:

- a) tipo 1: edificações ocupadas para depósito ou utilização de materiais combustíveis;
- b) tipo 2: edificações comerciais e residenciais;
- c) tipo 3: edificações ocupadas para depósito ou utilização de materiais incombustíveis.

Quanto à altura, o CPI estabelecia também seis tipos de edificação, de acordo com faixas de altura estabelecidas em tabela específica, sendo estas faixas ligeiramente distintas das estabelecidas pelo CSCIP.

Quanto à construção, as edificações eram classificadas em:

- a) combustíveis: edificações construídas total ou parcialmente em madeira;
- b) resistentes ao fogo: edificações construídas com materiais que opõem resistência ao fogo, tais como: ferro, alvenaria de tijolos e outros;
- c) incombustíveis: edificações construídas totalmente em concreto.

Quanto ao risco de incêndio, as edificações eram classificadas em:

- a) risco leve (RL): ocupação de potencial calorífico sutil;
- b) risco moderado (RM): ocupação de potencial calorífico limitado;
- c) risco elevado (RE): ocupação de potencial calorífico intenso.

No CPI, as classes de riscos de incêndios das edificações eram determinadas conforme as ocupações, listadas em tabela específica, ilustrada parcialmente na Figura 2.

O CPI trazia simplesmente que o risco predominante era determinado pelo maior valor encontrado entre os diferentes riscos de incêndio existentes em uma edificação, “quantificados em área quadrada (m^2), excetuando-se os locais de armazenagem e depósitos, quantificados em volume (m^3)” (PARANÁ, 2001, p. 7), quantificação esta traduzida pelas colunas 2 e 3 da tabela apresentada na Figura 2.

Comparando o CSCIP e o CPI, identifica-se que, no novo código, os parâmetros de classificação são apresentados de forma mais completa e clara, a exemplo da classificação quanto à ocupação (comparar as Figura 1 e 2), embora possam se fazer necessários análise e cálculo para a determinação da carga de incêndio e decorrente classificação do risco da edificação.

Além disso, a determinação do risco predominante de edificações com ocupações com riscos de incêndio diferentes no CSCIP, a partir da média ponderada, consiste em uma evolução conceitual em relação ao definido pelo CPI, proporcionando um dimensionamento dos elementos dos projetos de prevenção e combate a incêndio mais adequado ao efetivo risco da edificação.

TABELA DE CLASSIFICAÇÃO DE EDIFICAÇÕES QUANTO A SUA OCUPAÇÃO		
(1) Exposição, comércio, manuseio e fabricação.		
(2) Armazenagem e depósitos		
OCUPAÇÃO	Classe de Risco (1)	Classe de Risco (2)
Abrasivos, pedras de amolar	RL	RL
Agência de correios	RL	RM
Albergue da juventude	RL	
Algodão	RL	RE
Alojamento Estudantil	RL	
Antigüidades	RL	RM
Aparelhos eletrodomésticos	RL	RM
Aparelhos Elétricos - Reparos	RL	RM
Armas	RL	RM
Artigo de feltro	RL	RM
Artigos de amianto	RL	RL
Artigos de argila e cerâmica	RL	RM
Artigos de argila e cerâmica(tijolos, forno de secagem com grade de madeira)	RM	RM
Artigos de bijuteria	RL	RM
Artigos de borracha	RL	RM
Artigos de cantaria	RL	RL
Artigos de cera	RM	RE
Artigos de cera, expedição	RL	RM
Artigos de cerâmica	RL	RM
Artigos de cordoaria	RL	RE
Artigos de cortiça	RL	RE

Figura 2 - Parte Inicial do Anexo A do CPI, Referente à Classificação de Edificações quanto a sua Ocupação
Fonte: Paraná (2001, p. 69).

4.2 DEFINIÇÃO DE EXIGÊNCIAS DE MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

No CSCIP, uma vez classificada a edificação quanto a sua ocupação, altura e carga de incêndio, é possível identificar as medidas de segurança contra incêndio de implementação obrigatória. O CSCIP apresenta 26 tabelas, como a exemplificada na Figura 3, com as exigências para edificações de cada um dos grupos/divisões de ocupação/uso definidos anteriormente pelo mesmo.

EXIGÊNCIAS PARA EDIFICAÇÕES DO GRUPO “C”						
RL - ÁREA IGUAL OU SUPERIOR A 1.500m ² E/OU ALTURA SUPERIOR A 9,0m						
RM / RE - ÁREA IGUAL OU SUPERIOR A 1.000m ² E/OU ALTURA SUPERIOR A 6,0m						
Grupo de Ocupação e Uso	GRUPO C – COMERCIAL					
Divisão	C-1, C-2 e C-3					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal (áreas)	X ¹	X ¹	X ²	X ²	X ²	X ²
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ^{8,9}	X ³	X ¹⁰
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X ⁶
Plano de Emergência	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X	X
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	X ⁵	X ⁵	X ⁵	X ⁵	X ⁵	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrante e Mangotinhos	X	X	X	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	X	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X ⁷

Figura 3 - Tabela 6C do CSCIP, Referente às Exigências para Edificações do Grupo “C”
Fonte: Paraná (2011, p. 21).

Consideram-se obrigatórias as medidas de segurança assinaladas com “X” nas tabelas de exigências, devendo ser também observadas as ressalvas constantes em notas transcritas logo abaixo das referidas tabelas. Cada medida de segurança contra incêndio assinalada deve obedecer aos parâmetros estabelecidos na respectiva NPT.

No CSCIP, para as exigências das medidas de segurança contra incêndio a serem implantadas em ocupações mistas, adota-se o somatório das exigências para

cada risco existente, avaliando-se os respectivos usos, áreas e alturas, observando ainda:

II - nas edificações térreas, quando houver parede de compartimentação entre as ocupações mistas, as exigências de chuveiros automáticos, de controle de fumaça e de compartimentação horizontal (de áreas) podem ser determinadas em função de cada ocupação;

III - nas edificações com mais de um pavimento, quando houver compartimentação entre as ocupações mistas, as exigências de controle de fumaça e de compartimentação horizontal (de áreas) podem ser determinadas em função de cada ocupação. As áreas destinadas exclusivamente para uso residencial estão isentas do sistema de chuveiros automáticos (PARANÁ, 2011, p. 5).

De acordo com o CSCIP, em ocupações mistas somam-se as exigências de cada ocupação, o que onera os projetos destas em relação ao que era exigido pelo CPI. Nesta situação, uma alternativa que pode ser economicamente interessante é o emprego de compartimentação entre as ocupações, o que possibilita que algumas das exigências sejam determinadas em função de cada ocupação.

O CPI estabelecia, em seu capítulo IV, as exigências de proteção contra incêndios da seguinte forma:

- a) meios de abandono: dimensionamento e execução segundo especificações do Código de Obras do Município, normas brasileiras e alguns critérios definidos pelo CPI, sendo exigidas iluminação de emergência e sinalização das saídas de acordo as normas brasileiras;
- b) central de gás combustível: exigência em função da classe de risco de incêndio, associado ao número de pavimentos e/ou área e para alguns tipos de ocupação especificados e para todas as edificações que utilizassem gás combustível com abastecimento a granel;
- c) sistema fixo de proteção contra incêndios: exigência de sistema por hidrantes em função da classe de risco de incêndio, associado ao número de pavimentos e/ou área;
- d) sistema móvel de proteção contra incêndios: exigido em todas as edificações sujeitas ao CPI, inclusive nos casos em que era exigido sistema fixo de proteção contra incêndios;
- e) sistema de alarme de incêndios: exigência segundo NBR de saídas de emergência em edifícios e alguns critérios de dispensa definidos pelo CPI;
- f) sistema de detecção de incêndios: exigência para edificações não compartimentadas de alguns tipos de ocupação especificados.

Embora o procedimento para classificação de edificações segundo o CSCIP possa demandar a consulta de mais de uma tabela, sendo um pouco mais complexo que no CPI, uma vez classificada a edificação, a identificação do conjunto de exigências de medidas de segurança contra incêndio é bem mais direta que no CPI, que apresenta as exigências no corpo do seu texto de forma pouco sistemática.

Além as exigências serem apresentadas de forma sintética e prática no CSCIP, estas estão diretamente relacionadas a NPT específicas que compõem o código, diferentemente do CPI que não se constitui em material suficiente para a determinação das exigências e do dimensionamento da maioria das medidas de proteção, fazendo frequente referência a consulta de outras normas.

4.3 SÍMBOLOS GRÁFICOS PARA PROJETOS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

O conjunto de símbolos gráficos a serem utilizados em projetos de segurança contra incêndio está totalmente reformulado e foi consideravelmente ampliado no CSCIP, NPT 004, em relação ao CPI. Verifica-se a equivalência dos símbolos indicados nesta NPT com os definidos pela NBR 14100 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998) e Instrução Técnica nº 04/2011 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2011).

4.4 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

No CSCIP, a NPT 018 fixa as condições necessárias para o projeto e instalação do sistema de iluminação de emergência em edificações e áreas de risco em que o sistema é exigido. Esta NPT indica os seguintes procedimentos:

- a) sistema centralizado com grupo motogerador: o grupo motogerador deve ter acesso controlado e desobstruído para área externa da edificação; se instalado em local confinado, este deve ser resistente ao fogo por 2 h, deve haver tomada de ar sem risco de captação de fumaça de incêndio e acesso protegido por porta corta-fogo P-90; se o intervalo de tempo entre a interrupção da alimentação da rede elétrica da concessionária e

- a entrada em funcionamento do sistema for superior 12 s, deve ser previsto sistema centralizado por bateria ou bloco autônomo;
- b) sistema centralizado com baterias: a fonte de energia do sistema de iluminação de emergência e seus comandos devem ser instalados em local não acessível ao público, sem risco de incêndio, ventilado e que não ofereça risco de acidentes; se houver baterias reguladas por válvulas, o painel de controle pode ser instalado no mesmo local das baterias, sendo este ventilado e protegido do acúmulo de gases; as baterias devem ter vida útil comprovada de quatro anos;
 - c) conjunto de blocos autônomos: as baterias devem ser de chumbo-ácido selada ou níquel-cádmio, isentas de manutenção.
 - d) a distância máxima entre dois pontos de iluminação de emergência não deve ultrapassar 15 m e entre o ponto de iluminação e a parede 7,5 m, outro distanciamento entre pontos pode ser adotado, desde que atenda a NBR 10898;
 - e) deve-se garantir um nível mínimo de iluminamento de 3 lux em locais planos e de 5 lux em locais com desnível;
 - f) a tensão máxima de luminárias de aclaramento e balizamento em áreas com carga de incêndio deve ser de 30 V;
 - g) o CBMPR, na vistoria, poderá exigir que os equipamentos utilizados no sistema de iluminação de emergência sejam certificados pelo Sistema Brasileiro de Certificação.

O CPI trazia que as exigências de iluminação de emergência deveriam seguir o prescrito na norma brasileira para saídas de emergência em edifícios (NBR 9077), sendo exigida nas rotas de fuga de qualquer edificação e nos locais de reunião de público abrangendo toda a edificação.

A NBR 9077 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001) apresenta um conteúdo relativamente curto referente à iluminação de emergência, de rotas de saída e de saídas, elencando apenas as situações em que estas devem ser empregadas. Esta norma indica a observância da NBR 10898 para execução destes tipos de iluminação.

A NPT 018 determina a adoção da NBR 10898 naquilo que não contrariar o disposto nesta NPT. A NBR 10898 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1999) apresenta maior detalhamento dos procedimentos indicados pela

NPT 018, fazendo-se necessária no que se refere a composição, projeto, instalação, manutenção, medidas, aferições e aceitação do sistema de iluminação de emergência.

Verifica-se que não há contradições da NBR 10898 (considerando sua última versão com data de setembro de 1999) em relação à NPT 018. Efetivamente, a NPT 018 consiste em um resumo da NBR, salvo com relação aos tipos de sistemas de iluminação de emergência apresentados pela NBR, que contempla equipamentos portáteis com tempo de funcionamento garantido, sistema de iluminação fixa por elementos químicos sem geração de calor, atuado a distância e sistemas fluorescentes à base de acumulação de energia de luz ou ativados por energia elétrica externa além dos sistemas centralizados com grupo motogerador, com baterias e conjunto de blocos autônomos indicados pela NPT.

Verifica-se, portanto, que tanto o CSCIP quanto o CPI indicam, direta ou indiretamente, respectivamente, o uso da NBR 10898, direcionando que os projetos de sistemas de iluminação não se restrinjam apenas aos itens de seus textos.

Destaca-se ainda que a NPT 018 do CSCIP tem seu texto idêntico ao da Instrução Técnica nº 18/2011 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2011), exceto por um único item a mais presente na referida IT.

4.5 SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO

No CSCIP, a NPT 019 estabelece os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento dos sistemas de detecção e alarme de incêndio, na segurança e proteção de edificações e áreas de risco em que estes sistemas são exigidos.

A NPT 019 indica em seu texto os seguintes procedimentos:

- a) fonte de alimentação: todo sistema deve apresentar uma fonte principal (sistema elétrico da edificação) e uma auxiliar (baterias, *nobreak* ou gerador); a fonte de alimentação auxiliar deve ter autonomia mínima de 24 h (em regime de supervisão) e de, no mínimo, 15 min (em regime de alarme) para suprimento das indicações sonoras e/ou visuais ou o tempo necessário para o abandono da edificação;
- b) centrais de detecção e alarme: devem ter dispositivo de teste dos indicadores luminosos e dos sinalizadores acústicos; a central de

detecção e alarme e o painel repetidor devem ficar em local de constante vigilância e fácil visualização, com espaço livre mínimo de 1 m² em frente a central para manutenção; nas centrais é obrigatório conter um painel indicando a localização e identificação dos acionadores manuais ou detectores dispostos na edificação, ou um display que indique a localização do acionamento;

- c) alarme: a central deve acionar o alarme geral da edificação, audível em toda edificação; em locais de grande concentração de pessoas, pode haver um sinal sonoro de pré-alarme junto à central, para acionar a brigada de incêndio para verificação deste, mas a central deve possuir um temporizador para o acionamento do alarme geral, em no máximo 2 min, caso não sejam tomadas as ações de verificação do pré-alarme;
- d) acionadores manuais: a distância máxima a ser percorrida, de qualquer ponto da área protegida até um acionador, deve ser de até 30 m; em edifícios com mais de um pavimento, deve haver pelo menos um acionador em cada pavimento; devem ser instalados a uma altura entre 0,9 m e 1,35 m do piso acabado na forma embutida ou de sobrepor, na cor vermelho segurança, preferencialmente junto aos hidrantes; onde houver sistema de detecção instalado é obrigatória a instalação de acionadores manuais; devem conter a indicação de funcionamento (cor verde) e alarme (cor vermelha) quando a central do sistema for do tipo convencional;
- e) avisadores: preferencialmente, utilizar a dupla indicação (sonoro/visual) visando atender portadores de necessidades especiais; nos locais onde não é possível ouvir o alarme geral devido a sua atividade sonora intensa, é obrigatória a instalação de avisadores visuais e sonoros; avisadores devem ser instalados a uma altura entre 2,2 m e 3,5 m de forma embutida ou sobreposta, preferencialmente na parede; os avisadores sonoros devem apresentar potência sonora de 15 dBA acima do nível médio do som ambiente ou 5 dBA acima do nível máximo do som ambiente, medidos a 3 m da fonte;
- f) quando houver exigência de sistema de detecção para uma edificação, será obrigatória a instalação de detectores nos entreforros e entrepisos que contenham instalações com materiais combustíveis;

- g) sistemas convencionais¹ devem ser limitados a 20 pontos de detecção em um único circuito;
- h) eletrodutos e a fiação devem atender à NBR 17240;
- i) em edifícios residenciais com altura até 30 m, o sistema de alarme pode ser substituído pelo sistema de interfone, desde que cada apartamento possua um ramal ligado à central que deve ficar em portaria com vigilância humana de 24 h, e tenha fonte autônoma com duração mínima de 60 min; as garagens devem possuir interfone devidamente sinalizado, posicionado, no máximo, a 5 metros do acesso à rota de fuga;
- j) em locais em que a altura da cobertura do prédio prejudique a sensibilidade ou desempenho dos detectores, devem ser usados detectores lineares;
- k) a utilização do sistema de detecção e alarme contra incêndio com tecnologia sem fio deve atender aos objetivos e desempenho da Norma Brasileira e possuir certificação e laudo de ensaio.

Para sistemas de alarme de incêndios, o CPI indicava sua conformidade à norma brasileira para saídas de emergência em edifícios (NBR 9077, que remete à observância da NBR 9441, substituída pela NBR 17240). Ficavam dispensadas deste sistema as edificações residenciais dotadas de interfones, em todas as unidades, para contato com a portaria. Quanto a sistemas de detecção, o CPI apenas estabelecia a exigência para alguns tipos de ocupação especificados, ressaltando que, em hospitais, casas de saúde e similares, o sistema deveria ser instalado em todos os seus recintos, com transmissão automática de aviso para os postos de enfermagem, portarias ou sala de seguranças.

Comparando-se a NPT 19 e a NBR 17240 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), referente a sistemas de detecção e alarme de incêndio, verifica-se que não há contradições técnicas entre ambas, consistindo a NPT em uma compilação da NBR, sendo esta muito mais detalhada e abrangente, indicando requisitos de projeto, instalação, comissionamento e manutenção destes sistemas.

¹ Sistema composto por um ou mais circuitos de detecção sendo que cada circuito é instalado em uma determinada zona ou área protegida. Quando atuado um dispositivo de detecção, a central identifica somente a área protegida pelo circuito de detecção onde o dispositivo está instalado (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010).

Fazendo a comparação entre a NPT 019 e a Instrução Técnica nº 19/2011 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2011), verifica-se redação praticamente idêntica, salvo por alguns poucos aspectos técnicos indicados na NPT e não na IT.

4.6 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

No CSCIP, a NPT 020 fixa as condições exigíveis que devem satisfazer o sistema de sinalização de emergência em todas as edificações e áreas de risco, cuja finalidade envolve alertar para os riscos existentes, garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, orientar as ações de combate e facilitar a localização dos equipamentos e das rotas de saída.

A NPT 020 indica as simbologias, formas geométricas e dimensões das sinalizações de emergência, assim como apresenta exemplos de instalação em seus anexos. Esta NPT classifica e define os tipos de sinalização em básica (de proibição, de alerta, de orientação e salvamento e de equipamentos) e complementar (conjunto de faixas de cor, símbolos ou mensagens complementares à sinalização básica).

A referida NPT estabelece procedimentos específicos para cada tipo de sinalização quanto a implantação (distribuição e localização), altura e posição de instalação, informações escritas necessárias, cores, requisitos para adequada visualização e compreensão, tipo e características do material de confecção e recomendações para o projeto executivo de sinalização de emergência.

O CPI especificava apenas: sinalização de saídas de estabelecimento de reunião de público, que deveria seguir o prescrito na norma brasileira para saídas de emergência em edifícios (NBR 9077, que remete à NBR 10898), sinalização de extintores (placa e pintura no piso) e hidrantes externos (pintura no piso), placas em central de GLP (“INFLAMÁVEL” e “PROIBIDO FUMAR”), em todas as partes da edificação em que houvesse líquidos inflamáveis em recipientes abertos ou em uso (“PROIBIDO FUMAR”) e junto a conjunto de pressurização (indicação de vazão, pressão mínima, pressão máxima de trabalho e risco da ocupação).

Comparando-se a NPT 020 e o CPI, verifica-se que o CSCIP apresenta conteúdo autossuficiente, claro, com especificações técnicas detalhadas e, pela abrangência de sua aplicação e nível de exigência, tende a tornar a implantação da

sinalização de emergência consideravelmente mais dispendiosa que quando da vigência do CPI.

Analisando o conteúdo das normas NBR 13434-1, NBR 13434-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004) e NBR 13434-3 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005), que tratam sobre sinalização de segurança contra incêndio, verifica-se que a NPT 020 foi baseada nestas normas e está predominantemente em concordância com o indicado nas mesmas, embora estas sejam ligeiramente mais detalhadas e haja alguns poucos pontos de divergência, nos quais o CSPIC apresenta menor rigor que as NBR.

Fazendo-se a comparação entre a NPT 020 e a Instrução Técnica nº 20/2011 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2011), identifica-se conteúdos idênticos, inclusive figuras, anexos e respectivas informações.

4.7 SISTEMA DE PROTEÇÃO POR EXTINTORES DE INCÊNDIO

O CSCIP estabelece na NPT 021 os critérios para proteção contra incêndio em edificações e áreas de risco por meio de extintores de incêndio (portáteis ou sobrerrodas) para o combate a princípios de incêndios. Dentre seus procedimentos, a referida NPT determina:

- a) a capacidade extintora mínima de cada tipo de extintor portátil e sobrerrodas (carga d'água, de espuma mecânica, de CO₂, de pó BC, de pó ABC e de halogenado) que constitui uma unidade extintora;
- b) os extintores portáteis devem ser distribuídos de forma que a distância máxima de caminamento pelo operador não seja maior do que: 25 m para risco leve, 20 m para risco moderado e 15 m para risco elevado (não sendo apresentado *layout* da edificação, estes valores sofrem um decréscimo de 30%). As distâncias máximas de caminamento para extintores sobrerrodas são acrescidas da metade dos valores estabelecidos para os extintores portáteis;
- c) quanto à instalação de extintores portáteis: as unidades extintoras devem corresponder a um só extintor, não sendo aceitas combinações de 2 ou mais extintores (exceto extintor de espuma mecânica); cada

pavimento deve possuir, no mínimo, duas unidades extintoras: uma para incêndio classe A e outra para incêndio classe B e C; o extintor de pó ABC pode substituir qualquer tipo de extintor de classes específicas A, B e C; é permitida a instalação de uma única unidade extintora de pó ABC em edificações, mezaninos e pavimentos com área construída inferior a 50 m²; os extintores devem ser adequados à classe de incêndio predominante dentro da área de risco a ser protegida, intercalados na proporção de 2:1 (risco predominante para risco secundário); em locais de riscos específicos (casa de bombas, de máquinas, de força etc.) devem ser instalados extintores de incêndio adicionais aos de proteção geral da edificação; deve ser instalado, pelo menos, um extintor de incêndio a não mais de 5 m da entrada principal da edificação e das escadas nos demais pavimentos; a altura de fixação do suporte do extintor em parede deve ser de até 1,6 m do piso, ficando a parte inferior do extintor, no mínimo, a 0,10 m do piso acabado; é permitida a instalação de extintores sobre o piso acabado, desde que permaneçam apoiados em suportes, com altura entre 0,1 e 0,2 m do piso; os extintores devem estar desobstruídos e sinalizados (NPT 020), não podendo ser instalados em escadas; se instalados em abrigo embutido na parede, além da sinalização, deve existir uma superfície transparente para a sua visualização; são aceitos extintores com acabamento externo em material cromado, latão ou metal polido, desde que em conformidade com o Inmetro;

- d) quanto à instalação de extintores sobrerrodas: não é permitida a proteção de edificações ou áreas de risco unicamente por extintores sobrerrodas, admitindo-se seu uso em até a metade da área total correspondente ao risco, complementado por extintores portáteis, alternando-se extintores portáteis e sobrerrodas; extintores sobrerrodas só é computado como proteção efetiva em locais que permitam o livre acesso; devem ser localizados em pontos estratégicos e sua área de proteção deve ser restrita ao nível do piso que se encontram;
- e) certificação, validade e garantia: os extintores devem estar lacrados, com a pressão adequada e possuir selo de conformidade concedida por órgão credenciado pelo Inmetro; o prazo de validade da carga e a

garantia de funcionamento dos extintores são aqueles estabelecidos pelo fabricante, se novo, ou pela empresa de manutenção certificada pelo Inmetro, se recarregado.

Comparando o CSCIP e o CPI, verifica-se que as principais diferenças referem-se à sinalização de extintores (placa e pintura no piso foram alteradas pela NPT 020) e ao número de extintores necessários para proteger um estabelecimento, que dependia: da natureza do fogo a extinguir (classes A, B, C e D), da substância utilizada para a extinção do fogo (água, espuma mecânica, CO₂, pó químico e agentes especiais), da quantidade dessa substância (em kg ou L), sendo tabelado o número de extintores necessários para compor uma unidade extintora (dependendo do agente extintor e da sua quantidade por extintor), e da área máxima de proteção de uma unidade extintora (RL - 500 m², RM - 250 m² e RE - 150 m²) associada uma distância de caminamento (RL - 20 m, RM - 15 m e RE - 10 m).

Identifica-se claramente que a NPT 021 teve por base a NBR 12693 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), embora esta seja um pouco mais detalhada e apresente algumas nomenclaturas diferentes para os mesmos conceitos. Quanto à distribuição dos extintores, há uma distinção entre as duas normas: a NPT baseia-se apenas na distância máxima de caminamento em função do nível de risco e na alocação de, no mínimo, duas unidades extintoras (uma para incêndio classe A e outra para incêndio classe B e C), podendo ser exigidos níveis mais elevados de capacidades extintoras, enquanto que NBR 12693 define, para cada classe de incêndio e nível de risco, uma determinada capacidade extintora mínima e uma distância máxima de caminamento (para incêndio classe A as distâncias coincidem com as da NPT 021; para incêndio classe B, estas são de 15 m para os três níveis de risco).

Fazendo a comparação entre a NPT 021 e a Instrução Técnica nº 21/2011 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2011), verifica-se redação praticamente idêntica, salvo pelo item referente ao decréscimo de 30% das distâncias máximas de caminamento quando não apresentado o *layout* da edificação, presente na NPT e não contemplado pela IT.

Com as exigências do CSCIP, é possível vislumbrar um problema referente ao custo de manutenção do sistema de proteção por extintores de incêndio. Os processos de recarga muitas vezes não garantem a mesma capacidade extintora original. Se um extintor cuja capacidade extintora correspondia a uma unidade

extintora tiver sua capacidade rebaixada na recarga, não poderá ser mais utilizado, uma vez que a unidade extintora deve corresponder a um só extintor (não sendo mais válidas combinações de extintores para compor uma unidade extintora). Isso demandará a aquisição de novos extintores para conservar as características do projeto aprovado conforme o CSCIP, associada à readequação dos processos de recarga de extintores e a mecanismos de fiscalização das empresas de manutenção para garantir a idoneidade de seu procedimento de reclassificação pós-recarga.

4.8 SISTEMAS DE HIDRANTES E DE MANGOTINHOS PARA COMBATE A INCÊNDIOS

No CSCIP, a NPT 022 fixa as condições necessárias exigíveis para dimensionamento, instalação, manutenção, aceitação, manuseio e as características dos componentes de sistemas de hidrantes e/ou de mangotinhos para uso exclusivo de combate a incêndio em edificações.

A NPT 022 classifica os sistemas de combate a incêndio em sistema tipo 1 (mangotinho) e sistemas tipo 2, 3, 4 e 5 (hidrantes), especificando para cada tipo: diâmetro e comprimento de mangueiras, diâmetro de esguichos reguláveis, vazão mínima e os componentes obrigatórios para cada hidrante/mangotinho (abrigo, tipo de mangueira, chave para hidrante e esguicho). A NPT indica também os seguintes procedimentos:

- a) o manuseio do sistema de combate a incêndio deve ser feito por pessoal devidamente habilitado e treinado de acordo com a NPT 017 (brigada de incêndio);
- b) projeto: o tipo de sistema de combate a incêndio é definido de acordo com sua aplicabilidade em relação à classificação da ocupação da edificação, conforme tabelado na própria NPT; o sistema a ser instalado deve corresponder a um memorial (com perspectiva isométrica da tubulação, cálculos, dimensionamentos e relação dos parâmetros, ábacos e tabelas utilizados), conforme prescrito na NPT 001 (procedimentos administrativos);

- c) dispositivo de recalque²: todos os sistemas devem ser dotados de dispositivo de recalque (prolongamento da tubulação principal, tipo coluna, com engates compatíveis com os usados pelo corpo de bombeiros); em sistemas com vazão superior a 1000 L/min deve haver duas entradas para o recalque de água; deve ser instalado na fachada principal da edificação ou no muro da divisa com a rua, dentro de um abrigo embutido, com a introdução voltada para a rua e para baixo em 45º e altura entre 0,6 e 1,5 m em relação ao piso; na impossibilidade técnica desta instalação, o dispositivo de recalque pode estar situado no passeio público, enterrado em caixa de alvenaria com tampa articulada em ferro fundido identificada pela palavra “HIDRANTE”, ou ser do tipo coluna em portaria de edificação muito afastada do leito carroçável da via (em ambos os casos, seguindo especificações próprias constantes na NPT 022), sendo vedada a instalação do dispositivo em local que tenha circulação ou passagem de veículos;
- d) abrigos de mangueiras e mangotinhos: devem ter utilização exclusiva conforme estabelecido na NPT 022 e atender aos aspectos construtivos, de uso, instalação e arrumação interna detalhados no anexo D desta NPT; as mangueiras de incêndio devem ser acondicionadas dentro dos abrigos, em ziguezague ou aduchadas; mangueiras semirrígidas podem ser acondicionadas enroladas, com ou sem o uso de carretéis axiais ou em forma de oito;
- e) válvulas de abertura: nos hidrantes, devem ser do tipo angulares (45º ou 90º) de diâmetro DN65 e possuir junta de união do tipo engate rápido, compatível com as mangueiras usadas pelo corpo de bombeiros; mangotinhos, devem ser do tipo abertura rápida, de passagem plena e diâmetro mínimo DN25;
- f) distribuição dos hidrantes ou mangotinhos: os pontos de tomada de água devem ser posicionados centrais às áreas protegidas a não mais de 5 m das portas externas, escadas e/ou acesso principal, fora das escadas ou antecâmaras de fumaça, de 1 a 1,5 m do piso; em hidrantes internos podem ser utilizados até 30 m de mangueira de incêndio e em

² Registro para uso do corpo de bombeiros que permite o recalque de água para o sistema de combate a incêndio por meio de veículo.

hidrantes externos até 60 m (recomenda-se utilizar lances de 15 m); a utilização do sistema não deve comprometer a fuga dos ocupantes da edificação;

- g) dimensionamento do sistema: os hidrantes ou mangotinhos devem ser distribuídos de forma que qualquer ponto da área a ser protegida seja alcançado por no mínimo dois esguichos, considerando-se o comprimento das mangueiras de incêndio por meio de seu trajeto real e o alcance mínimo do jato de água, devendo ter contato visual sem barreiras físicas a qualquer parte do ambiente, após adentrar pelo menos 1 m em qualquer compartimento (edificações de ocupação A e D podem ser atendidas por apenas um esguicho); o alcance do jato não deve ser inferior a 10 m, medido da saída do esguicho ao ponto de queda do jato, com o jato paralelo ao solo e com o esguicho regulado para jato compacto; os valores de vazão especificados para cada tipo de sistema devem ser obtidos na saída dos esguichos dos hidrantes mais desfavoráveis hidráulicamente; as vazões máximas não podem ultrapassar 20% destes valores; a pressão máxima nos esguichos não deve ultrapassar 1000 kPa; a velocidade máxima da água no tubo de sucção das bombas de incêndio deve ser de 2 m/s (sucção negativa) ou 3 m/s (sucção positiva); velocidade máxima da água na tubulação deve ser de 5 m/s; para efeito de equilíbrio de pressão nos pontos de cálculos é admitida a variação máxima de 5 kPa; a edificação onde for instalado o sistema de mangotinho deve ser dotada de ponto de tomada de água de engate rápido para mangueira de incêndio de diâmetro 40 mm; no sistema de malha ou anel fechado, deve existir válvulas de paragem, de maneira que, pelo menos dois lados em uma malha que envolva quadras de processamento ou armazenamento, possam ficar em operação, no caso de rompimento ou bloqueio dos outros dois; ocupações mistas na edificação que requeiram proteções por sistemas distintos, o dimensionamento dos sistemas deve ser feito para o risco predominante ou para cada tipo de sistema individualmente, mesmo que por meio de um sistema único;
- h) reservatório e reserva técnica de incêndio: a capacidade dos reservatórios deve ser calculada por equação especificada nesta NPT;

pode ser utilizada para consumo, no máximo 2/3 da capacidade exigida para os reservatórios d'água, devendo ficar garantida a utilização de toda a capacidade para o serviço de combate a incêndios; é admitida a alimentação de sistema de chuveiros automáticos, por meio da interligação das tubulações dos reservatórios; reservatório que também acumula água para consumo normal da edificação deve ser adequado para preservar a qualidade da água; o anexo B da NPT 022 define características de construção de reservatórios e de captação de águas de fontes naturais; o reservatório pode ser subdividido (em unidades mínimas de 3 m³) desde que todas as unidades estejam ligadas diretamente à tubulação de sucção da bomba de incêndio; não é permitida a utilização da reserva de incêndio pelo emprego conjugado de reservatórios subterrâneos e elevados; para edificações de risco elevado, recomenda-se que os reservatórios sejam elevados e possuam fácil acesso para abastecimento de veículos de combate a incêndio;

- i) bomba de incêndio: deve ser do tipo centrífuga acionada por motor elétrico ou combustão; o anexo C da NPT 022 apresenta prescrições e recomendações; em ocupações mistas com uma bomba de incêndio principal, deve ser feito o dimensionamento da vazão da bomba e do reservatório para o risco predominante, sendo que os esguichos e mangueiras podem ser previstos de acordo com os riscos específicos; a altura manométrica total da bomba deve ser calculada para o hidrante mais desfavorável do sistema;
- j) componentes das instalações: a NPT 022 estabelece algumas exigências e especifica as normas brasileiras e internacionais a serem atendidas referentes a: esguichos (reguláveis para emissão do jato compacto, neblina e fechamento total do fluxo), mangueira de incêndio para uso de hidrante (DN40 ou DN65) e semirrígida para uso de mangotinho (DN25), juntas de união rosca/engate rápido, válvulas, tubulações (DN65), conexões e instrumentos do sistema (manômetros, pressostatos e chave de nível).

Além de um maior detalhamento do CSCIP em relação CPI, introdução de uma classificação dos sistemas de combate a incêndio e nova sistemática de aplicabilidade destes, alteração de alguns dos parâmetros de cálculo e de

especificação de elementos do sistema de hidrantes, outra diferenciação substancial refere-se à exigência de sistemas de mangotinhos pelo novo código.

Fazendo a comparação entre a NPT 022 e a Instrução Técnica nº 22/2011 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2011), verifica-se que o conteúdo do texto e especificações apresentam-se predominantemente iguais, entretanto há algumas diferenças relevantes:

- a) a IT 22 classifica os sistemas de combate a incêndio igualmente em 5 tipos, entretanto o projeto do sistema de hidrantes e mangotinhos é definido de acordo com a aplicabilidade do sistema, conforme tabela própria, em função da ocupação e da área construída;
- b) os hidrantes ou mangotinhos devem ser distribuídos de forma que qualquer ponto da área a ser protegida seja alcançado por um esguicho (sistemas tipo 1, 2, 3, ou 4) ou dois esguichos (sistema tipo 5);
- c) os valores de vazão especificados para cada tipo de sistema devem ser obtidos na saída das válvulas globo angulares dos hidrantes mais desfavoráveis hidráulicamente;
- d) o volume de água da reserva de incêndio é indicado de forma tabelada em função da ocupação e da área construída;
- e) a IT traz especificações adicionais para os tipos de sistema e apresenta fórmulas de perda de carga e velocidade da água nas tubulações a serem utilizadas (fórmulas triviais de cálculos hidráulicos).

4.9 SISTEMA DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS

No CSCIP, a NPT 023 trata de sistemas de chuveiros automáticos, adequando o texto da NBR 10897/2007 para aplicação na análise e vistoria de projetos pelo CBMPR. A NPT 023 é aplicável a todas as edificações onde é exigida a instalação de chuveiros automáticos, com exceção de locais de depósitos, que devem observar a NPT 024.

A NPT 023 determina a adoção da NBR 10897 (requisitos de sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos), com as seguintes adequações:

- a) sistemas de chuveiros automáticos devem ser elaborados de acordo com critérios estabelecidos em normas técnicas brasileiras, sendo

complementarmente aceita a norma NFPA 13 (*standard for the installation of sprinkler systems*), se necessário;

- b) para apresentação junto ao CBMPR, deve ser elaborado um projeto técnico contendo esquema isométrico da área de operação e caminhamento da tubulação até o abastecimento de água;
- c) nas edificações onde houver exigência da instalação do sistema de chuveiros automáticos, deve-se atender a toda área de edificação;
- d) a instalação de chuveiros automáticos onde haja exclusivamente equipamentos elétricos energizados (casa de máquinas, subestações, casa de bombas de incêndio, sala de gerador e similares) pode ser substituída pela instalação de detectores ligados ao sistema de alarme do prédio ou ao alarme do sistema de chuveiros automáticos, substituição esta limitada a compartimentos com área máxima de 200 m². O mesmo se aplica a CPD localizados no interior das edificações, para compartimentos com área máxima limitada a 40 m² desde que exista compartimentação entre CPD e os ambientes adjacentes;
- e) nos locais com forros combustíveis, os chuveiros automáticos devem ser instalados acima para proteção do espaço entre-forro; quando houver forros incombustíveis, os chuveiros devem ser instalados para proteção do espaço entre-forro somente se houver carga de incêndio;
- f) em edificações com ocupação mista, a reserva de incêndio deve ser calculada em função da vazão de risco mais grave e do tempo de funcionamento do risco predominante;
- g) o dimensionamento do sistema deve ser feito por cálculo hidráulico;
- h) nos casos em que o sistema de chuveiros automáticos seja instalado em conjunto com hidrantes e mangotinhos, as vazões e pressões mínimas exigidas na NPT 022 para estes devem ser garantidas, sendo somadas as reservas efetivas de água para o combate a incêndios;
- i) nas edificações elevadas com múltiplos pavimentos, são aceitos os limites máximos previstos na NBR 10897 para cada válvula de governo e alarme, sendo que após a instalação de pelo menos uma para cada limite de área atendida, os demais pavimentos podem conter apenas as chaves de fluxo secundárias, ficando sob o controle da respectiva válvula de governo e alarme; quando não houver necessidade da

- instalação de mais do que uma válvula de governo e sendo a reserva efetiva, situada acima do pavimento mais elevado, a instalação desta válvula pode ser dispensada, substituindo-se por válvula de retenção instalada na expedição da bomba e chave de fluxo para acionamento do alarme, de modo que atenda às funções da válvula de governo e alarme.
- j) o gongo hidráulico pode ser substituído pelo alarme elétrico, interligando a válvula de governo ao sistema de alarme principal da edificação, de forma a avisar quando passar água no sistema a partir do funcionamento de um único chuveiro; o circuito do alarme deve ser supervisionado;
 - k) o registro de recalque de chuveiros automáticos deve conter sinalização específica, diferenciado-o do recalque do sistema de hidrantes;
 - l) não são aceitas placas de orifício para balanceamento do sistema de chuveiros automáticos; quando necessária a redução de pressão, em sistemas conjugados ou não, devem ser utilizadas válvulas redutoras de pressão para instalações de proteção contra incêndios.

O CPI exigia a instalação de sistema de chuveiros automáticos (*sprinklers*) nas edificações de grande porte (área construída superior a 5000 m²) de ocupação comercial (lojas de departamentos, *shopping centers* e assemelhados), de serviços (centros de convenções, centros de exposições e assemelhados) e industrial (quando necessário elevado grau de proteção), e demais edificações que apresentassem ocupações de risco elevado, a critério do Corpo de Bombeiros. O dimensionamento e a execução deste tipo de sistema deveriam obedecer às exigências das normas técnicas brasileiras.

Fazendo a comparação da NPT 023 e a Instrução Técnica nº 23/2011 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2011), verifica-se texto praticamente idêntico, inclusive os equívocos de redação, salvo por um subitem adicional na IT.

4.10 SISTEMA FIXO DE GASES PARA COMBATE A INCÊNDIO

No CSCIP, a NPT 026 estabelece as exigências para as instalações de sistema fixo de gases para combate a incêndio, aplicadas a locais cujo emprego de água ou outros agentes extintores é desaconselhável.

A NPT 026, além de trazer algumas definições adicionais às da NPT 003, apresenta os seguintes procedimentos:

- a) emprego de sistemas fixos de gases: onde o uso da água ou outro agente extintor pode causar danos adicionais aos objetos ou equipamentos; quando houver risco pessoal no uso do agente extintor convencional; quando os resíduos do combate a incêndio podem trazer danos ao meio ambiente; para prevenção e supressão de explosão em espaços confinados;
- b) emprego de sistemas fixos de gases: onde o uso da água ou outro agente extintor pode causar danos adicionais aos objetos ou equipamentos (obras de arte, arquivos de documentos importantes, CPD, máquinas automatizadas em linhas de produção, centrais de telecomunicações etc.); quando houver risco pessoal no uso do agente extintor convencional (como equipamentos energizados); quando os resíduos do combate a incêndio podem trazer danos ao meio ambiente (laboratórios onde são armazenados agentes patológicos, produtos radioativos etc.); para prevenção e supressão de explosão em espaços confinados (como silos, depósitos de produtos inflamáveis etc.);
- c) locais não recomendados devido a presença de: produtos químicos ou misturas capazes de rápida oxidação na ausência de ar; metais reativos; hidretos metálicos (como o hidreto metálico de níquel usado em baterias); produtos químicos capazes de passar por decomposição autotérmica (como os peróxidos orgânicos e hidrazina);
- d) qualquer exposição desnecessária aos compostos halogenados, mesmo que abaixo de NOAEL (nível onde não se observam efeitos adversos), e aos produtos da decomposição dos halocarbonetos deve ser evitada;
- e) os requisitos para o alarme pré-descarga e tempo de retardo devem ser projetados conforme normas técnicas para prevenir a exposição humana aos agentes extintores;
- f) projeto técnico de proteção contra incêndios deve informar: norma adotada; tipo de sistema fixo; agente extintor empregado; forma de acionamento (manual ou automático); tempo de retardo para evacuação do local protegido antes do acionamento do sistema fixo; indicação em planta de: local ou equipamento a ser protegido, pontos de detecção,

localização ponto de desativação do sistema, localização da central de alarme e baterias do sistema de detecção utilizado no acionamento do sistema fixo, localização do(s) cilindro(s) do sistema fixo e, se automático, localização do ponto de acionamento alternativo do sistema; especificações do agente utilizado: concentração onde não se observa efeitos adversos, menor concentração onde se observam efeitos adversos, concentração de projeto adotada, volume total protegido, pressão nos cilindros etc;

- g) os sistemas fixos de gases complementam os sistemas hidráulicos exigidos, mas não os substituem (excepcionalmente, poderá ser substituído o sistema de chuveiros automáticos em áreas de até 100 m², desde que este ambiente seja compartimentado segundo NPT 009);
- h) deve ser apresentada ART do responsável técnico sobre o funcionamento do sistema fixo (podem ser solicitados laudos técnicos do gás extintor que conste a não toxicidade à saúde humana e a não agressividade ao meio ambiente na concentração de projeto);
- i) deverá ser observada, em vistoria, a sinalização de orientação para a evacuação do local sinistrado;
- j) em área normalmente ocupada (onde a ocupação humana é frequente ou cuja destinação previu presença humana) protegida por sistema fixo de CO₂, deve ser instalada no acesso principal, placa com os dizeres: “Área protegida com CO₂ – gás asfíxiante” e válvula de bloqueio na tubulação de CO₂ (quando esta válvula estiver fechada, a operação de bloqueio deve ser sinalizada no painel de controle do sistema);
- k) as concentrações mínima e máxima de projeto devem ser aprovadas por norma técnica reconhecida para sistemas de combate a incêndio, certificando a eficiência do agente gasoso na concentração de projeto.

Ainda, a NPT 026 determina a adoção das normas: NBR 12232 (execução de sistemas fixos automáticos de proteção contra incêndio com gás carbônico (CO₂) por inundação total para transformadores e reatores de potência contendo óleo isolante), NFPA 12 (*standard on carbon dioxide extinguishing systems*) e NFPA 2001 (*standard on clean agent fire extinguishing systems*).

O CPI apenas mencionava, como possíveis meios de proteção contra incêndio, instalações automáticas de CO₂, pó químico e agentes especiais,

permitindo o seu uso em complemento à proteção por hidrantes e extintores, desde que adequadas ao risco, sem qualquer orientação adicional.

Fazendo a comparação da NPT 026 e a Instrução Técnica nº 26/2011 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2011), verifica-se redação idêntica entre ambas.

4.11 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Ao longo da leitura e análise das NPT sob estudo, constatou-se alguns erros ortográficos, problemas de digitação e algumas falhas na indicação de tabelas e de outras NPT que, embora não impeçam a compreensão do conteúdo, dificultam-na, caracterizando uma condição inadequada para uma normativa.

A estruturação do CSCIP em NPT, separando as medidas de segurança contra incêndio em normas distintas, facilita a localização de informações e o processo de atualização e de adição de novas normas. Além do conteúdo melhor organizado, as NPT são mais detalhadas e apresentam as informações de forma mais clara e menos dependente da consulta de outras normas que o CPI.

Verifica-se uma evolução do CPI para o CSCIP quanto à abrangência das exigências de segurança contra incêndio em edificações. Isso, associado ao melhor detalhamento técnico, reflete em maior custo de implantação dos sistemas.

Com relação aos custos, o aumento da segurança contra incêndio com o CSCIP pode proporcionar, como benefício secundário relevante, uma possível redução do valor do seguro contra incêndio da edificação em virtude do maior rigor do novo código.

De modo geral, as NPT analisadas estão em concordância com as NBR pertinentes, embora não apresentem o mesmo nível de detalhamento destas. Verifica-se que as NPT indicam o uso complementar de NBR específicas.

Não foi possível obter acesso de forma não onerosa à NBR 13714, referente a sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio, e à NBR 10897, sobre requisitos de sistemas de chuveiros automáticos, em suas edições em vigência, não possibilitando a comparação das NPT 022 e NPT 023 com aquelas, respectivamente.

5 CONCLUSÃO

As novas exigências técnicas do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado do Paraná para medidas de proteção ativa contra incêndios em edificações convencionais novas, quando comparadas às determinações do Código de Prevenção de Incêndios paranaense de 2001, tornam os referidos sistemas certamente mais complexos e tendem a conferir maior segurança e eficiência no combate a incêndio nestas construções.

Corroborando para tanto, o fato do CSCIP estar fortemente embasado em normas da ABNT e do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, estando portanto em concordância com as melhores referências normativas nacionais.

A partir da análise das NPT 018, 019, 020, 021, 022, 023 e 026 e da comparação de seus conteúdos com o CPI, verifica-se que o CSCIP é mais abrangente, detalhado e de mais fácil compreensão técnica que o código anterior. Com base nestas NPT, poder-se-ia afirmar que a principal diferença na abordagem do CPI e do CSCIP consiste em que o primeiro apresentava o que fazer, enquanto que o segundo indica o que fazer e como fazer.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10898**: sistema de iluminação de emergência. Rio de Janeiro, 1999.

_____. **NBR 12693**: sistema de proteção por extintor de incêndio. Rio de Janeiro, 2010.

_____. **NBR 13434-1**: sinalização de segurança contra incêndio e pânico: parte 1: princípios de projeto. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 13434-2**: sinalização de segurança contra incêndio e pânico: parte 2: princípios de projeto. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 13434-3**: sinalização de segurança contra incêndio e pânico: parte 3: princípios de projeto. Rio de Janeiro, 2005.

_____. **NBR 13860**: glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio. Rio de Janeiro, 1997.

_____. **NBR 14100**: proteção contra incêndio: símbolos gráficos para projeto. Rio de Janeiro, 1998.

_____. **NBR 17240**: sistemas de detecção e alarme de incêndio: projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio: requisitos. Rio de Janeiro, 2010.

_____. **NBR 5913**: proteção de estruturas contra descargas atmosféricas. Rio de Janeiro, 2001.

_____. **NBR 9077**: Saídas de emergência em edifícios. Rio de Janeiro, 2001.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho. Portaria n.º 221 de 6 de maio de 2011. Altera a norma regulamentadora n.º 23. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D2E7318C8012FDB455CAE14E8/p_20110506_221.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2012.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria MTB/GM n.º 3214 de 8 de junho de 1978. Aprova as normas regulamentadoras - NR - do capítulo V, título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à segurança e medicina do trabalho. Disponível em: <<http://www3.dataprev.gov.br/sislex/paginas/63/mte/1978/3214.htm>>. Acesso em: 25 jul. 2012.

BRENTANO, T. **A proteção contra incêndios no projeto de edificações**. 2. ed. Porto Alegre, 2010.

_____. **Instalações hidráulicas de combate a incêndios nas edificações**. 4. ed. Porto Alegre, 2011.

CAMILLO JÚNIOR, A. B. **Manual de prevenção e combate a incêndios**. 10. ed. São Paulo: Senac, 2008. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=8yQV7ZG-AEEC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summery_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 30 ago. 2012.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. da. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2007.

CREDER, H. **Instalações elétricas**. 15. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

_____. **Instalações hidráulicas e sanitárias**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

FERNANDES, I. R. **Engenharia de segurança contra incêndio e pânico**. Curitiba: CREA-PR, 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

PARANÁ. Corpo de Bombeiros Militar do Paraná. **Código de segurança contra incêndio e pânico**. 2011. Disponível em: <http://www.bombeiros.cascavel.com.br/modules/mastop_publish/?tac=Novo_C%F3digo>. Acesso em: 27 jul. 2012.

PARANÁ. Polícia Militar do Paraná. Corpo de Bombeiros do Paraná. **Código de prevenção de incêndios**. 3. ed. 2001. Disponível em:

<<http://www.bombeiroscascavel.com.br/modules/mydownloads/singlefile.php?cid=1&lid=15>>. Acesso em: 27 jul. 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado dos Negócios da Segurança Pública. Polícia Militar do Estado de São Paulo. Corpo de Bombeiros. **Regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br/?page_id=356>. Acesso em: 25 jul. 2012.

SEITO et al. **A segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto, 2008.

TAVARES, R. M.; SILVA, A. C. P.; DUARTE, D. Códigos prescritivos x códigos baseados no desempenho: qual é a melhor opção para o contexto do Brasil? In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22., 2002, Curitiba. **Anais...** Rio de Janeiro: ABREPO, 2002.