

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Greicy Kelly Zito

**ANÁLISE DE UM PRÉDIO INDUSTRIAL
QUANTO À PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO**

Taubaté - SP

2010

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Greicy Kelly Zito

**ANÁLISE DE UM PRÉDIO INDUSTRIAL
QUANTO À PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO**

Monografia apresentada para obtenção do Certificado de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Taubaté.

Orientador: Eng. João Alberto Bajerl

Taubaté - SP

2010

GREICY KELLY ZITO

**ANÁLISE DE UM PRÉDIO INDUSTRIAL QUANTO À PROTEÇÃO CONTRA
INCÊNDIO**

Monografia apresentada para obtenção do Certificado de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Taubaté.

Data: ____ / ____ / ____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Eng. João Alberto Bajerl

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. MS. Carlos Alberto Guimarães Garcez

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Eng. Oseias Narcizo Simões Sene

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Dedico este trabalho à minha filha, Raíssa, que entende a minha ausência e, sabe ser compreensiva e se faz presente nos momentos mais difíceis da minha vida, sejam alegres ou tristes.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, pelas oportunidades que me oferece na vida, para poder realizar algo em benefício do próximo e pela força e paz que me fornece para superar todos os momentos de tristeza.

A todos que fizeram parte deste trabalho e aos meus amigos, que ao longo do curso disponibilizaram materiais trocando experiências importantes.

Ao engenheiro João Alberto Bajerl pela orientação e disponibilidade durante o desenvolvimento deste trabalho e, ao coordenador do curso de engenharia de segurança do trabalho, Mestre Carlos Alberto Guimarães Garcez pelo incentivo e revisão textual.

Aos professores que ministraram as aulas do curso de especialização em engenharia e segurança do trabalho, pelo conhecimento repassado a nós.

RESUMO

A maneira que um edifício é construído e os cuidados com suas instalações determinam à magnitude de uma possível tragédia. Dentre os vários riscos que trabalhadores correm, o incêndio é um deles. Ele pode ocorrer por diversos motivos e se propagar, gerando prejuízos materiais, ferindo pessoas e até causando mortes. As edificações devem ser construídas de forma a minimizar esse risco e possuir sistemas que previnam e combatam o incêndio no seu início, caso ele ocorra. Neste contexto, há normas específicas que nos auxiliam nas avaliações e que nós, como engenheiros de segurança do trabalho, temos a obrigação de fazer cumpri-las. Este trabalho apresenta um estudo de caso específico de uma empresa de pinturas de autopeças perante as exigências das normas. Para isso apresenta a classificação e as exigências para esse tipo de edificação, e depois verifica e recomenda o que é necessário ser realizado para a sua devida adequação, lembrando que a prevenção contra incêndio é um fator preponderante a proteção à vida dos ocupantes das edificações e áreas de risco.

Palavras chave: Incêndio. Prevenção. Proteção. Segurança.

ABSTRACT

The way a building is built and the precaution with its wiring determine the amplification of a possible tragedy. To be under fire is one of the risks that workers have been exposed to.

As is usually the case the fire become higher and bring about materials damage, hurting people and even causing death. The buildings must be built in a way to minimize the fire risk and they must have systems to prevent and combat the fire in its origin, in case of necessity. In this context, there are specific rules which help us security engineers, to minimize the risks making sure they are executed. This field research is about an auto pieces painting firm specific case in the presence of exigency of the rules. It presents the classification and demands to that kind of building, and after check and recommend what is necessary to be done for its adaptation, emphasizing that the prevention of fire is an important item to protect workers' lives in building and risks areas.

Key words: Fire. Prevention. Protection. Security.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Vista interna do galpão	20
Figura 2 Exaustor	21
Figura 3 Sala de preparação de tintas com bombas de distribuição	22
Figura 4 Comando elétrico	22
Figura 5 Entrada principal / local para implantação do estacionamento	24
Figura 6 Saída dos fundos	28
Figura 7 Saída lateral	28
Figura 8 Modelo da fechadura	29
Figura 9 Escada de acesso ao mezanino	30
Figura 10 Escada tipo marinheiro	31
Figura 11 Acesso principal	31
Figura 12 Modelo da luminária de emergência	33
Figura 13 Central de alarme	34
Figura 14 Detalhe da sirene	34
Figura 15 Conjunto do hidrante, sirene e acionador manual	35
Figura 16 Modelo do acionador	35
Figura 17 Ausência de sinalização de saída de emergência e obstrução	37
Figura 18 Obstrução do acionador do alarme	37
Figura 19 Extintor próximo a cabine primária	39
Figura 20 Modelo de sinalização de piso e pictograma de extintor	40
Figura 21 Posicionamento dos hidrantes	41
Figura 22 Abrigo das mangueiras	42
Figura 23 Acondicionamento das mangueiras	43
Figura 24 Reservatório Tipo Coluna	44
Figura 25 Detalhe do lava-olhos	45

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANSI	American National Standards Institute
IT	Instrução Técnica
KGF	Kilograma-força
MJ	Milijoule
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
NR	Norma Regulamentadora
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
PCMSO	Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional
TRRF	Tempo Requerido de Resistência ao Fogo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Objetivo	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 Prevenção	15
2.2 O Combate Contra Incêndio	15
2.3 Regulamentação Vigente	16
3 METODOLOGIA	19
3.1 O Estudo de Caso	19
3.1.1 Aspectos Gerais	19
3.2 Classificação e Exigências	23
3.3 Verificações e Recomendações	24
3.3.1 Acesso de viatura na edificação	24
3.3.2 Segurança estrutural contra incêndio	25
3.3.3 Compartimentação horizontal	26
3.3.4 Controle de materiais de acabamento	26
3.3.5 Saídas	27
3.3.5.1 Escadas	29
3.3.6 Brigada de incêndio	32
3.3.7 Iluminação de emergência	32
3.3.8 Alarme de incêndio	33
3.3.9 Sinalização de emergência	35
3.3.10 Extintores	38
3.3.11 Hidrantes e mangotinhos	40
3.3.12 Lava-olhos de emergência	45
4 RESULTADOS	46
5 CONCLUSÃO	47
REFERÊNCIAS	48

1 INTRODUÇÃO

A segurança contra incêndio é de suma importância. No Brasil, tem estado em evidência nas últimas décadas, pois grandes sinistros levaram essa questão a ser repensada com mais atenção.

As conseqüências que os incêndios causam à sociedade são notórias. Se tal evento ocorrer, os efeitos são desastrosos ou trágicos. Pode haver perdas sociais, perdas econômicas, como os bens patrimoniais que em algumas vezes são recuperáveis, e perdas humanas, um bem muito mais valioso.

Apesar dos trabalhos já realizados na área, ainda se tem muito a fazer para que possa alcançar um nível aceitável de segurança contra incêndio. Infelizmente o slogan “o incêndio só acontece onde a prevenção falha” é fato real.

Este trabalho verifica se as instalações que constituem o sistema de prevenção e combate de incêndio, que é particular a cada edifício, são pertinentes às normas técnicas vigentes, para que o edifício seja seguro contra incêndio.

Na REVISÃO BIBLIOGRÁFICA são abordados alguns aspectos sobre o fogo, a prevenção, o combate contra incêndio e alguns trechos da regulamentação vigente.

A METODOLOGIA apresenta os meios utilizados para a elaboração do trabalho. Tem-se a exposição do estudo de caso com a classificação e as exigências das normas em vigor.

Em seguida, são apresentadas as verificações realizadas e as recomendações para cada exigência levantada anteriormente, para que seja possível o devido enquadramento nas normas vigentes.

Os RESULTADOS e a CONCLUSÃO apresentam as considerações finais sobre a importância da segurança na prevenção contra incêndio.

1.1 Objetivo

Verificar as instalações do sistema de prevenção e combate de incêndio de uma empresa de pinturas de autopeças, perante as exigências das normas vigentes, no âmbito da engenharia de segurança do trabalho.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Um dos grandes marcos da história da civilização humana foi o domínio do fogo pelo homem. A partir de então, o homem aprendeu a utilizá-lo em seu benefício, para aquecer, cozer alimentos, fundir metais e outros.

O fogo é o resultado de uma reação química em que materiais combustíveis se combinam com o oxigênio do ar, produzindo luz e calor. Para que haja combustão ou queima, três elementos devem estar presentes e atuar. O primeiro é o combustível, que vai queimar e se transformar. O segundo é o calor, que dá início à combustão e faz começar o fogo. O terceiro é o oxigênio, um gás existente no ar e que é chamado de comburente. Esses três elementos são denominados elementos essenciais do fogo. Isso quer dizer que se faltar um deles não haverá fogo (SENAI, 1993).

Segundo URBAN (2004), o fogo faz parte dos chamados quatro elementos da natureza, juntamente com a terra, o ar e a água, e que foram identificados pelos antigos gregos.

Em muitas culturas, o fogo é considerado sagrado, sendo usado em cerimônias religiosas e místicas. É o maior símbolo de transformação. É fonte de luz, quando ilumina a vida, e fornece calor e conforto.

Apesar de tanta coisa boa advinda do fogo, ele pode ser algo extremamente perigoso e destrutivo quando foge do controle, podendo causar perdas de vidas e bem materiais.

Sabe-se que o incêndio é um dos acidentes de trabalho de conseqüências mais devastadoras. Tanto no ponto de vista do investimento, quando todo um patrimônio pode ruir e, principalmente, quanto do ponto de vista do trabalhador,

quando os prejuízos vão desde a perda de postos de trabalho, passando por lesões físicas, por lesões incapacitantes, e nos casos mais graves, ocasionando a morte.

Para que uma edificação seja liberada para o uso, a construção deve ter sido vistoriada e aprovada pelo Corpo de Bombeiros, estando de acordo com as normas de prevenção e combate ao incêndio, conforme o Decreto Estadual no. 46.076, de 31 de agosto de 2001 e as 38 Instruções Técnicas, do governo do Estado de São Paulo, que institui o regulamento de segurança contra incêndios e áreas de risco.

Entretanto, apesar dessa exigência na liberação da edificação, quando em uso, muitas vezes as normas de prevenção ou as instruções técnicas não são colocadas em prática ou são alteradas. É comum detectar a falta de manutenção dos equipamentos e dos sistemas preventivos.

Por isso, tornam-se obrigatórias medidas para identificar e controlar riscos de incêndio que possam trazer prejuízos aos colaboradores e proprietários.

Tais medidas são determinadas com o planejamento apropriado do empreendimento, a classificação dos riscos da edificação, a distribuição do arranjo físico. Fatores estes que condicionam o desempenho e a eficiência do processo de prevenção e combate a incêndios, de modo a reduzir custos, otimizar os arranjos físicos e principalmente abordar de forma correta e planejada a segurança na edificação.

Casos históricos, ocorridos no Brasil, que marcaram a história da cidade de São Paulo como os edifícios Andraus e Joelma, no mês de fevereiro dos anos de 1972 e de 1974, respectivamente, e em outras cidades, como a explosão de um dos setores do Osasco Plaza Shopping e o desmoronamento do Edifício Palace II, no Rio de Janeiro, são exemplos marcantes da nossa realidade.

Contudo, a humanidade ainda depende de materiais combustíveis tais como: madeira, papel, plástico, produtos químicos, materiais elétricos e outros passíveis de incêndio a qualquer momento. Com o avanço da tecnologia, cada vez mais, cria-se novos tipos de materiais que também apresentam novos riscos. Paralelamente, a proteção contra incêndio também evoluiu e dividiu-se em dois ramos: prevenção e combate.

2.1 Prevenção

A prevenção é o conjunto de normas e ações adotadas na luta contra o fogo. Procura eliminar possíveis causas de incêndio visando evitar a propagação do mesmo e facilitar o seu combate, mantendo-o sob controle, caso ocorra. Esse objetivo pode ser atingido por diversas formas:

- ✓ Atividades educativas como palestras e cursos;
- ✓ Divulgação por meio de comunicação;
- ✓ Elaboração de normas e leis;
- ✓ Formação e treinamento de pessoas habilitadas.

2.2 Combate Contra Incêndio

O combate inicia-se quando não for mais possível evitar o surgimento dos princípios de incêndio, adotando as medidas na seguinte ordem:

- ✓ Salvando vidas;
- ✓ Isolamento;
- ✓ Confinamento;

- ✓ Extinção;
- ✓ Rescaldo (cinzas).

Atualmente, a prevenção contra incêndio está bem avançada. A legislação vigente abrange os pontos possíveis da sua ocorrência, prevendo as condições necessárias para combatê-lo e evitá-lo, bem como, ao pânico que se forma, para, desta forma, salvaguardar as pessoas e os bens materiais. Na ocorrência de um incêndio, as primeiras providências de combate ao fogo são fundamentais, pois podem evitar a propagação das chamas de modo incontrolável, além de acidentes muitas vezes trágicos, pois a maioria das mortes é causada por asfixia, ou seja, inalação de fumaça tóxica.

Apesar desse avanço, muitas tragédias ocorrem devido à negligência, tanto por parte dos responsáveis pelos projetos do local e das instalações (arquitetônica, estrutural, hidráulica, elétrica, contra incêndio e pânico), quanto dos responsáveis pela manutenção das mesmas, associadas à desinformação e a não aplicação dos meios de combate ao incêndio, por parte dos ocupantes da edificação. Segundo Cristiane Sinatura (2009) foram registrados quase 170 mil incêndios em 2008, onde apenas 12% deles tiveram suas causas identificadas.

Uma empresa que não possua de um sistema adequado de gestão em saúde, segurança e meio ambiente, está exposta a riscos de acidentes e vulnerável ao descumprimento das normas de segurança exigidas por lei, que podem ocasionar prejuízos para a empresa no que diz respeito aos colaboradores e aos negócios.

2.3 Regulamentação Vigente

No Brasil, a regulamentação e a fiscalização em relação à proteção contra incêndios nos locais de trabalho são dadas pela NR-23 – Proteção contra Incêndios, que juntamente com outras 33 normas, foram aprovadas pela Portaria no. 3.214, de 08 de junho de 1978, do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE.

Em seu texto, dispõe de maneira bem clara as exigências, sendo:

23.1.1 Todas as empresas deverão possuir:

- a) proteção contra incêndio;
- b) saídas suficientes para a rápida retirada do pessoal em serviço, em caso de incêndio;
- c) equipamento suficiente para combater o fogo em seu início;
- d) pessoas adestradas no uso correto desses equipamentos.

O Decreto Estadual 46.076/01, que regulamenta a segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco, fundamenta uma série de exigências as quais devem ser cumpridas, dentre elas:

Artigo 2º - Os objetivos deste Regulamento são:

- I – proteger a vida dos ocupantes das edificações e áreas de risco, em caso de incêndio;
- II – dificultar a propagação do incêndio, reduzindo danos ao meio ambiente e ao patrimônio;
- III – proporcionar meios de controle e extinção do incêndio; e
- IV – dar condições de acesso para as operações do Corpo de Bombeiros.

De acordo com a Instrução Técnica do Corpo de Bombeiros, IT 02/04, a prevenção de incêndio têm como objetivos:

- 1) a garantia da segurança à vida das pessoas que se encontrarem no interior de um edifício, quando da ocorrência de um incêndio;
- 2) a prevenção da conflagração e propagação do incêndio, envolvendo todo o edifício;
- 3) a proteção do conteúdo e a estrutura do edifício;
- 4) minimizar os danos materiais de um incêndio.

Percebe-se que a finalidade é a prevenção e combate ao incêndio protegendo vidas humanas e bens patrimoniais através de exigências mínimas e necessárias. Para tanto, é fundamental que as empresas e os engenheiros de segurança do

trabalho obedecam aos requisitos mínimos de segurança prescritos nas Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros, Normas Regulamentadoras e as NBR's (Normas Brasileiras Regulamentadoras).

3 METODOLOGIA

Este trabalho apresenta um estudo de caso de uma edificação industrial específica em pinturas de autopeças, referente à segurança contra incêndios.

Para poder analisar o conjunto de medidas de segurança contra incêndio adotado pela empresa é necessário conhecê-la. Após autorizações dos responsáveis para pesquisas *“in loco”*, verificou-se a situação atual do local em relação à prevenção e combate ao incêndio.

Com a coleta de dados e o uso de pesquisas bibliográficas da coletânea de normas de segurança contra incêndio, pesquisas na internet, publicações, decretos e outros, foi possível confrontar os dados colhidos com as exigências requeridas pelas normas.

Visto ter sido observada falta parcial do enquadramento legal nas normas, recomendou-se, aos responsáveis pela edificação em questão, sugestões para o enquadramento técnico na legislação em vigor.

3.1 O Estudo de Caso

3.1.1 Aspectos gerais

A empresa possui sede própria, e iniciou o processo de trabalho no segundo semestre do ano de 2009.

A edificação é na verdade, um galpão construído de pilares e vigas em concreto armado, sendo que as paredes são de alvenaria de blocos, assentado com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia, com acabamento em pintura de

látex, não sendo rebocadas, até a altura de 3 metros. Após esta altura, o fechamento é efetuado com telhas galvanizadas. Sem divisões internas de paredes, com saída pela frente, lateral e fundo, sendo o piso de concreto de alta resistência em toda a área do galpão.

A cobertura é composta de telhas metálicas do tipo trapézio, de aço galvanizado, espessura 0,45 mm, apoiada sobre treliças em estrutura de concreto armado.

Possui uma área construída de 1.700 m² aproximadamente, e com uma altura total de 8 metros.



Figura 1 Vista interna do galpão
Fonte: A autora, 2009.

Como a edificação possui um pé direito alto, foi construído, próximo à entrada principal, um mezanino de laje pré-moldada, em alvenaria de blocos, cujo acesso é através de escada metálica comum, onde na parte inferior encontramos três salas para o setor administrativo, o vestiário, os banheiros e na parte superior há um estudo para implantação de refeitório e depósito. Caso isso ocorra, recomenda-se

que sejam vistoriados para que garantam os aspectos de saúde, segurança e meio ambiente.

A ventilação da edificação é natural (através de portas e vãos) e artificial através de exaustores e atende as especificações para calor de acordo com a NR 15.



Figura 2 Exaustor
Fonte: A autora, 2009.

Também atende as especificações para ruído, conforme a mesma NR e não possui atividade com exposição á radiações não ionizantes, vibrações ou frio.

A iluminação é natural (através de portas e telhas translúcidas) e artificial (através de luminárias), atendendo a especificação do projeto da edificação.

O local possui salas externas á construção, porém contíguas ao prédio da empresa. A primeira, sem porta corta-fogo, destinada á preparação de tintas, onde é aconselhável que a empresa realize avaliações ambientais para verificar a exposição dos colaboradores, que manuseiam esses produtos, e que sejam

efetuadas vistorias para que se garantam os aspectos de saúde, segurança e meio ambiente.



Figura 3 Sala de preparação de tintas com bombas de distribuição
Fonte: A autora, 2009.

A segunda sala é destinada aos comandos elétricos centrais. Uma terceira sala abriga o transformador e a quarta, os compressores de ar.



Figura 4 – Comando elétrico
Fonte: A autora, 2009.

Faz-se necessário a elaboração e implementação dos programas PPRA e PCMSO, conforme NR 9 e NR 7, respectivamente.

3.2 Classificações e Exigências

Pelo Decreto no. 46.076/01, conforme a Tabela 1 podemos classificar a edificação quanto à ocupação sendo do grupo I, divisão I-2.

De acordo com a Tabela 6l.1, para edificações com área superior maior que 750 m² ou altura superior á 12 m, exige-se:

- ✓ acesso de viatura na edificação;
- ✓ segurança estrutural contra incêndio;
- ✓ compartimentação horizontal;
- ✓ controle de materiais de acabamento;
- ✓ saídas de emergência;
- ✓ brigada de incêndio;
- ✓ iluminação de emergência;
- ✓ alarme de incêndio;
- ✓ sinalização de emergência;
- ✓ extintores;
- ✓ hidrantes e mangotinhos.

Pelas tabelas da IT 11/04, a edificação é classificada como:

- ✓ Edificação de baixo-média altura ($6m < H \leq 12m$),
- ✓ Código T – de edificações grandes, por possuir área entre 1.500 e 5.000 m², e
- ✓ Código Z – edificações em que a propagação do fogo é difícil.

3.3 Verificações e Recomendações

Conforme as exigências requeridas no Decreto no. 46.076/01 e as Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros, de São Paulo, como mostrado anteriormente, segue:

3.3.1 Acesso de viatura na edificação

A IT 06/04 fixa condições mínimas exigíveis para o acesso e estacionamento de viaturas de bombeiros nas edificações e áreas de risco, visando disciplinar o emprego operacional na busca e salvamento de vítimas e no combate a incêndios.

Sendo que a edificação está afastada mais de 20 metros da via pública, a contar do meio-fio, é necessário possuir via de acesso e faixa de estacionamento.



Figura 5 Entrada principal / local para implantação do estacionamento
Fonte: A autora, 2009.

Recomenda-se que as seguintes características sejam consideradas para a implantação do acesso e estacionamento, no local:

- Para via de acesso: largura mínima de 6,00 metros, suportar viaturas com peso de 25.000 quilogramas-força e desobstrução em toda a largura e com altura livre mínima de 4,50 metros.
- Para faixas de estacionamento: largura mínima de 8,00 metros, comprimento mínimo de 15,00 metros, suportar viaturas com peso de 25.000 quilogramas-força, existir pelo menos uma faixa de estacionamento paralela a uma das faces da edificação que possua aberturas (portas e ou janelas) e a distância máxima da faixa de estacionamento até a face da edificação seja de 8 m, medidas a partir de sua borda mais próxima.

3.3.2 Segurança estrutural contra incêndio

A edificação atende aos objetivos dos regulamentos vigentes e normas de segurança contra incêndio tendo o projeto aprovado pelos órgãos responsáveis, estando de acordo com a IT 08/04.

Para conhecimento pode-se esclarecer que a edificação pode ter a condição de isenção e redução dos TRRF, pois:

A2.3.11 Edificações térreas, quando atenderem aos requisitos:

... b) A edificação for de grupo I (industrial), com carga de incêndio específica menor ou igual a 1.200MJ/m²;

A2.4 As edificações térreas podem ter os TRRF constantes da Tabela A reduzidos em 30 min, caso atendam a um dos seguintes requisitos abaixo:

... b) Possuírem área total menor ou igual a 5.000 m², com pelo menos duas fachadas para acesso e estacionamento operacional de viaturas, conforme consta na IT nº 06 Acesso e estacionamento de viatura na edificação e áreas de risco, que perfaçam no mínimo 50% do perímetro da edificação;

3.3.3 Compartimentação horizontal

Conforme a IT 09/04, uma área é considerada compartimentada horizontalmente se for separada do resto da edificação por paredes, portas, vedadores, registros (dampers) ou selos corta-fogo.

Parede corta-fogo é um tipo de separação que, sob a ação do fogo, conserva suas características de resistência mecânica, é estanque à propagação da chama e proporciona isolamento térmico, não ultrapassando 140°C.

Paredes de alvenaria são consideradas corta-fogo se possuírem 15 cm de espessura, resistindo 02 horas ao fogo, e 25 cm, resistindo 04 horas à ação do fogo. (PAULA, 2004; p.26)

Conforme o anexo B, da IT acima referida, a área máxima de compartimentação para a ocupação do grupo I -2, tipo III é de 5000 m². Assim sendo, por possuir uma área inferior, a edificação em questão está dentro dos padrões.

3.3.4 Controle de materiais de acabamento

A IT 10/04 estabelece as condições a serem atendidas pelos materiais de acabamento e revestimento empregados nas edificações, para que, na ocorrência de incêndio, restrinjam a propagação de fogo e o desenvolvimento de fumaça, atendendo ao previsto no Decreto Estadual nº 46.076/01.

Neste caso, os materiais utilizados foram apresentados através do projeto técnico, indicados em planta baixa e respectivos cortes, correspondendo a cada ambiente, e foram aprovados pelos devidos órgãos responsáveis, estando assim conforme a legislação em vigor.

3.3.5 Saídas

Conforme NBR 9077, saída de emergência é o caminho contínuo que o usuário percorre, com segurança, de qualquer local da edificação até a via pública ou outro espaço aberto próximo ao logradouro e protegido do incêndio. Compreendem as escadas ou rampas, os acessos, as rotas de saídas e descarga.

Devem ser dispostas em número suficiente e de modo que aqueles que se encontrem na edificação possam abandoná-la com rapidez e segurança.

Em caso de emergência, para sair do local de trabalho segue-se o disposto na Tabela 5 da IT 11/04, onde para construções do tipo de edificação Z, com mais de uma saída e sem chuveiros ou detectores automáticos, a distância máxima a ser percorrida deverá ser de 40 metros.

De acordo com a Tabela 6 da IT 11/04 são necessárias somente duas saídas de emergência. A edificação é térrea e o número de pessoas que freqüentam o local é menor que 170.

A edificação atende os requisitos anteriores, possuindo no total cinco saídas para a área externa do prédio. Duas, com portas de correr, na frente e no fundo da edificação, medindo 6,50 e 2,35 metros nas quais não são possíveis a instalação de ferragem tipo anti-pânico, devendo permanecer sempre abertas quando da realização dos trabalhos. As laterais possuem portas com sentido de abertura para o exterior do local de trabalho, medindo 1,65 ou 1,95 metros, atendendo aos itens 5.4.2 e 5.4.3, da IT 11/04, não impedindo as vias de passagem conforme o estabelecido pela IT.



Figura 6 Saída dos fundos
Fonte: A autora, 2009.



Figura 7 Saída da lateral
Fonte: A autora, 2009.

Foi observado que as portas possuem sistema de fechadura com abertura pelo lado interno, de acordo com a IT 11/04, onde a colocação de fechaduras com chave é permitida, desde que seja possível a abertura pelo lado interno, sem

necessidade de chave, admitindo-se que a abertura pelo lado externo seja feita apenas por meio de chave, dispensando-se maçanetas etc.



Figura 8 Modelo da fechadura
Fonte: A autora, 2009.

Recomenda-se que a sinalização das saídas de emergência seja clara, com indicação do sentido da saída. De acordo com o estabelecido na IT nº 20/04 a sinalização de emergência, deve ser clara e indicar o sentido da saída do local. Entretanto observa-se a ausência da mesma.

3.3.5.1 Escadas

Escadas são elementos que podem ou não ser integrantes das rotas de saída. As caixas de escadas não podem ser utilizadas como depósito, devendo ter paredes com acabamento liso, não podendo haver aberturas para lixo, passagens para rede elétrica, armários para medidores de gás e outros.

Na edificação avaliada existe uma escada, com largura de 1,00 que leva até o mezanino. É feita de material incombustível, antiderrapante e resistente ao fogo, atendendo aos itens 5.7.4 e 5.7.5, mas não atendendo ao prescrito no item 5.8, onde há a exigência de ser dotada de apenas um corrimão e dispensados corrimãos intermediários.

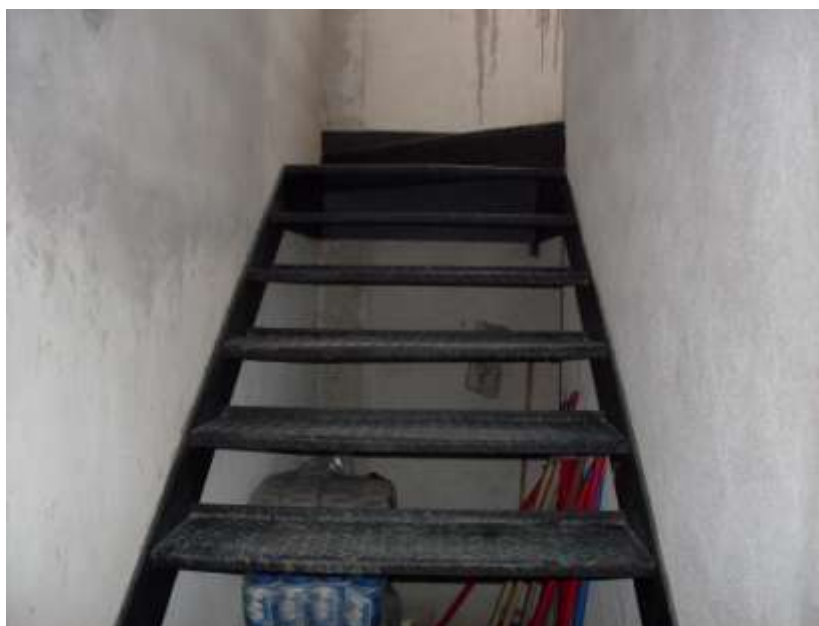


Figura 9 Escada de acesso ao mezanino
Fonte: A autora, 2009.

O corrimão recomendado deve ser localizado entre 80 cm e 92 cm acima do nível do piso, e deve estar afastado 40 mm, no mínimo, das paredes ou guardas às quais forem fixados.

No local existe um equipamento (cabines) onde o acesso secundário pode ser feito através de uma escada tipo marinheiro, enquanto o acesso principal é efetuado por meio de uma escada, com largura de 1,05 metros, que é dotada de corrimãos e de guardas em seus lados aberto, tendo o guarda-corpo uma altura de 1,05 metros, estando de acordo com a IT 11/04.



Figura 10 Escada tipo marinheiro
Fonte: A autora, 2009.



Figura 11 Acesso principal
Fonte: A autora, 2009.

É recomendável que sejam inseridos mais tubos intermediários, de modo que o vão do guarda corpo, seja menor, dificultando a passagem pelas aberturas.

3.3.6 Brigada de incêndio

É um grupo organizado de pessoas treinadas e capacitadas para atuar na prevenção e no combate ao princípio de incêndio, abandono de área e primeiros socorros, conforme definição da NBR 14276:2006 - Brigada de incêndio - Requisitos, da ABNT.

Essa equipe, bem dimensionada e treinada, deve ser capaz de executar perfeitamente o plano de abandono para o local, prestar o atendimento pré-hospitalar e, se possível, atacar o foco de princípio de incêndio.

A prioridade deve ser a preservação da vida dos ocupantes e também dos brigadistas.

No item 5.5 da IT 17, encontramos as atribuições da brigada de incêndio, sendo divididos em ação de prevenção e ação de emergência, onde temos como por exemplo: avaliação dos riscos existentes, inspeção geral dos equipamentos de combate a incêndio, primeiros socorros e combate ao princípio de incêndio.

Na edificação em questão, durante a execução deste trabalho foi composta a brigada de incêndio, onde os candidatos a brigadista frequentaram o curso com carga horária mínima de 12 h, abrangendo as partes teórica e prática, conforme Anexo B, da IT 17.

3.3.7 Iluminação de emergência

Conforme NBR 10898 – Sistema de iluminação de emergência tem como finalidade auxiliar a evacuação da edificação, devendo entrar em funcionamento assim que o suprimento de energia elétrica for interrompido. Sua intensidade deve

ser suficiente para que acidentes sejam evitados e as pessoas evacuadas do local, considerando, no caso de incêndio, a presença de fumaça na área.

Toda rota de saída deve ser iluminada naturalmente ou artificialmente.

Na edificação, o sistema de iluminação de emergência está conforme a IT 18/04 do Corpo de Bombeiros, pois as luminárias estão de acordo com os padrões técnicos, sendo que à distância máxima entre dois pontos de iluminação de aclaramento estão dentro dos 15 metros de ponto a ponto e todos os equipamentos são certificados.



Figura 12 Modelo da Iluminaria de emergência
Fonte: A autora, 2009.

3.3.8 Alarme de incêndio

Conforme o preposto na NBR 9441/98 e na IT 19/04, do corpo de Bombeiros, o local deve ter um sistema de alarme capaz de dar sinais perceptíveis em todos os locais da construção.

A edificação é provida de central de alarme de incêndio e detecção e está localizada onde há constante vigilância humana e fácil visualização.



Figura 13 Central de alarme
Fonte: A autora, 2009.

As sirenes eletrônicas de alarme emitem um som distinto em tonalidade e altura dos demais dispositivos acústicos do estabelecimento.



Figura 14 Detalhe da sirene
Fonte: A autora, 2009.

Os acionadores manuais estão instalados de maneira que a distância máxima percorrida por uma pessoa não ultrapasse 30 metros e localizados junto aos hidrantes, de acordo, respectivamente, com os itens 5.5, 5.7 e 5.8 da IT 19/04.



Figura 15 Conjunto do hidrante, sirene e acionador manual
Fonte: A autora, 2009.

Os acionadores manuais são do tipo “quebre o vidro” estando dentro de caixas lacradas com tampa de vidro, facilmente quebrável, com o martelinho adequado para o mesmo.



Figura 16 Modelo do acionador
Fonte: A autora, 2009.

3.3.9 Sinalização de emergência

Conforme NBR 13434 – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico, sua função é a redução do risco de ocorrência de incêndio, na medida em que alerta os riscos potenciais e proíbe ações que afetem a segurança, garantindo ações que orientam o combate e facilitam a localização dos equipamentos e das rotas de saída.

Na IT 20/04, temos a divisão em dois tipos de sinalização, a básica e a complementar, conforme segue:

- Básica:
 - proibição – proíbe ações que gerem um início de incêndio;
 - alerta – alerta para áreas e materiais de risco;
 - orientação e salvamento – indica rotas de saída e ações necessárias para o seu acesso;
 - equipamentos – indica a localização e os tipos de equipamentos de combate a incêndios;

- Complementar:
 - composta por faixas de cor ou mensagens para serem utilizadas na indicação continuada de rotas de saída, de obstáculos, pisos, espelhos, rodapés e corrimãos, na indicação de silhueta e equipamentos, ou, mensagem escrita, acompanhando a sinalização básica.

Toda sinalização deve ser instalada em local visível e em função das características específicas de uso e dos riscos, garantindo, assim, a segurança contra incêndio.

A edificação deve ser sinalizada com placas e/ou adesivos indicando as rotas de fuga, de acordo com a IT no. 20. É importante que haja treinamento com os colaboradores em caso de evacuação do prédio.

Recomenda-se, no mínimo, a sinalização básica nos principais pontos da edificação: saídas de emergência, equipamentos de combate ao incêndio, visto que

os mesmos ainda não foram sinalizados e, a retirada de objetos ou equipamentos que possam bloquear ou dificultar o devido acesso.



Figura 17 Ausência de sinalização de saída de emergência e obstrução
Fonte: A autora, 2009.



Figura 18 Obstrução do acionador do alarme
Fonte: A autora, 2009.

3.3.10 Extintores

Conforme a NBR 12693 – Sistemas de proteção por extintores de incêndio, extintor de incêndio é um aparelho, cujo acionamento é manual, constituído de um recipiente, onde se armazena o agente extintor do fogo, e de acessórios, e sua função é apenas combater os princípios de incêndio, podendo ser portátil, quando possui massa total até 25 kgf., ou sobre rodas, quando a massa total for maior que 25 kgf.

É de suma importância a realização do projeto de instalação dos extintores, visto que a quantidade, localização e agentes extintores a serem utilizados devem ser apropriados à classe de risco do local, as dimensões da área a ser protegida e a natureza do fogo a ser extinto.

De acordo com a IT 21/04, temos que:

5.1.3 Os extintores devem ser distribuídos de tal forma que o operador não percorra mais que:

A. RISCO BAIXO 25 m

B. RISCO MÉDIO 20 m

C. RISCO ALTO 15 m

A edificação possui vários extintores, todos certificados, bem localizados e de fácil visualização, conforme o projeto aprovado pelos bombeiros, porém ainda não sinalizados.



Figura 19 Extintor próximo a cabine primária
Fonte: A autora, 2009.

A sinalização deve ser adequada e eficiente, tendo nas paredes, indicadores vermelhos com bordas amarelas posicionadas acima dos extintores. Nas colunas, essa sinalização deve aparecer em todo o seu contorno, além de indicadores acima dos extintores. Nas áreas industriais e depósitos, recomenda-se também uma área pintada em vermelho com bordas amarelas no piso, para delimitar o espaço destinado ao extintor.

Devem ser devidamente sinalizados, conforme Anexo B, código E5 da IT 20/04, de Sinalização de Emergência, com pictogramas, estando á 1,80 metros do piso, logo acima do equipamento e com efeito luminescente.



Figura 20 Modelo de sinalização de piso e pictograma de extintor
Fonte: Yuri Vieira, 2009.

Todo extintor deverá ter uma ficha de controle de inspeção e ser inspecionado visualmente a cada mês, examinando o aspecto externo, lacres, manômetros, bicos e válvulas, se necessário.

3.3.11 Hidrantes e mangotinhos

Conforme NBR 13714 – Sistemas de hidrantes e mangotinhos para combate a incêndio. São sistemas de combate a incêndio compostos por reserva de incêndio, bombas de incêndio, rede de tubulação, hidrantes ou mangotinhos e outros acessórios. Hidrante é o ponto de tomada de água, onde existe uma (simples) ou duas (duplo) saídas contendo válvulas angulares e engate rápido, com adaptadores, tampões, mangueiras de incêndio e outros acessórios.

Os hidrantes estão distribuídos de tal forma que qualquer ponto da área a ser protegida pode ser alcançado, considerando o comprimento da mangueira de 30 metros, conforme a tabela 2, da IT 22/04.

No local estão instalados quatro hidrantes, alguns com saída simples e outros com saída dupla, correspondendo ao projeto, onde consta o memorial, cálculos, dimensionamentos e perspectiva isométrica da tubulação, devidamente aprovado.

Alguns estão posicionados nas proximidades das portas externas da área a ser protegida, respeitando-se a distância máxima de 5,00 metros e com uma altura em relação ao piso de 1,15 metros, estando de acordo com o item 5.7.1 da IT 22/04.



Figura 21 Posicionamento dos hidrantes
Fonte: A autora, 2009.

Os hidrantes devem possuir sinalização própria para uma rápida localização e permanecer desobstruídos.

O sistema de hidrantes deve possuir alarme audiovisual, com acionamento automático através de pressostato ou chave de fluxo.

As mangueiras estão instaladas próximas aos hidrantes e acondicionadas em um abrigo próprio, devidamente sinalizado com os dizeres “incêndio”, e com portas na cor vermelha, sem travamento com chaves.



Figura 22 Abrigo das mangueiras
Fonte: A autora, 2009.

O acondicionamento das mangueiras é realizado na forma aduchada, podendo ser também nas formas em zig-zag, deitada ou em pé e em espiral (somente para armazenamento em estoque).



Figura 23 Acondicionamento das mangueiras
Fonte: A autora, 2009.

Na manutenção das mangueiras deve-se prever:

- inspeção a cada três meses;
- ensaios hidrostáticos a cada 12 meses;
- reparos, no caso de vazamentos;
- secagem apropriada;
- formação de novo vinco, a partir de um novo enrolamento, para que a posição anterior da dobra seja distensionada.

O sistema de reserva dentro das instalações de hidrantes e mangotinhos é importante, pois a reserva de água deve ser prevista para permitir o primeiro combate, durante um determinado tempo. Após esse tempo considera-se que o Corpo de Bombeiros tenha chegado ao local e atue no combate, utilizando-se da

rede pública de abastecimento, fontes naturais ou com seus veículos especiais munidos de reservatório próprio.

No local foi instalado um reservatório, do tipo elevado, no nível do solo, construído em metal apropriado que apresenta resistência mecânica as intempéries e ao fogo.

Sua capacidade total é de 30.000 litros, sendo 10.000 litros disponíveis para a rede de hidrantes, tendo como principal função garantir o volume de água destinado exclusivamente ao combate de incêndio.



Figura 24 Reservatório Tipo Coluna
Fonte: A autora, 2009.

Em reservatórios elevados, o abastecimento é feito pela ação da gravidade. Se, dependendo da altura, as vazões e pressões mínimas não forem atingidas, torna-se necessária a utilização de bomba tipo "by pass" nesses pontos.

Para evitar o acúmulo de resíduos, os encanamentos de alimentação deverão ser testados regularmente e sendo feito o registro dos mesmos a cada teste.

3.3.12 Lava-olhos de emergência

Na área das cabines de pintura, observa-se a instalação de um chuveiro lava-olhos, para casos de emergência, devido á manipulação de alguns produtos químicos nesta área.

È aconselhável que os parâmetros construtivos e de instalação estejam de acordo com a norma americana ANSI Z 358, visto que ainda não temos normas nacionais.



Figura 25 Detalhe do lava-olhos
Fonte: A autora, 2009.

Recomenda-se que o chuveiro lava-olhos tenha uma ficha de controle de inspeção e que seja inspecionado visualmente, periodicamente, examinando-se seu aspecto externo e funcionamento.

4 RESULTADOS

A edificação visitada foi analisada conforme as exigências citadas anteriormente e o resultado dessa análise mostra as diversas situações encontradas. Medidas foram recomendadas para minimizar os riscos detectados quanto à ocorrência de incêndio, tornando o local de trabalho um ambiente um pouco mais seguro, e serão repassadas aos responsáveis pela empresa como orientação.

É importante considerar que, o fato da edificação estar equipada com os equipamentos de segurança necessários, não garante totalmente a segurança e a vida das pessoas. Para que isso ocorra é necessário que além dos equipamentos haja um investimento em pessoas capazes de operá-los e que sejam capazes de atuar na prevenção, abandono e combate de incêndio, prestando também os primeiros socorros às vítimas.

A presença de profissionais da área de segurança do trabalho no local é muito importante para a identificação e eliminação dos riscos existentes, sendo que a busca por melhores níveis de segurança deve partir de um ponto básico, que é o cumprimento das normas vigentes no país.

Destaca-se que a segurança é um fator essencial para que se tenha alta qualidade no processo produtivo, para cumprir o planejado e atender às expectativas dos clientes, a produção não pode ser surpreendida com nenhum acontecimento indesejado, tão devastador como um incêndio.

5 CONCLUSÃO

A realidade encontrada na edificação mostrou com clareza, que a questão da prevenção e combate a incêndio ainda não é um assunto considerado prioritário, visto que existem itens que não se encontram de acordo com as normas e há o desconhecimento geral dos responsáveis e colaboradores em relação aos riscos que correm sem saber, assim, conclui-se que com a utilização correta dos dispositivos legais juntamente com a participação dos profissionais da área de segurança pode-se obter uma proteção eficaz contra incêndio e um bom trabalho de prevenção.

REFERÊNCIAS

BRASIL. ABNT, 1995. NBR 7195: **Cores para Segurança**, disponível em <<http://www.newmidiapropaganda.com.br>>. Acesso em 20 de outubro de 2009.

BRASIL. ABNT, 2001. NBR 9077: **Saída de Emergência em Edifícios**, disponível em <<http://www.maragabrilli.com.br>>. Acesso em 20 de outubro de 2009.

BRASIL. ABNT, 1998. NBR 9441: **Execução de Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio**, disponível em <<http://www.abafire.com.br>>. Acesso em 20 de outubro de 2009.

BRASIL. ABNT, 1999. NBR 10898: **Sistema de Iluminação de Emergência**, disponível em <<http://www.abafire.com.br>>. Acesso em 20 de outubro de 2009.

BRASIL. ABNT, 1993. NBR 12693: **Sistemas de Proteção por Extintores de Incêndio**, disponível em <<http://www.troiaseg.com>>. Acesso em 05 de dezembro de 2009.

BRASIL. ABNT, 1995. NBR 13434: **Sinalização de Segurança Contra Incêndio e Pânico**, disponível em <<http://www.abnt.org.br>>. Acesso em 05 de dezembro de 2009.

BRASIL. ABNT, 2003. NBR 13714: **Sistemas de Hidrantes e Mangotinhos para Combate a Incêndio**, disponível em <<http://www.troiaseg.com>>. Acesso em 05 de dezembro de 2009.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NORMA REGULAMENTADORA. NR 1: **Disposições Gerais**. Segurança e Medicina do Trabalho, 62^a. ed. São Paulo, Atlas, 2008, p 11-13.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NORMA REGULAMENTADORA. NR 7: **Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional**. São Paulo, p.81 - 93.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NORMA REGULAMENTADORA. NR 9: **Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. São Paulo, p.95 - 98.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NORMA REGULAMENTADORA. NR 15: **Atividades e Operações Insalubres**. São Paulo, p.138 - 220.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NORMA REGULAMENTADORA. NR 23: **Proteção Contra Incêndios**. São Paulo, p.366 – 371.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NORMA REGULAMENTADORA. NR 26: **Sinalização de Segurança**. São Paulo, p.382 - 385.

DE CICCIO, Francesco M.G.A.F, Fantazzini, Mario Luiz. **Introdução a Engenharia de Segurança de Sistemas**, 3 ed. SP, Fundacentro, 1988.

PAULA, Sofia Fernandes Moura de. **Análise das Edificações Prediais de Órgãos Públicos quanto ao Risco de Incêndio**, Mato Grosso, 2004, Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Federal do Mato Grosso - Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia. Disponível em <<http://cpd1.ufmt.br>>. Acesso em 07 de janeiro de 2010.

SÃO PAULO. INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DE SÃO PAULO. Instrução Técnica 02: **Conceitos Básicos de Proteção Contra Incêndio**. São Paulo, 2004.

SÃO PAULO. INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DE SÃO PAULO. Instrução Técnica 06: **Acesso de Viatura na Edificação e Áreas de Risco**. São Paulo, 2004.

SÃO PAULO. INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DE SÃO PAULO. Instrução Técnica 08: **Segurança Estrutural nas Edificações**. São Paulo, 2004.

SÃO PAULO. INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DE SÃO PAULO. Instrução Técnica 09: **Compartimentação Horizontal e Vertical**. São Paulo, 2004.

SÃO PAULO. INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DE SÃO PAULO. Instrução Técnica 10: **Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento**. São Paulo, 2004.

SÃO PAULO. INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DE SÃO PAULO. Instrução Técnica 11: **Saídas de Emergência**. São Paulo, 2004.

SÃO PAULO. INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DE SÃO PAULO. Instrução Técnica 14: **Carga de Incêndio nas Edificações e Áreas de Risco**. São Paulo, 2004.

SÃO PAULO. INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DE SÃO PAULO. Instrução Técnica 17: **Brigada de Incêndio**. São Paulo, 2004.

SÃO PAULO. INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DE SÃO PAULO. Instrução Técnica 18: **Iluminação de Emergência**. São Paulo, 2004.

SÃO PAULO. INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DE SÃO PAULO. Instrução Técnica 19: **Detecção de Alarme de Incêndio**. São Paulo, 2004.

SÃO PAULO. INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DE SÃO PAULO. Instrução Técnica 20: **Sinalização de Emergência**. São Paulo, 2004.

SÃO PAULO. INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DE SÃO PAULO. Instrução Técnica 21: **Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio**. São Paulo, 2004.

SÃO PAULO. INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DE SÃO PAULO. Instrução Técnica 22: **Sistema de Hidrantes e Mangotinhos para Combate a Incêndio**. São Paulo, 2004.

SÃO PAULO. **Decreto nº 46.076, de 31 de agosto de 2001**. Institui o Regulamento de Segurança contra Incêndio das edificações e áreas de risco para os fins da Lei nº 684, de 30 de setembro de 1975 e estabelece outras providências.

SÃO PAULO (Estado). Bombeiros. Disponível em <<http://www.bombeiros.com.br>>. Acesso em 20 de dezembro de 2009.

SENAI - SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. **Prevenção de Incêndios e Legislação**, 3ª ed. São Paulo, Senai, 1993.

SINATURA, Cristiane. **Programa busca levantar dados sobre incêndios para criar política nacional de segurança**. Disponível em <<http://www4.usp.br>>. Acesso em 05 de janeiro de 2010.

URBAN, Paulo. **A essência da natureza**. Planeta na web. Disponível em: <<http://www.terra.com.br/planetanaweb>>. Acesso em: 19 abr. 2009.

ZOCCHIO, A. **A Prática de Prevenção de Acidentes: ABC da Segurança do Trabalho**, 6^a ed. SP, Atlas, 1996.