

## ANÁLISE DAS AÇÕES DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIO EM UMA CONSTRUTORA DO OESTE PARANAENSE

PIENIAK, Elen Carolina.<sup>1</sup>  
SALGADO, Lincoln.<sup>2</sup>

### RESUMO

A engenharia civil é considerada como base fundamental na regulamentação, fiscalização e implementação de dispositivos para segurança das edificações a fim de garantir sua plena funcionalidade em todos os quesitos que envolvem sua utilização, dentre elas a prevenção contra incêndio. Em todas as edificações, a proteção contra incêndios deve ser encarada como obrigação de proteger, acima de tudo, as vidas humanas e também o patrimônio envolvido. O presente estudo, realizado em uma construtora da cidade de São Miguel do Iguaçu/PR, visa contribuir para melhoria dos sistemas de prevenção contra incêndio, ao identificar as falhas ocorrentes no projeto de prevenção contra incêndio e pânico da edificação, que causam impactos de insegurança ao ser humano. Para a realização do projeto de prevenção contra incêndio e pânico de uma construtora deve-se basear nas normas e procedimentos técnicos (NPT) do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico. Inicialmente dividiu-se as instalações da empresa por influência do tipo de utilização e posteriormente realizou-se a análise das instalações da empresa e verificou-se que a parte das instalações não atende completamente às exigências normativas. Verificou-se também que na última vistoria realizada na empresa, pelo órgão regulamentador, não foram apontadas a maioria das falhas. Desta forma pode-se concluir que o erro não é somente dos proprietários da empresa, mas principalmente do órgão que deveria fiscalizar e não está fazendo de acordo com suas próprias normas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Normas e Procedimentos Técnicos, Prevenção, Incêndio, Análise.

### 1. INTRODUÇÃO

Nas edificações, a proteção contra incêndios deve ser encarada como obrigação de proteger, acima de tudo, as vidas humanas e também o patrimônio envolvido. O presente estudo visa contribuir para melhoria dos sistemas de prevenção contra incêndio nesta edificação, e também indicar a aplicação dos procedimentos de prevenção e combate contra incêndio, conforme normas regulamentadoras e de procedimento técnico.

Após o fatídico caso registrado pela mídia nacional e que ficou conhecido como tragédia da Boate Kiss, as prerrogativas de segurança na prevenção contra incêndios tornaram-se mais rigorosas, este rigor estendeu-se a todos os setores onde a observância das normativas é aplicada.

Segundo Seito *et al* (2008) o enfoque da engenharia de segurança contra incêndio deve considerar um conjunto muito abrangente de variáveis a serem analisadas, fornecendo, desta forma,

<sup>1</sup>Acadêmica do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Assis Gurgacz. E-mail: elenpieniak.ep@gmail.com

<sup>2</sup>Engenheiro Civil Especialista. Professor do Centro Universitário Assis Gurgacz. E-mail: salgadozout@gmail.com

uma solução mais abrangente e científica. Os objetivos do projeto de prevenção contra incêndio devem ser definidos nos primeiros estágios do projeto. A proteção à vida deve ser sempre o objetivo mais importante, mas o impacto financeiro de um incêndio também deve ser levado em consideração.

Quais são as principais falhas existentes na estrutura em funcionamento com relação às normas de prevenção contra incêndio e pânico na construtora?

O presente estudo tem por objetivo analisar as ações propostas por uma construtora de obras do oeste do Paraná para a prevenção de incêndio em suas instalações. E com esta análise busca-se apontar as principais implicações da norma aplicáveis à construtora, analisar a condição da estrutura existente enquanto sua funcionalidade aplicada, elaborar proposta para adequação às normas do código de segurança contra incêndio e pânico.

A análise das ações de prevenção de incêndio da empresa, tem a intenção de observar os critérios utilizados, identificar pontos onde ocorrem eventuais falhas e indicar a melhor opção para corrigi-las, tornando a edificação mais segura.

O projeto de prevenção contra incêndio e pânico tem como principal objetivo resguardar a vida dos funcionários e também zelar pelo patrimônio e estrutura da construtora. A identificação das falhas no projeto de prevenção contra incêndio e pânico da empresa a ser analisada é muito importante, visto que há um fluxo de funcionários e também o patrimônio a ser resguardado.

Com este trabalho busca-se identificar as falhas ocorrentes nas medidas de prevenção contra incêndio e pânico da edificação que causam impactos de insegurança ao ser humano, e apontar as formas de corrigir estas, buscando minimizar possíveis consequências, uma vez que a engenharia civil deve ser como base fundamental na regulamentação, fiscalização e implementação de dispositivos que têm como enfoque a segurança das edificações, a fim de garantir sua plena funcionalidade, percebe-se a importância de um estudo aprofundado do assunto, pois a segurança dos usuários e das estruturas é muito importante, vislumbrando que as causas de acidentalidade neste sentido podem ser mitigadas.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

Até o início dos anos 70 a prevenção contra incêndios era vista como algo que dizia mais respeito ao corpo de bombeiros. A regulamentação relativa ao tema era esparsa, contida nos Códigos de Obras dos municípios, sem quaisquer incorporações do aprendizado dos incêndios ocorridos no exterior, salvo quanto ao dimensionamento da largura das saídas e escadas e da incombustibilidade de escadas e da estrutura de prédios elevados.

De acordo com o CB-PMPR (2012) até 1976 as normas apenas indicavam a necessidade de instalar equipamentos de prevenção contra incêndios nas construções, porém sem uma obrigatoriedade e sem a existência de fiscalização. A responsabilidade era somente do profissional que projetava. Não era uma legislação embasada e com pensamento focado na prevenção, deixando muito pela consciência do empresário/construtor. Esse tipo de pensamento gerou vários acidentes os quais veremos a seguir:

O maior incêndio em perda de vidas, no Brasil, aconteceu em 17 de dezembro de 1961 em Niterói/RJ no Gran Circo Norte-Americano, tendo como resultado 250 mortos e 400 feridos. Vinte minutos antes de terminar o espetáculo, um incêndio tomou conta da lona. Em três minutos, o toldo, em chamas, caiu sobre os dois mil e quinhentos espectadores. A ausência dos requisitos de escape para os espectadores, como o dimensionamento e posicionamento de saídas, a inexistência de pessoas treinadas para conter o pânico e orientar o escape, foram as causas da tragédia.

O primeiro grande incêndio em prédios elevados ocorreu em 24 de fevereiro de 1972, no edifício Andraus, na cidade de São Paulo. Tratava-se de um edifício comercial e de serviços, com 31 andares, estrutura em concreto armado e acabamento em pele de vidro. O ponto de origem foi no quarto pavimento em virtude da grande quantidade de material depositado. Do incêndio resultaram 6 mortos e 329 feridos.

O incêndio no edifício Joelma, Ocorrido em 1º de fevereiro de 1974, gerou 189 mortos e 320 feridos, a possível causa foi um curto circuito. Somado ao incêndio do edifício Andraus, pela semelhança dos acontecimentos e proximidade espacial e temporal, o incêndio causou grande impacto, dando início ao processo de reformulação das medidas de segurança contra incêndios.

Segundo Seito *et al* (2008) essas tragédias provocaram mudanças na legislação, nas corporações de bombeiros, nos institutos de pesquisa e, principalmente, foi iniciado um processo de formação de técnicos e pesquisadores preocupados com essa área de conhecimento. Uma semana após o incêndio no Edifício Joelma e dois anos após o incêndio no Edifício Andraus, a Prefeitura Municipal de São Paulo edita o Decreto Municipal nº 10.878 que “institui normas especiais para a segurança dos edifícios a serem observadas na elaboração do projeto, na execução, bem como no equipamento e dispõe ainda sobre sua aplicação em caráter prioritário”.

A primeira manifestação técnica ocorreu de 18 a 21 de março de 1974, quando o Clube de Engenharia do Rio de Janeiro realizou Simpósio de Segurança Contra Incêndio, buscando o desenvolvimento de três linhas mestras de raciocínio: como evitar incêndios, como combatê-los e como minimizar seus efeitos.

Em Brasília, na Câmara dos Deputados, a Comissão Especial de Poluição Ambiental, de 3 a 7 de julho de 1974, promoveu o Simpósio de Sistemas de Prevenção contra Incêndios em Edificações Urbanas. Ao final, foram apresentadas proposições, recomendações e solicitações. Ainda em 1974, a Associação Brasileira de Normas Técnicas, por meio do Comitê Brasileiro da Construção Civil, publicou a NB 208 — Saídas de Emergência em Edifícios Altos.

Em 1975, o governador do Rio de Janeiro apresenta o Decreto-Lei nº 247, que dispõe sobre Segurança Contra Incêndio e Pânico naquele Estado, o qual foi regulamentado em 1976.

O Ministério do Trabalho editou a Norma Regulamentadora 23 (NR-23) - Proteção Contra Incêndios, em 1978, dispondo regras de proteção contra incêndio na relação empregador/empregado - embora isso não fosse consequência única desses incêndios, mas, sim, parte de uma reestruturação na segurança do trabalho. Seito *et al* (2008).

O Código de Segurança contra Incêndio e Pânico do CB-PMPR foi concluído em 2011 e revisado em 2015. O novo Código não é apenas uma atualização do anterior, mas uma mudança conceitual na forma como era vista a prevenção. A principal mudança é que o Código não prevê apenas a aprovação de um Projeto de Incêndio, mas de um Planejamento total da edificação, tanto na construção, quanto na utilização, sendo responsabilidade de todos (construtor, projetista e usuários) por construí-la e mantê-la segura contra incêndio e pânico.

O momento atual da prevenção é de uma cobrança muito grande por parte da população no sentido de melhoria da qualidade das vistorias e segurança das edificações. De acordo com o CB-

PMPR as normas de prevenção vêm evoluindo, porém há uma necessidade de mudança cultural da população quanto a encarar a segurança preventiva como investimento e não como um gasto.

## 2.2 NORMAS E PROCEDIMENTOS TÉCNICOS

Para a realização do projeto de prevenção contra incêndio e pânico de uma construtora deve-se basear nas normas e procedimentos técnicos (NPT) do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico. Neste caso utiliza-se principalmente as NPT's: 11, 17, 18, 20 e 21.

- NPT 11 – Saídas de emergência

Esta norma estabelece os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento das saídas de emergência, para que sua população possa abandonar a edificação, em caso de incêndio ou pânico, completamente protegida em sua integridade física, e permitir o acesso de guarnições de bombeiros para o combate ao fogo ou retirada de pessoas, atendendo ao previsto no Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná.

Nesta NPT as edificações são classificadas quanto à ocupação e altura, seguindo o CSCIP.

Classifica-se como saída de emergência: acessos, rotas de saídas horizontais, quando houver, e respectivas portas ou espaço livre exterior, nas edificações térreas; escadas ou rampas; descarga. As saídas de emergência são dimensionadas em função da população da edificação, que é calculada de acordo com a Tabela 1 da NPT, já a largura das saídas é dada pela Equação 1:

$$N = P/C \quad (1)$$

N = Número de unidades de passagem, que deve ser arredondado para número inteiro.

P = População, conforme coeficiente da tabela 1

C = Capacidade da unidade de passagem conforme tabela 1 (é o número de pessoas que passa por essa unidade em 1 minuto)

A norma define uma unidade de passagem igual a 0,55m, que corresponde à largura mínima para a passagem de um fluxo de pessoas. Define também exigências de larguras mínimas das saídas de emergência, que para ocupações em geral é de 1,20m.

- NPT 17 – Brigada de incêndio

Estabelece as condições mínimas para a composição, formação, implantação, treinamento e reciclagem da brigada de incêndio para atuação em edificações e áreas de risco no Estado do

Paraná, na prevenção e no combate ao princípio de incêndio, abandono de área e primeiros socorros, visando, em caso de sinistro, proteger a vida e o patrimônio, reduzir os danos ao meio ambiente, até a chegada do socorro especializado.

A composição da brigada de incêndio é determinada pela Tabela A.1, desta NPT, que leva em consideração a população, o grau de risco e as divisões de ocupação. De acordo com a norma os brigadistas devem atender, preferencialmente, aos seguintes critérios: permanecer na edificação durante seu turno de trabalho; experiência anterior como brigadista; possuir boa condição física e boa saúde; possuir bom conhecimento das instalações, devendo ser escolhidos preferencialmente os funcionários da área de utilidades, elétrica, hidráulica e manutenção geral; ter responsabilidade legal; ser alfabetizado.

A brigada de incêndio deve ser composta por brigadistas, por um líder responsável pela coordenação e execução das ações de emergência de um determinado compartimento/setor/pavimento, por um chefe da edificação ou do turno e por um coordenador geral. Todos os integrantes da brigada de incêndio devem passar por um curso, cuja carga horária é definida por essa norma, deve-se realizar reciclagem para os brigadistas anualmente e a cada dois anos deve ser realizada a recapacitação dos mesmos. Devem ser realizados periodicamente reuniões e exercícios de simulação, registrados em ata.

- NPT 18 – Iluminação de emergência

Fixa as condições necessárias para o projeto e instalação do sistema de iluminação de emergência em edificações e áreas de risco, atendendo ao previsto no Código de Segurança Contra Incêndios e Pânico do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná. E determina que:

- a) Nas edificações atendidas por Grupo motogerador, quando o tempo de comutação do sistema for superior ao estabelecido pela NBR 10898, deve ser previsto sistema centralizado por bateria ou bloco autônomo.
- b) O sistema não poderá ter uma autonomia menor que 1h de funcionamento, com uma perda maior que 10% de sua luminosidade inicial.
- c) No caso de instalação aparente, a tubulação e as caixas de passagem devem ser metálicas ou em PVC rígido antichama, conforme NBR 15465.
- d) A distância máxima entre dois pontos de iluminação de emergência não deve ultrapassar 15 metros e entre o ponto de iluminação e a parede 7,5 metros. Outro distanciamento entre pontos pode ser adotado, desde que atenda aos parâmetros da NBR 10898;

e) Deve-se garantir um nível mínimo de iluminação de 3 (três) lux em locais planos e 5 (cinco) lux em locais com desnível;

f) A tensão das luminárias de aclaramento e balizamento para iluminação de emergência em áreas com carga de incêndio deve ser de, no máximo, de 30 Volts.

- NPT 20 – Sinalização de emergência

Fixa as condições exigíveis que devem satisfazer o sistema de sinalização de emergência em edificações e áreas de risco, conforme o Código de Segurança Contra Incêndios e Pânico do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná.

A sinalização de emergência tem como finalidade reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os riscos existentes e garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saída para abandono seguro da edificação em caso de incêndio.

A sinalização de emergência divide-se em sinalização básica e sinalização complementar. A sinalização básica é o conjunto mínimo de sinalização que uma edificação deve apresentar, constituído por quatro categorias, de acordo com sua função: proibição, alerta, orientação e salvamento, equipamentos e sinalização complementar. A sinalização complementar de indicação continuada das rotas de saída é facultativa e, quando utilizada, deve ser aplicada sobre o piso acabado ou sobre as paredes de corredores e escadas destinadas a saídas de emergência, indicando a direção do fluxo.

Para fins de apresentação junto ao Corpo de Bombeiros, deve ser indicada em planta baixa do PSCIP a sinalização de emergência.

- NPT 21 – Sistemas de proteção por extintores de incêndio

Estabelece 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, atendendo às exigências do Código de Segurança Contra Incêndios e Pânico do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná.

Define a capacidade extintora mínima de cada tipo de extintor portátil, a capacidade extintora mínima de cada tipo de extintor sobrerrodas. Determina que os extintores portáteis devem ser distribuídos de tal forma que o operador não percorra distância maior do que a estabelecida na Tabela 1, que estabelece a distância de 25 metros para risco leve, 20 metros para risco moderado e

15 metros em caso de risco elevado. E caso não seja apresentado *layout* da edificação os valores constantes da tabela 1 sofrerão um decréscimo de 30%.

Os extintores devem estar lacrados, com a pressão adequada e possuir selo de conformidade concedida por órgão credenciado pelo Sistema Brasileiro de Certificação (Inmetro). Para efeito de vistoria do Corpo de Bombeiros, o prazo de validade da carga e a garantia de funcionamento dos extintores deve ser aquele estabelecido pelo fabricante, se novo, ou pela empresa de manutenção certificada pelo Inmetro, se recarregado.

### 2.3 CLASSES DE INCÊNDIO E EXTINTORES

- Incêndio classe A: são incêndios em materiais sólidos. Dentre eles: tecido, papel, algodão, borracha e madeira. Esse tipo de incêndio tem como característica deixar resíduos como carvão e cinza.

- Incêndio classe B: são classificados os incêndios em líquidos, gases inflamáveis ou sólidos que se liquefazem. São exemplos materiais como gasolina, óleo, querosene, parafina, tintas, graxas, GLP.

- Incêndio classe C: são incêndios em equipamentos elétricos energizados. É o caso de máquinas elétricas, transformadores, geradores, motores, computadores, quadros de força e cabos.

- Incêndio classe D: são incêndios em metais pirofóricos como selênio, magnésio, sódio, zinco, titânio, urânio, lítio, potássio, antimônio e zircônio.

- Extintor de água (H<sub>2</sub>O): Age por resfriamento e, em alguns casos, por abafamento devido à sua capacidade de se transformar em vapor. É indicado para combate de fogo classe A.

- Extintor de espuma: A espuma tipo AFFF forma um filme aquoso na superfície do combustível, agindo por abafamento e, em seguida resfriamento, o que dificulta a reigição. Mais indicado para combate ao fogo classe B, mas também pode ser usado para classe A.

- Extintor de gás carbônico (CO<sub>2</sub>): O gás age por abafamento e, depois, resfriamento. Não é condutor de eletricidade, mas pode ser asfixiante e seu uso deve ser evitado em ambiente pequenos. Recomendado para combate de fogo classe B e C.

- Extintor de pó químico: Age por abafamento, quebrando a reação em cadeia e interrompendo a combustão. Possui vários tipos de composição em grupos BC, ABC e D.

- Extintor de compostos halogenados: Provocam a quebra da reação em cadeia e também agem por abafamento. Têm como característica não danificar equipamentos eletrônicos sensíveis. São aplicáveis em classes A, B e C.

## 2.4 ANÁLISE DE RISCOS

Estamos assumindo riscos acima do aceitável em nossas edificações, sendo importante que utilizemos métodos de avaliação de desempenho e análise de risco de maneira a maximizar os resultados de segurança contra incêndio com os recursos investidos.

Segundo Seito *et al* (2008) a análise de risco envolve a possibilidade de ocorrência de fatores em série ou paralelo para a ocorrência de incêndio; análise de locais de riscos específicos; cálculos de carga de incêndio, velocidade de propagação; cálculo de perdas humanas, materiais, operacionais, institucionais, etc. e a probabilidade do incêndio passar de um edifício para outro.

## 2.5 APLICABILIDADE DA NORMATIVA

O dimensionamento de saídas de emergência em edificações reúne conceitos fundamentais para a concepção de saídas de emergências seguras, independentemente do tipo de edificação. A construção do sistema de saídas de emergência deve estar em condições de dar conforto mínimo e segurança ao usuário. É fundamental no sucesso da retirada de pessoas de locais sinistrados. Tem o objetivo de fornecer ferramentas para planejar e executar o sistema de abandono em caso de emergência em qualquer tipo de edificação seja ela residencial, comercial, industrial, social, institucional, etc.

A iluminação de emergência é uma luz provida de fonte de alimentação própria, que deve clarear áreas escuras de passagens horizontais e verticais, incluindo áreas técnicas e de trabalho, na falta de iluminação normal, para orientar pessoas em situação de emergência. Suas características são: instalada permanentemente; automaticamente entrarem em operação e permanecerem constantemente acesas.

A iluminação de emergência deve satisfazer os seguintes requisitos: de orientar direção e sentido das pessoas; de proporcionar nível de iluminamento que permita o deslocamento seguro das pessoas; de prevenção de pânico.

A sinalização de emergência e as cores de segurança são também um dos aspectos marcantes no sucesso do projeto de abandono de uma edificação. A sinalização de emergência conjugada com as cores de segurança orientarão as pessoas que transitam pelas rotas de fuga. Uma sinalização adequada e que comunique as informações necessárias a quem precise utilizá-la é um fator essencial.

Comprovadamente a descrição e uso de símbolos em situações de emergência têm fornecido maiores detalhes na transmissão de informações. A utilização de uma padronização leva a uma maior eficiência do sistema e dá mais conforto e segurança às pessoas. A padronização dos símbolos reduz a confusão e traz uma comunicação mais rápida e segura.

A proteção passiva contra incêndio é constituída por meios de proteção incorporados à edificação e que não requer nenhum tipo de acionamento para o seu funcionamento em situação de incêndio. Esses meios de proteção atendem às necessidades dos usuários em situação normal de funcionamento do edifício, porém em situação de incêndio têm um comportamento especial que retarda o crescimento do incêndio, impede uma grande emissão de fumaça ou permite uma saída segura para os ocupantes do prédio, entre tantas outras finalidades. São exemplos de proteção passiva o controle de materiais de acabamento e revestimento, proteção das rotas de fuga, compartimentação e isolamento de risco.

O isolamento de risco tem como objetivo impedir que o incêndio de uma edificação seja propagado para uma edificação vizinha, e por isso exige medidas urbanísticas, medidas arquitetônicas e projeto estrutural diferenciado.

Um sistema de iluminação de emergência bem dimensionado utiliza uma fonte de energia independentemente da fonte normal de alimentação do edifício, que mantém a iluminação necessária de forma automática, em caso de interrupção da fonte de energia normal, em consequência de qualquer falha. A entrada automática do sistema de iluminação de emergência deve realizar-se em qualquer caso de falha da alimentação principal.

O sistema de iluminação de emergência deve ter autonomia adequada às exigências de segurança ao uso do edifício. Tipos de sistema de iluminação de emergência: blocos autônomos, sistema centralizado com baterias e sistema centralizado com grupo motorizador.

O sistema de iluminação de emergência deve garantir a intensidade dos pontos de luz de forma a garantir os níveis mínimos de iluminamento desejados. A autonomia não pode ser inferior a uma hora com uma perda máxima de 10% de sua luminosidade inicial.

Os extintores portáteis fazem parte do sistema básico de segurança contra incêndio em edificações e devem ter como características principais: portabilidade, facilidade de uso, manejo e operação, e tem como objetivo o combate de princípio de incêndio. A eficiência dos extintores é determinada pelos seguintes fatores: agente extintor, alcance, duração de descarga, forma de descarga e operacionalidade.

As medidas de segurança contra incêndio em uma edificação são necessárias e fundamentais para a prevenção e redução de ocorrências e seus danos. A edificação que não possui um plano e programa definido para sua manutenção está exposta à ocorrência de sinistros.

As equipes da brigada de incêndio e os técnicos responsáveis pela manutenção devem estar familiarizados e disciplinados a atenderem as normas e a praticarem ações padronizadas, nas operações de funcionamento e manutenção dos sistemas e equipamentos de segurança contra incêndio.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 TIPO DE ESTUDO E LOCAL DA PESQUISA

Trata-se de uma análise das medidas de prevenção contra incêndio de uma construtora localizada na cidade de São Miguel do Iguaçu – PR. Considerando as normas de procedimentos técnicos do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (CSCIP) e propondo soluções para que a empresa se ajuste a norma.

Pode ser classificada como uma pesquisa do tipo qualitativa e quantitativa, pois serão analisadas as medidas protetivas utilizadas na edificação, examinando atentamente as especificações do CSCIP, e também será feita uma quantificação das ocorrências. A coleta de dados busca identificar se a indústria atende as propostas das normas de procedimentos técnicos do CSCIP e sugerir possíveis adequações para a edificação.

### 3.2 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

O estudo de caso desta pesquisa será realizado em uma construtora, na cidade de São Miguel do Iguaçu, por solicitação da empresa, seu nome e demais dados deverão ser suprimidos da abordagem. A construtora localiza-se em um terreno com área de 13,99 hectares e possui 3645 m<sup>2</sup> de área edificada. Exerce atividades de mineração, produção de artefatos de concreto e possui usinas de concreto e asfalto.

### 3.3 COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados através de visita técnica no local, apontando as principais implicações da norma aplicáveis à construtora, identificando as falhas e as condições da estrutura existente. Utilizou-se também como apoio, pesquisas em livros, artigos, revistas, sites e principalmente as normas de procedimentos técnicos do CSCIP.

### 3.4 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

Foram inicialmente divididas as instalações da empresa por influência do tipo de utilização, sendo:

- Área administrativa;
- Oficinas;
- Central de abastecimento de combustível;
- Depósito;
- Área de produção de artefatos em concreto;
- Usina de concreto;
- Usina de asfalto;
- Central de britagem;
- Alojamentos.

### 3.5 CONCEITUAÇÃO INICIAL DAS INSTALAÇÕES

Para cada instalação foi apontada a necessidade e o tipo de intervenção obrigatória e sugerida pelas normas de procedimentos técnicos do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (CSCIP), posteriormente foi averiguada a existência destes apontamentos, seu estado de conservação e se estes encontram-se atualizados com relação as obrigatoriedades de substituição, aferição, calibração etc.

### 3.6 ANÁLISE DOS DADOS

Após a coleta de dados analisou-se individualmente as ocorrências encontradas, assim comparando o recomendado no CSCIP e o estado encontrado, obtendo os apontamentos de ocorrências em cada segmento total analisado. Com todas as ocorrências cadastradas, foram apresentadas individualmente as prováveis causas de cada aparição seguidas por uma figura de cada irregularidade.

Com estas, fez-se a quantificação das ocorrências, prosseguindo para o apontamento das soluções e alternativas para sanar as irregularidades.

Com o intuito de verificar se a edificação atende os quesitos das normas do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico este estudo permitiu fazer um apontamento do seu panorama com relação ao cumprimento das medidas apontadas pela CSCIP, além de propor medidas mitigadoras de fatores fundamentais a segurança dos quesitos por ela apontados.

## 4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

Com a realização da análise das instalações da empresa verificou-se que a maioria delas não atende completamente às exigências normativas (Quadro 1). A área administrativa cumpre totalmente com as exigências de extintores, iluminação e sinalização de emergência. Na oficina e no depósito nenhuma das exigências é obedecida, faltam extintores, não há sinalização das saídas de

emergência e nem iluminação de emergência, há apenas a sinalização dos extintores. Na central de abastecimento de combustível faltam dois dos três extintores necessários.

#### Quadro 1: Exigências normativas

| INSTALAÇÃO                                | EXIGENCIAS NORMATIVAS |           |            |           |             |           |
|-------------------------------------------|-----------------------|-----------|------------|-----------|-------------|-----------|
|                                           | EXTINTORES            |           | ILUMINAÇÃO |           | SINALIZAÇÃO |           |
|                                           | NORMA                 | EXISTENTE | NORMA      | EXISTENTE | NORMA       | EXISTENTE |
| Área administrativa                       | 2                     | 2         | 1          | 1         | 2           | 2         |
| Oficina                                   | 2                     | 1         | 1          | 0         | 2           | 1         |
| Central de abastecimento de combustível   | 3                     | 1         | 0          | 0         | 1           | 1         |
| Depósito                                  | 2                     | 1         | 1          | 0         | 2           | 1         |
| Área de produção de artefatos em concreto | -                     | -         | -          | -         | -           | -         |
| Usina de concreto                         | -                     | -         | -          | -         | -           | -         |
| Usina de asfalto                          | -                     | -         | -          | -         | -           | -         |
| Central de britagem                       | -                     | -         | -          | -         | -           | -         |
| Alojamentos                               | -                     | -         | -          | -         | -           | -         |

Fonte: Autora (2017)

## 4.1 CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

### 4.1.1 Quanto à ocupação

- Área administrativa: serviço profissional. Divisão D-1: escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras (que não estejam incluídas em D-2), repartições públicas, cabeleireiros, centros profissionais e assemelhados.

- Oficinas: serviços automotivos e assemelhados. Divisão G-4: Oficinas de conserto de veículos, borracharia (sem recauchutagem). Oficinas e garagens de veículos de carga e coletivos, máquinas agrícolas e rodoviárias, retificadoras.

- Central de abastecimento de combustível: especial. Divisão M-2: Edificação destinada a produção, manipulação, armazenamento e distribuição de líquidos ou gases inflamáveis ou combustíveis.

- Depósito: depósito de matérias de construção, com altura de armazenamento de até 4 metros. Divisão J-4: depósitos onde a carga de incêndio ultrapassa 1200MJ/m².

- Área de produção de artefatos em concreto: indústria. Divisão I-1: (locais onde as atividades exercidas e os materiais utilizados apresentam baixo potencial de incêndio.) Atividades

que utilizam pequenas quantidades de materiais combustíveis. Aço, aparelhos de rádio e som, armas, artigos de metal, gesso, esculturas de pedra, ferramentas, jóias, relógios, sabão, serralheria, suco de frutas, louças, máquinas, olaria (cerâmica), criadouros de animais (porcos, aves, gado, etc).

- Usina de concreto: indústria. Divisão I-1: (locais onde as atividades exercidas e os materiais utilizados apresentam baixo potencial de incêndio.) Atividades que utilizam pequenas quantidades de materiais combustíveis. Aço, aparelhos de rádio e som, armas, artigos de metal, gesso, esculturas de pedra, ferramentas, jóias, relógios, sabão, serralheria, suco de frutas, louças, máquinas, olaria (cerâmica), criadouros de animais (porcos, aves, gado, etc).

- Usina de asfalto: indústria. Divisão I-1: (locais onde as atividades exercidas e os materiais utilizados apresentam baixo potencial de incêndio.) Atividades que utilizam pequenas quantidades de materiais combustíveis. Aço, aparelhos de rádio e som, armas, artigos de metal, gesso, esculturas de pedra, ferramentas, jóias, relógios, sabão, serralheria, suco de frutas, louças, máquinas, olaria (cerâmica), criadouros de animais (porcos, aves, gado, etc).

- Central de britagem: indústria. Divisão I-1: (locais onde as atividades exercidas e os materiais utilizados apresentam baixo potencial de incêndio.) Atividades que utilizam pequenas quantidades de materiais combustíveis. Aço, aparelhos de rádio e som, armas, artigos de metal, gesso, esculturas de pedra, ferramentas, jóias, relógios, sabão, serralheria, suco de frutas, louças, máquinas, olaria (cerâmica), criadouros de animais (porcos, aves, gado, etc).

- Alojamento: residencial. Divisão A-3: Pensionatos, internatos, alojamentos, mosteiros, conventos, residências geriátricas. Capacidade máxima de 16 leitos.

A empresa possui também um laboratório onde são realizados ensaios de concreto e agregados, porém no dia da visita o mesmo encontrava-se em manutenção e não foi possível o acesso ao local.

#### 4.1.2 Quanto à carga de incêndio

A carga de incêndio das edificações é estabelecida conforme ocupação e uso específico de acordo com as tabelas da NPT 14. A carga de incêndio das edificações é utilizada para classificá-las quanto ao risco, conforme a tabela 3 do CSCIP, que classifica como risco leve os locais com carga de incêndio de até 300MJ/m<sup>2</sup>, risco moderado entre 301MJ/m<sup>2</sup> e 1200MJ/m<sup>2</sup> e como risco elevado

acima de 1200MJ/m<sup>2</sup>. O Quadro 2 estabelece a relação da carga de incêndio e o risco de cada instalação analisada.

**Quadro 2:** Carga e risco de incêndio nas instalações

| <b>Instalação</b>                       | <b>Carga de incêndio</b> | <b>Risco</b>      |
|-----------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| Área administrativa                     | 700 MJ/m <sup>2</sup>    | Moderado          |
| Oficina                                 | 810 MJ/m <sup>2</sup>    | Moderado          |
| Central de abastecimento de combustível | 43 MJ/kg                 | Elevado           |
| Depósito                                | 1440 MJ/m <sup>2</sup>   | Elevado           |
| Produção de artefatos em concreto       | 40 MJ/m <sup>2</sup>     | Leve              |
| Usina de concreto                       | 40 MJ/m <sup>2</sup>     | Leve              |
| Usina de asfalto                        | -                        | Leve <sup>1</sup> |
| Central de britagem                     | 40 MJ/m <sup>2</sup>     | Leve              |
| Alojamento                              | 300 MJ/m <sup>2</sup>    | Leve              |

Fonte: Autora (2017)

<sup>1</sup> A NR 20 classifica como líquidos combustíveis ou inflamáveis os que possuem ponto de fulgor de até 94°C, o CAP possui ponto de fulgor de 235°C, porém o CSCIP não fornece a carga de incêndio desse material, mas como tem um alto ponto de fulgor pode ser considerado como risco leve.

#### 4.1.3 Quanto à altura

De acordo com a Figura 1, a edificação é classificada como térrea, Tipo I na área administrativa e na central de britagem. No depósito e na oficina é classificada como edificação baixa, Tipo II.

**Figura 1:** Tabela de classificação das edificações quanto à altura

| Tipo | Denominação                      | Altura                                     |
|------|----------------------------------|--------------------------------------------|
| I    | Edificação Térrea                | Um pavimento                               |
| II   | Edificação Baixa                 | $H \leq 6,00 \text{ m}$                    |
| III  | Edificação de Baixa-Média Altura | $6,00 \text{ m} < H \leq 12,00 \text{ m}$  |
| IV   | Edificação de Média Altura       | $12,00 \text{ m} < H \leq 23,00 \text{ m}$ |
| V    | Edificação Mediamente Alta       | $23,00 \text{ m} < H \leq 30,00 \text{ m}$ |
| VI   | Edificação Alta                  | Acima de 30,00 m                           |

Fonte: CSCIP (2015)

## 4.2 EXTINTORES

Todos os extintores encontrados na edificação encontram-se adequados com relação às obrigatoriedades de aferição e calibração.

A área administrativa está de acordo com a NPT 21, possui duas unidades extintoras: uma de água pressurizada com capacidade extintora 2-A e uma com capacidade 20-B:C.

O depósito e a oficina não atendem às especificações da NPT 21, pois cada pavimento deve possuir no mínimo duas unidades extintoras: uma para a classe A e uma para as classes B e C, sendo também permitida a troca por duas unidades extintoras de pó ABC (que pode substituir qualquer tipo de unidade extintora das classes A, B ou C). O depósito possui uma unidade extintora 40-B:C, que encontra-se obstruída e a oficina uma unidade extintora 20-B:C.

No caso de manuseio e armazenamento de líquidos combustíveis e inflamáveis, deve-se observar também o que se pede na NPT 25. O óleo diesel é considerado um material combustível, pois possui ponto de fulgor min de 38°C. De acordo com a NPT 25, locais de armazenamento de líquidos inflamáveis com capacidade entre 501 a 5000 litros devem possuir 2 unidades extintoras de pó 40-B e uma unidade extintora de espuma mecânica 10-B, portanto a central de abastecimento de combustíveis não atende à norma, pois possui apenas uma unidade extintora 40-B:C.

### 4.3 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

Para o cálculo das saídas de emergência utiliza-se a fórmula da Equação 1 e a tabela 1 da NPT 11 (indica a quantidade de pessoas a ser considerada, por metro quadrado, para cada tipo de ocupação e também a capacidade de cada unidade de passagem que deve ser utilizada na equação), porém como a edificação não possui projeto arquitetônico não há medidas precisas para tal cálculo.

É necessário calcular as medidas de saídas de emergência para as seguintes instalações: área administrativa, oficina, depósito e alojamento. As outras instalações, ficam em local aberto.

#### - Área administrativa

Possui aproximadamente 70m<sup>2</sup> de área útil, de acordo com a NPT 11 em escritórios calcula-se uma pessoa para cada 7m<sup>2</sup>, sendo assim a população aproximada da área administrativa é de 10 pessoas.

$$N=P/C$$

$$N=10/100$$

$$N= 0,1 - \text{arredonda-se para uma unidade de passagem}$$

Cada unidade de passagem corresponde a 0,55m, a NPT 11 estabelece que as porta de saída de emergência devem ter o mínimo 0,80m. Sendo assim a área administrativa atende à norma.

#### - Oficina

Possui ampla abertura que atende perfeitamente à largura mínima estipulada na norma

#### - Depósito

O depósito possui uma porta de saída com aproximadamente 2m de largura, que corresponderia a 3 unidades de passagem, para ser necessário mais que uma unidade de passagem o depósito deveria ter mais de 3000m<sup>2</sup>, já que a NPT 11 informa que em depósitos deve-se calcular uma pessoa para cada 30m<sup>2</sup>. Dessa forma o depósito também atende à norma, quanto à porta de saída de emergência. Porém o depósito possui um mezanino, onde ele e a escada de acesso não possuem guarda-corpo nem corrimão. De acordo com a NPT 11 as escadas devem ser dotadas de guarda em seus lados abertos e corrimão em ambos os lados.

#### - Alojamentos (sem acesso)

#### 4.4 ILUMINAÇÃO/SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Apenas a área administrativa possui blocos autônomos de iluminação de emergência, atendendo aos requisitos da NPT 18. O depósito não possui iluminação de emergência, portanto não atende às condições da norma. A área de produção de artefatos de concreto e as usinas de concreto e de asfalto ficam em local aberto, onde não há necessidade de iluminação de emergência. O alojamento não foi analisado para preservar a privacidade dos funcionários.

De acordo com a NPT 20, no sistema de sinalização de emergência devem ser utilizadas placas indicativas específicas para os elementos de prevenção existentes e indicações de rotas de fuga. A área administrativa cumpre totalmente com as determinações. As outras áreas da construtora possuem apenas sinalização para os elementos de prevenção existentes no local (extintores). A área de produção de artefatos de concreto e as usinas de concreto e de asfalto ficam em local aberto, onde não há necessidade de indicação das rotas de fuga.

#### 4.5 ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO

A edificação atende às condições para o acesso de viaturas de bombeiros, pois possui amplo portão. Para atender às condições de acesso a edificação que possuir portão de acesso, o mesmo deve ter as dimensões mínimas de: 4m de largura e 4,5m de altura.

#### 4.6 OCORRÊNCIA DE SINISTRO

Um dos funcionários do local informou que em julho de 2016 houve um incêndio devido a um curto. Ele informou que a carga de energia que a companhia de energia fornece é muito alta e dessa forma no momento do sinistro não foi cortada a distribuição de energia causando incêndio no quadro de energia e também na sala de controle da central de britagem, onde a mesma ficou totalmente destruída. No momento do incêndio não havia nenhum funcionário perto e ninguém se feriu, porém houveram prejuízos financeiros. O funcionário não informou se quando houve o incidente havia alguma medida protetiva que poderia ser utilizada. A sala de controle foi

reconstruída e adquiriram um novo quadro de energia que apresenta mais segurança aos funcionários e bens da empresa, já que este cortará a energia caso ocorra algum curto e possui também um botão de emergência.

Atualmente a sala de controle da central de britagem conta com apenas um extintor de incêndio com capacidade extintora 20-B:C.

#### 4.7 BRIGADA DE INCÊNDIO

De acordo com a tabela de exigências do CSCIP (Figura 2), para a edificação em análise não é necessário brigada de incêndio, pois para os grupos nos quais a empresa foi classificada só é necessário brigada de incêndio para lotação superior a 100 pessoas.

**Figura 2:** Tabela de exigências para edificações.

| Medidas de Segurança<br>contra Incêndio                               | A, D,<br>E, G e<br>M3 | B              | C              | F                         |                 |                  |                | H              |                | I e J          | L              |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|----------------|---------------------------|-----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                                                                       |                       |                |                | F2, F3,<br>F4, F7<br>e F8 | F1, F5<br>e F11 | F-6              | F9 e<br>F10    | H1, H4<br>e H6 | H2, H3<br>e H5 |                |                |
| Controle de Materiais<br>de Acabamento                                | -                     | X              | -              | X                         | X               | X                | -              | -              | X              | -              | X              |
| Saídas de Emergência                                                  | X                     | X              | X              | X                         | X               | X                | X              | X              | X              | X              | X              |
| Iluminação de<br>Emergência                                           | X                     | X              | X              | X                         | X               | X                | X              | X              | X              | X              | -              |
| Sinalização de<br>Emergência                                          | X                     | X              | X              | X                         | X               | X                | X              | X              | X              | X              | X              |
| Extintores                                                            | X                     | X              | X              | X                         | X               | X                | X              | X              | X              | X              | X              |
| Brigada de Incêndio                                                   | X <sup>1</sup>        | X <sup>1</sup> | X <sup>1</sup> | X <sup>1</sup>            | X <sup>1</sup>  | X <sup>1</sup>   | X <sup>1</sup> | X <sup>1</sup> | X <sup>1</sup> | X <sup>1</sup> | X <sup>1</sup> |
| Detecção de incêndio<br>(Inserido pela Portaria do<br>CCB nº 06/2014) | -                     | -              | -              | -                         | X <sup>2</sup>  | X <sup>2</sup>   | -              | -              | -              | -              | -              |
| Controle de fumaça<br>(Inserido pela Portaria do<br>CCB nº 06/2014)   | -                     | -              | -              | -                         | -               | X <sup>3,4</sup> | -              | -              | -              | -              | -              |
| Plano de emergência<br>(Inserido pela Portaria do<br>CCB nº 06/2014)  | -                     | -              | -              | -                         | -               | X <sup>5</sup>   | -              | -              | -              | -              | -              |

Fonte: CSCIP (2015)

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o estudo realizado, nota-se que existem normas, leis e literatura adequada que recomendam e determinam os procedimentos para prevenção de incêndios em edificações de diferentes tipos, pois os principais objetivos da prevenção de incêndio e pânico é minimizar o risco à vida e reduzir os danos patrimoniais.

Em virtude do levantamento feito “in loco” do estabelecimento, foi possível apontar as principais implicações da norma aplicáveis à construtora, como por exemplo as normas de sinalização, iluminação e saídas de emergência, de sistema de proteção por extintores, entre outras. Como é pertinente observar no decorrer deste trabalho, os sistemas de prevenção contra incêndio possuem muitas particularidades a serem consideradas para atender às normas em vigor. Sempre objetivando a segurança dos trabalhadores da edificação e a proteção do patrimônio da mesma.

Desta forma pode-se apontar as eventuais falhas da edificação, como a falta de projeto de prevenção contra incêndio e pânico e os itens em desacordo com a norma, como a falta de sinalização das rotas de fuga e falta de extintores em alguns pontos e propor a adequação necessária de acordo com o código de segurança contra incêndio e pânico.

A última vistoria realizada pelos bombeiros na empresa foi em junho de 2016, onde o vistoriador solicitou somente adequações no escritório, pediu para instalarem mais um extintor e regularizarem iluminação e a sinalização de emergência, o que já foi realizado pela empresa. Não solicitou nenhuma adequação no depósito, na oficina e na central de abastecimento de combustível onde os extintores, iluminação e sinalização de emergência não estão adequados. Desta forma pode-se concluir que o erro não é somente dos proprietários da empresa, mas principalmente do órgão que deveria fiscalizar e não está fazendo de acordo com suas próprias normas.

## REFERÊNCIAS

Aprenda quais as classes de incêndio e os tipos de extintores disponíveis. Disponível em: <<http://www.contraincendio.com.br/aprenda-quais-as-classes-de-incen-dio-e-os-tipos-de-extintores-disponiveis/>> Acesso em: 23/05/2017

BRASIL. Norma Regulamentadora NR-20. Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis, 2012

BRASIL. Norma Regulamentadora NR-23. Proteção Contra Incêndio, 2011

FACTOR SEGURANÇA. Riscos de incêndio em unidades industriais. Disponível em: <  
<http://www.factor-segur.pt/wp-content/uploads/2014/11/Riscos-Incendio-Unidades-ind.pdf> >.  
Acesso em 07/11/2016.

FERNANDES, I. R. Engenharia de segurança contra incêndio e pânico. 1ª Ed. Curitiba: CREA-PR, 2010. 92 p.

PARANÁ, Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico - CSCIP, Curitiba: 2015.

PARANÁ, Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico, Acesso de Viatura na Edificação e Áreas de Risco: NPT 006 Curitiba: 2015.

PARANÁ, Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico, Brigada de Incêndio: NPT 017 Curitiba: 2015.

PARANÁ, Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico, Iluminação de Emergência: NPT 018 Curitiba: 2015.

PARANÁ, Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico, Segurança contra incêndio para líquidos comb. e inflamáveis - Parte 1 - Generalidades e requisitos básicos: NPT 025 Curitiba: 2015.

PARANÁ, Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico, Saídas de Emergência: NPT 011 Curitiba: 2015.

PARANÁ, Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico, Sinalização de Emergência: NPT 020 Curitiba: 2015.

PARANÁ, Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico, Sistema de proteção por extintores de incêndio: NPT 021 Curitiba: 2015.

Prevenção de Incêndios (Novo CSCIP) Aula 1 – Introdução. Disponível em:<  
[http://www.bombeiroscascavel.com.br/aula\\_cscip/mod1-introducao.pdf](http://www.bombeiroscascavel.com.br/aula_cscip/mod1-introducao.pdf) > Acesso em: 17/10/2016

Prevenção de Incêndios (Novo CSCIP) Mód. 4 – Sistemas Móvel e Fixo. Disponível em: <  
[http://www.bombeiroscascavel.com.br/aula\\_cscip/mod4-Sistema%20Fixo%20-%20Sistema %20Movel.pdf](http://www.bombeiroscascavel.com.br/aula_cscip/mod4-Sistema%20Fixo%20-%20Sistema%20Movel.pdf) > Acesso em: 18/05/2017

SEITO, A. I. et al. A segurança contra incêndio no Brasil. São Paulo: Projeto Editora, 2008. 428p.