



**CENTRO
UNIVERSITÁRIO**



ENGENHARIA CIVIL
CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG

ANÁLISE DAS INSTALAÇÕES DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO NA ESCOLA ESTADUAL SANTOS DUMONT, CASCAVEL – PR

SOARES, Olívio Júnior¹, FORIGO, Camila²

¹Discente, Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, Cascavel-PR, e-mail: osjunior1@minha.fag.edu.br;

²Ms. em Engenharia Civil, Prof. Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, Cascavel-PR, e-mail: camilaforigo@fag.edu.br.

Resumo: A segurança patrimonial e dos usuários nas edificações, de modo geral, é motivo de preocupação para todos os envolvidos, sejam entidades públicas ou privadas, pois se tratando de riscos de incêndio os danos podem ser irreversíveis. Portanto, é importante que haja o preparo e antecipação de situações de risco nas instalações para fornecer aos ocupantes a segurança necessária. No presente trabalho, fez-se a análise dos instrumentos de prevenção e combate de incêndio e pânico na Escola Estadual Santos Dumont, no município de Cascavel – PR, tendo como foco a avaliação das instalações pertinentes presentes na edificação, bem como as medidas adotadas para evacuação dos ocupantes em caso de ocorrência de incêndio. Nesse estudo, avaliou-se conforme as normas nacionais e do estado do Paraná os equipamentos de segurança e combate de incêndio, sinalização, iluminação, saídas de emergência, passeios e barras de apoio para as mãos (corrimãos) na escola. A análise técnica revelou 17,24% dos itens analisados em desconformidade com as normas vigentes, concluindo que a escola está em condição irregular.

Palavras-Chave: prevenção e combate de incêndio; segurança contra incêndio; plano de segurança contra incêndio.

ANALYSIS OF FIRE AND PANIC SAFETY FACILITIES AT SANTOS DUMONT STATE SCHOOL LOCATED IN THE CITY OF CASCAVEL - PR

Abstract: The property and its users' safety in buildings, in general, is a matter of concern for all who are involved, whether public or private entities, and in the case of fire risks, damages can be irreversible. Therefore it is important that there is a preparation and anticipation of risk situations in order to provide the occupants with the necessary safety. In the present work, the analysis of fire and panic prevention and combat instruments was carried out at Santos Dumont State School, in the city of Cascavel - PR, and it was focused on the evaluation of the building facilities, as well as the measures adopted for evacuation of occupants in case of fire. In this study, safety and firefighting equipment, signaling, lighting, emergency exits, sidewalks and handrails at the school were evaluated according to the national and Paraná State's standards. The technical analysis revealed 17,24% of the analyzed items in disagreement with the current norms, concluding that the school is in an irregular condition.

Key Words: fire prevention and firefighting, fire safety, fire safety plan.

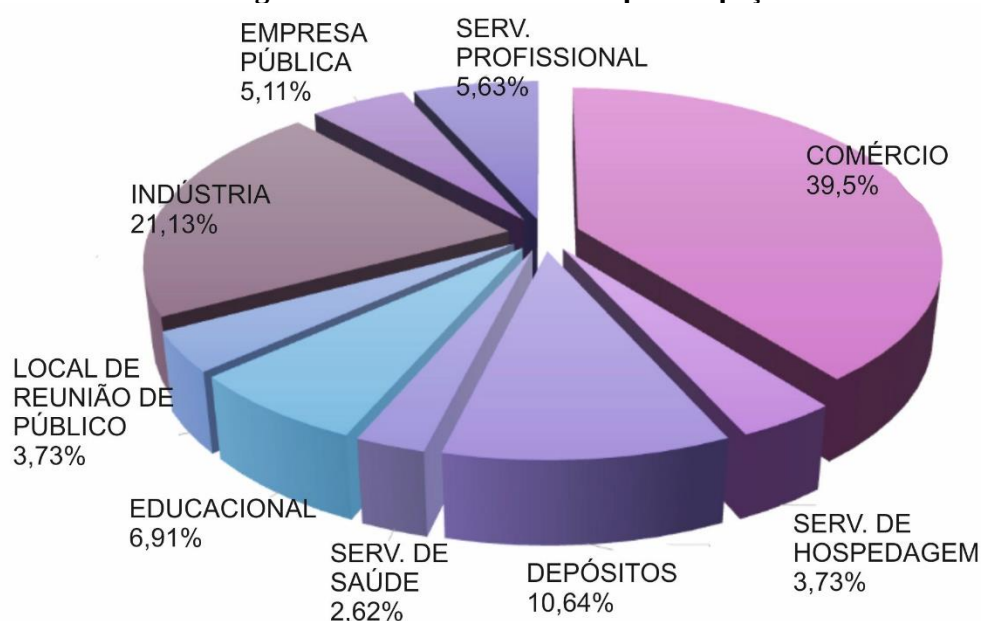
Introdução

A principal finalidade de um projeto de segurança contra incêndio e pânico em edificações é diminuir a ameaça às vidas humanas expostas ao sinistro. Entende-se como risco à vida a exposição dos usuários da edificação a fumaça tóxica, ao calor e aos gases quentes e em menor nível a falência dos elementos construtivos. Também se considera as perdas patrimoniais causadas pela destruição parcial ou total da edificação e do seu conteúdo como consequência do incêndio (PIGNATTA, *et. al.*, 2010).

A prevenção de incêndios é o conjunto de normas e ações adotadas para eliminar as possibilidades da ocorrência de fogo e também reduzir sua extensão quando o evento se torna inevitável, mediante o auxílio de equipamentos previamente posicionados. A extinção tem como objetivo eliminar a incidência por meio de diversos processos, usando taticamente os equipamentos de combate ao fogo ou outros meios que podem funcionar de forma manual ou automática (CAMILLO JÚNIOR, 2012).

Segundo o Instituto Sprinkler Brasil, em 2017, foram contabilizadas 724 ocorrências de incêndio estruturais noticiadas pela imprensa, sendo 53 dessas ocorrências registradas no Estado do Paraná. Na divisão de ocorrências por ocupação da edificação, do total de 724 ocorrências, 50 ocorrências foram registradas para a ocupação Educacional / Cultura Física. No total de ocorrências registradas não estão contabilizados os incêndios residenciais. O Instituto estima que esse total represente menos de 3% da quantidade real de ocorrências.

Gráfico 1: Porcentagens de incêndios estruturais por ocupação no ano de 2017.



Fonte: Instituto Sprinkler Brasil, 2018.

O objetivo do presente trabalho foi analisar as instalações de segurança contra incêndio e pânico na Escola Estadual Santos Dumont no município de Cascavel, Paraná, e comparar o método de extinção de incêndio utilizado, bem como os demais itens de segurança com a normatização atual, apresentando os itens e meios insuficientes ou em falta. Além disso, verificar a necessidade de adoção de agentes extintores especiais, examinar as condições das vias de trânsito e a compatibilidade das mesmas com as especificações para prevenção contra incêndio e pânico em projetos de arquitetura e acessibilidade e por fim elaborar um plano de segurança atualizado para a escola.

Fundamentação Teórica

A documentação sobre o tema combate a incêndio e prevenção de acidentes decorrentes de tumultos causados por pânico em situações de risco é ampla, pode-se obtê-la por meio de pesquisas bibliográficas em monografias, dissertações, livros, normas e procedimentos técnicos brasileiros e internacionais. Nesse estudo, utilizou-se como referências as Normas e Procedimentos Técnicos (NPT's) do Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná e também as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR's) relacionadas ao tema saídas de emergência e prevenção de incêndio.

Além da legislação local, há informações em normas internacionais como a ISO (*International Organization for Standardization*), a norma Norte Americana *National Fire Protection Association* e obras sobre os temas prevenção de incêndio e transmissão de calor.

2.1 O FOGO E O PROCESSO DE COMBUSTÃO

A norma internacional ISO-8421-1 (1987) define o fogo como sendo o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor acompanhado de fumaça, chama ou ambos.

Para que ocorra o fogo é necessário que haja a ocorrência simultânea de três elementos essenciais: o material combustível, que é toda matéria que queima, o comburente (oxigênio) e uma fonte de calor, dando início a uma reação em cadeia denominada triângulo do fogo, ilustrado na Figura 1 (BRENTANO, 2007).

Figura 1: Triângulo do Fogo

Fonte: BRENTANO (2007)

O calor emitido no processo de combustão é descrito na NPT 003/2014: Terminologia de segurança contra incêndio, como a forma de energia que eleva à temperatura, gerada na transformação de outra energia por meio de um processo químico ou físico. O calor emitido transfere energia de uma molécula para a seguinte, vizinha e intacta, que entra em combustão dando origem ao processo da reação em cadeia.

A ABNT NBR 13860/1997 classifica classes de incêndio no qual se definem fogos de diferentes naturezas, adotada no Brasil em quatro classes: fogo classe A, classe B, classe C e classe D, como especificado na Tabela 1.

Tabela 1: Classes de fogo.

Fogo Classe A	Fogo em materiais combustíveis sólidos, que queimam em superfície e em profundidade, liberando resíduos.
Fogo Classe B	Fogo em líquidos, gases inflamáveis ou combustíveis que se liquefazem por ação do calor e queimam somente em superfície.
Fogo Classe C	Fogo em equipamentos e instalações energizadas.
Fogo Classe D	Fogo em metais e materiais pirofóricos.

Fonte: NBR 13860/1997.

2.2 PROJETO DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

O Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (CSCIP) do Estado do Paraná classifica as edificações pertencentes aos grupos de risco de acordo com a ocupação, a área, a altura e carga de incêndio. Essas classificações servem para estabelecer as medidas de segurança necessárias para o local em questão e posteriormente o dimensionamento dos componentes de prevenção e combate de incêndios, que por sua vez variam de acordo com as necessidades de cada local.

A classificação da edificação quanto a sua carga de incêndio, segundo O CSCIP (2015), pode ser de risco leve, risco moderado e risco elevado. Para obtenção do valor da carga de incêndio, deve-se consultar a Norma Estadual NPT 014/2014: Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco, que leva em consideração os componentes estruturais, os construtivos e os objetos armazenados no interior da edificação.

A altura da edificação para fins de exigências das medidas de segurança é medida em metros do piso mais baixo ocupado ao piso do último pavimento. Subsolos e pavimentos superiores destinados à casa de máquinas e caixa d'água não são computados na altura da edificação (CSCIP, 2010).

A ocupação da edificação é definida de acordo com a atividade principal exercida no local. A ocupação principal é a ocupação para a qual a edificação ou parte dela foi projetada e/ou utilizada. Para que seja classificada em edificação de ocupação mista, a área da ocupação secundária deve ser superior a 10% da área total da edificação (CSCIP, 2015).

Os planos de incêndio são: Plano de Segurança Simplificado (PSS) e Plano de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP). Os Planos de Segurança impõem os sistemas de prevenção mínimos e necessários para que o Órgão Fiscalizador autorize a utilização da edificação, de maneira a garantir a integridade dos ocupantes e do local (CSCIP, 2015).

O Plano de Segurança Simplificado (PSS) estabelece os procedimentos e as medidas de segurança contra incêndios para regularização das edificações de baixo risco, visando a celeridade no licenciamento. As exigências do PSS são: saídas de emergência, sinalização e iluminação de emergência, extintores, brigada de incêndio (em locais com ocupação superior a 100 pessoas) e controle de materiais de acabamento para edificações de ocupação classe B (NPT 001 - Parte 5: Plano de Segurança Simplificado, 2015).

O Plano de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP) é solicitado para edificações que não se enquadram no plano simplificado, no PSCIP são adotadas medidas adicionais de segurança como hidrantes, alarmes de incêndio e sistemas de acionamento automático. Para

aprovação do PSCIP é necessário apresentar documentos complementares ao plano, a fim de subsidiar a análise do PSCIP da edificação, como memoriais de cálculo, memoriais industriais e memoriais de dimensionamento da carga de incêndio (NPT 001 – Parte 2: Plano de Segurança Contra Incêndio e Pânico, 2015).

O Plano de Segurança fornece para a edificação as condições de preparo e antecipação de situações que comprometam a segurança dos ocupantes e a integridade estrutural da edificação, no plano de segurança devem estar contidos os detalhamentos dos componentes exigidos na norma, sendo que cada componente segue exigências de formato, posição, composição, distâncias e alturas (CSCIP, 2015).

2.3 NORMAS REGULAMENTADORAS

2.3.1 Saídas de Emergência

A NPT 011/2016 define o método utilizado para cálculo da população em edificações para o dimensionamento das saídas de emergência, levando em consideração as classificações da edificação. Segundo Brentano (2005) e de acordo com a NBR 9077/2001 as saídas de emergência são caminhos contínuos que, em caso de sinistro, são percorridos pelos ocupantes do local até chegar a via pública ou a um local seguro.

2.3.2 Brigada de Incêndio

A NPT 017/2016: Brigada de Incêndio, estabelece as condições mínimas para a composição, a formação, a implantação, o treinamento e a reciclagem da brigada de incêndio para a atuação em edificações e áreas de risco no Estado do Paraná. Os brigadistas têm como objetivo proteger a vida e o patrimônio e reduzir os danos ao meio ambiente até a chegada do socorro especializado, podendo então atuar no apoio.

2.3.3 Iluminação de Emergência

A NPT 018/2014 fixa as condições necessárias para o projeto de instalação de iluminação de emergência em edificações e áreas de risco. A NPT 018/2014 é orientada pelas prescrições contidas na ABNT NBR 10898: Sistema de iluminação de emergência. A iluminação de emergência fornece ao usuário a orientação nas rotas de evacuação.

2.3.4 Sinalização de Emergência

A sinalização tem como objetivo reduzir o risco de incêndio, alertando para os riscos existentes e orientando as ações adequadas para a situação de risco, facilitando a localização de equipamentos e rotas de abandono seguro em situação de emergência (NPT 020/2014).

2.3.5 Sistema de proteção por extintores de incêndio

O sistema de proteção por extintores de incêndio tem como objetivo o combate a princípios de incêndios, atendendo às exigências do Código de Segurança Contra Incêndios e Pânico. A NPT 021/2014 é a norma que estabelece os critérios para proteção contra incêndio em edificações e áreas de risco, podendo ser por equipamentos portáteis ou sobre rodas.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo de caso com levantamento quantitativo das instalações de prevenção e combate a incêndio e pânico de uma escola estadual localizada no bairro Santos Dumont da cidade de Cascavel, Paraná. A escola tem aulas desde o ensino fundamental até o ensino médio.

A pesquisa foi realizada pelo método quantitativo, pois foram verificadas as instalações e equipamentos de segurança presentes na edificação por inspeção visual (*in loco*) na qual as mesmas foram comparadas com a normatização atual e as desconformidades foram identificadas por meio de revisão bibliográfica.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A escola está localizada na Rua Cumbica, número 425, bairro Santos Dumont, Cascavel – PR. Tem 27 turmas, sendo 8 de atendimento educacional especializado e 557 matrículas. As aulas são ministradas no período matutino, vespertino e noturno.

O colégio dispõe de cantina, biblioteca, quadra de esportes, laboratório de ciências, laboratório de informática, pátio coberto, sala da direção, sala dos professores, banheiros e dois blocos de salas de aula (Bloco A e Bloco B) ambos com quatro salas de aula cada.

3.2 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada de forma visual no próprio local da edificação, por meio de visitas técnicas à escola na qual foram realizados registros fotográficos e anotações técnicas das instalações de prevenção e combate a incêndio e pânico. As visitas foram realizadas de acordo com a disponibilidade do colégio.

Para coleta de dados foi utilizado o Quadro 1 adaptado (SARTE, 2009), no qual o investigador deve preencher as colunas de acordo com o item analisado, que é inicialmente informado na primeira coluna e tem seus quesitos descritos nas colunas em sequência, o campo final serve para anotações de relevância, que servirão de referência para a conferência após a observação. Há no início da tabela um campo destinado as informações de localização, horário e número das imagens obtidas.

Quadro 1: Ficha para coleta de informações

FICHA DE COLETA NÚMERO:					
1. ENDEREÇO					
2. BAIRRO:					
3. CIDADE:					
4. DATA DA COLETA:					
5. HORÁRIO DA COLETA:					
6. AMOSTRAS COLETADAS:					
6.1 NÚMERO DA AMOSTRA:			FOTOS REALIZADAS:		
DESCRIÇÃO:					
ITEM	DESCRIÇÃO	AFASTAMENTO (m)	ALTURA (m)	POSIÇÃO	ANOTAÇÃO

Fonte: Sarte (adaptado), 2009.

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

Após a coleta de dados, foi produzido um Plano de Segurança Simplificado conforme as normas regulamentadoras, levando sempre em consideração as medidas de segurança já adotadas no local. Posteriormente, foi verificado as conformidades das instalações já existentes, quanto às recomendações de posicionamento, distâncias, sinalizações, iluminações, extintores e brigadas de incêndio.

Resultados e Discussão

Após coleta de informações *in loco* fez-se a releitura das normas pertinentes, e novamente a análise das informações e dados obtidos, então por meio de comparação com a normatização, verificou-se os quesitos que deveriam ser atendidos.

A Escola Estadual Santos Dumont é classificada como de ocupação/uso Educacional e Cultura Física pelo CSCIP, grupo E, é uma edificação térrea e possui área construída inferior a 1500 m². As condições descritas enquadram a escola no Plano de Segurança Simplificado.

4.1 PLANO DE SEGURANÇA SIMPLIFICADO

Seguindo os itens de segurança já existentes na escola: extintores de incêndio, sinalização e iluminação de emergência, elaborou-se um Plano de Segurança Simplificado (PSS) para a mesma, seguindo as orientações indicadas nas normas para classificação de ocupação, área, altura e carga de incêndio.

O plano é apresentado no Apêndice A, no plano está contida a planta baixa da edificação com os itens de segurança posicionados com a simbologia indicada na NPT 004/2014: Símbolos Gráficos para Projeto de Segurança Contra Incêndio, a planta de implantação da escola e o corte esquemático da edificação indicando a altura do pé direito. Os demais itens do plano são: detalhamento de extintores, detalhamento da iluminação e sinalização de emergência, descrição da simbologia adotada, quantitativo de materiais e notas referente às normas e procedimentos técnicos. O Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico, do Estado do Paraná, impõe a adoção de um carimbo específico para os Planos de Segurança, com as informações pertinentes ao local.

A análise das instalações de segurança contra incêndio e pânico na escola estadual Santos Dumont obteve resultados não satisfatórios, por apresentar itens que não estavam em conformidade com a normatização.

4.2 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

As saídas de emergência devem, de acordo com a norma Estadual NPT 011/2016 e a Norma Nacional ABNT NBR 9077/93, respeitar as dimensões mínimas de largura que variam conforme a classificação quanto à ocupação do local de risco, tendo no mínimo 1,1 metro de largura, medida na sua parte mais estreita. Também define que seus corredores estejam livres de obstruções.

A ocupação máxima dos blocos A e B foi calculada seguindo as orientações da norma, utilizando a fórmula descrita na Equação 01:

Equação 1: Número múltiplo de unidades de passagem

$$N = \frac{P}{C}$$

Na qual:

N: Número de unidades de passagem;

P: População Calculada;

C: Coeficiente da unidade de passagem.

O número de unidades de passagem é o resultado da divisão da população pelo coeficiente da unidade de passagem, é obtido arredondando-se o resultado para o número inteiro imediatamente superior ao resultado. Uma unidade de passagem equivale a 0,55 m.

A norma define que para a ocupação Educacional há 1,5 aluno por metro quadrado de área, sendo assim, obteve-se o total de 342 alunos por bloco, e 192 alunos no pátio coberto.

Para a ocupação calculada, a largura dos corredores deve ser igual ou superior a 2,2 metros, na análise técnica realizada observou-se a largura de 2,80 metros, portanto a condição foi atendida.

A NPT 011/2016 especifica que, para edificações térreas e com risco de incêndio leve (até 300 Mega Joules por metro quadrado) a distância máxima a ser percorrida do local de risco até o local seguro não pode ser superior a 30 metros. Na análise técnica mediu-se do ponto mais distante até o local de evacuação o valor de 17 metros, como exemplo é apresentado na Figura 2, o corredor do bloco de salas de aula B. Logo conclui-se que a condição é atendida.

Figura 2: Corredor do Bloco B

Fonte: Autor (2018)

A ABNT NBR 9077/1993 determina que os corrimãos de saídas de emergência devem ter altura entre 80 cm e 92 cm e obrigatoriamente devem possuir suas arestas arredondadas, os diâmetros das barras variando no intervalo de 38 mm à 65 mm e o afastamento entre as barras de apoio e a parede deve estar no intervalo de 40 mm e 65 mm. No principal acesso da escola, que também serve como rota de fuga em caso de emergência, observou-se uma irregularidade com a ABNT NBR 9077/1993, o corrimão possuía 1,26 metro de altura, como observado na Figura 4.

Figura 3: Corrimão da escada na entrada



Fonte: Autor (2018)

Por estar a uma altura superior à altura definida pela norma, nota-se que nesse caso a condição não foi atendida.

4.3 BRIGADA DE INCÊNDIO

A NPT 017/2016 especifica que, para a ocupação E-1 (escolas em geral), edificação de risco leve, com mais de 10 ocupantes por compartimento deve haver 4 brigadistas mais 1 brigadista para cada grupo de até 20 pessoas.

Para a ocupação E-1, edificações de risco leve, com altura igual ou inferior a 12 metros os brigadistas podem optar pelo nível básico de treinamento de combate a incêndio. É importante que o grupo conte com a participação de pessoas de todos os setores (NPT 017/2016).

Os candidatos a brigadista devem atender a critérios básicos de seleção e permanecer na edificação durante seu turno de trabalho (NPT 017/2016).

A NPT 017/2016 determina a organização formal do grupo de brigadistas.

Verificou-se que há no local servidores que já realizaram cursos de brigadista, como determina a NPT 017/2016. No entanto, o Atestado de Conformidade fornecido pela escola está com o período de validade de 2 anos ultrapassado, determinação pela NPT 017/2016, como pode ser verificado no Anexo A, sendo uma condição não atendida.

4.4 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

O objetivo da NPT 018/2014: Iluminação de emergência é fixar as condições necessárias para o projeto do sistema de iluminação de emergência em edificações e áreas de risco, conforme determina o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico.

Um sistema de iluminação de emergência pode ter três fontes de alimentação de energia: Grupo Motogerador (GMG), Sistema Centralizado de Baterias e Conjunto de Blocos Autônomos (NPT 018/2014). Na escola verificou-se que o sistema de iluminação de emergência é composto por Blocos Autônomos.

Conforme a NPT 018/2014 os sistemas de iluminação de emergência devem garantir a intensidade da luz nos pontos de maneira a garantir os níveis mínimos de luminosidade. O sistema não poderá ter autonomia inferior a uma hora de funcionamento, com uma perda inferior a 10% de sua luminosidade.

Caso o sistema possua tubulação aparente, esta deverá ser composta de material incombustível, conforme ABNT NBR 15465/2008: Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho.

A NPT 018/2014 determina que os blocos de iluminação devem ter luminância mínima de 3 lux em locais planos, respeitando uma distância máxima de 15 metros entre pontos de iluminação e uma distância máxima de 7,5 metros entre o ponto de iluminação e a parede. A tensão das luminárias de aclaramento e balizamento para iluminação de emergência deve ser de no máximo 30 Volts.

Recomenda-se a instalação de uma tomada externa à edificação, compatível com a potência da iluminação, para ligação de um gerador móvel. A tomada deve ser acessível, protegida de intempéries e estar identificada (NPT 018/2014).

É exigência que as luminárias e equipamentos utilizados no sistema de iluminação possuam certificação do Sistema Brasileiro de Certificação (NPT 018/2014).

Conforme o projeto apresentado e a análise no local, a escola possui os blocos autônomos de iluminação sobre as portas de saída de emergência e também nos corredores na altura correta e devidamente distanciados, as luminárias possuem certificação, luminância e

autonomia adequadas, no entanto, não há na escola tomada externa para gerador portátil, a luminária do pátio coberto é representada na Figura 5.

Figura 4: Iluminação de emergência acima da saída de emergência



Fonte: Autor (2018)

No Plano de Segurança Simplificado proposto para a escola, apresentado no Apêndice A, utilizou-se a localização dos blocos de iluminação já presentes na escola e adicionou-se um bloco sobre a porta do laboratório de ciências e outro bloco sobre a porta da sala de múltiplo uso, conforme orientação da NPT 018/2014: Iluminação de emergência.

4.5 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A NPT 020/2014 informa que a sinalização deve ser implantada em função das características específicas de uso e dos riscos, bem como para a garantia da segurança. As sinalizações de proibição, de alerta, de orientação/salvamento e de equipamentos de combate a incêndio devem ser instaladas de modo que a sua base esteja a 1,8 metros do piso acabado, as indicações de saída devem estar grafadas no idioma português e imediatamente acima das

portas, no máximo a 0,1 metro da verga, ou diretamente sobre a folha da porta, centralizada em uma altura de 1,8 metros.

A sinalização deve obedecer aos símbolos e cores indicados por norma e ter altura de letras compatível em função das distâncias de observação (NPT 020/2014).

Conforme a análise e o projeto apresentado, existem as sinalizações de orientação/salvamento nos corredores e pátio coberto, indicação das saídas de emergência e indicação de extintores, a sinalização está corretamente distanciada e na altura correta.

A sinalização está devidamente padronizada com as cores e símbolos previstos, e tem altura de letras compatíveis com as distâncias de observação. Porém, no corredor de acesso ao bloco A houve uma discordância com o exigido na NPT 020/2014, que determina que a base da sinalização de emergência deve estar a 1,80 metros do nível do piso acabado, no local a altura da placa, medida de sua base até o piso acabado, foi de 2,30 metros. Portanto, a condição não estava de acordo com o recomendado em norma, como pode ser observado na Figura 6.

Figura 5: Sinalização de emergência



Fonte: Autor (2018)

No Plano de Segurança proposto para a escola, Apêndice A, utilizou-se a localização das placas indicativas já presentes na escola, com a adição de duas placas indicando a saída de emergência, uma sobre a porta do laboratório de ciências e outra sobre a porta da sala de múltiplo uso, conforme orientação da NPT 011/2016: Saída de emergência.

4.6 SISTEMAS DE PROTEÇÃO POR EXTINTORES DE INCÊNDIO

Antes de escolher o sistema de proteção por extintores de incêndio, é necessário ter conhecimento do local em que serão instalados, como os componentes estruturais, materiais armazenados e classificação do risco, visto que há diferentes classes de incêndios que demandam por meios específicos para eficiência e segurança na extinção das chamas.

Para a extinção do fogo determina-se a composição da unidade extintora que é orientada conforme a classificação do risco de incêndio descrito na Tabela 1. A forma de extinção poderá ser por afastamento (retirando-se o material combustível do local), por abafamento (quando se esgota o comburente oxigênio), por resfriamento (quando se retira o calor do material em chamas) e/ou por extinção química (quando interrompe-se a reação em cadeia (BRENTANO, 2005)).

Além da indicação dos métodos para extinção do incêndio, é necessário que a unidade extintora tenha delimitado o seu perímetro de atuação, tenha capacidade extintora adequada, esteja instalada corretamente, possua lacre, pressão e esteja dentro do prazo de validade.

Na escola verificou-se a presença de extintores do tipo portátil e nenhum sobre rodas. Os extintores do tipo portátil são de menor capacidade e são mais leves, logo tem seu raio de atuação e capacidades menores se comparados com extintores sobre rodas.

A norma NPT 021/2014 determina que para a edificação classificada em Risco Leve, a distância máxima de caminhar com extintores do tipo Portátil (presentes na escola) não pode ser superior a 25 metros.

Quando os extintores forem instalados em paredes ou divisórias, a altura de fixação do suporte deve variar, no máximo, entre 1,6 metros do piso e de forma que a parte inferior permaneça, no mínimo a 0,10 metros do piso acabado. A norma permite a instalação de extintores sobre o piso acabado, desde que permaneçam apoiados em suportes apropriados, com altura recomendada entre 0,10 metros e 0,20 metros do piso (NPT 021/2014).

Deve ser instalado, pelo menos, um extintor de incêndio a não mais de 5 metros da entrada principal da edificação (NPT 021/2014).

Os extintores devem ser adequados à classe de incêndio predominante dentro da área de risco a ser protegida (NPT 021/2014).

O total de extintores projetados para a edificação foram 14 unidades, como pode ser observado no Apêndice A, sendo estes distribuídos de forma a atender a NPT 021/2014.

O projeto original contém duas unidades extintoras para o Bloco B, sendo uma unidade de pó químico Classe ABC, e outra unidade de pó químico Classe BC, ambas localizadas dentro das salas de aula. Para o projeto desenvolvido, Apêndice A, foi proposto a utilização de uma unidade ABC de 4 kg localizada no corredor de acesso às salas de aula, com o raio de atuação suficiente para atender a demanda do local.

O Bloco A possui no projeto original uma unidade extintora Classe ABC de 4 kg localizada dentro de uma das salas. No projeto proposto, foi sugerido a alteração da localização da unidade para o corredor de acesso às salas de aula, permitindo que um raio de atuação do extintor abranja todo o perímetro do Bloco A.

Outra alteração no projeto original, sugerida no projeto proposto, foi a adição de um extintor classe ABC de 4 kg para a sala de múltiplo uso.

Na análise técnica observou-se que os extintores presentes na edificação foram posicionados na altura adequada e com sinalização adequada, os prazos de validade, lacres e pressão foram verificados e constatou-se que estavam em conformidade. A Figura 6 ilustra os extintores no corredor da sala da coordenação.

Figura 6: Extintores de incêndio no bloco da coordenação



Fonte: Autor (2018)

O quadro 2 relaciona os itens analisados com as condições impostas pela normatização.

Quadro 2: Itens analisados do plano de segurança

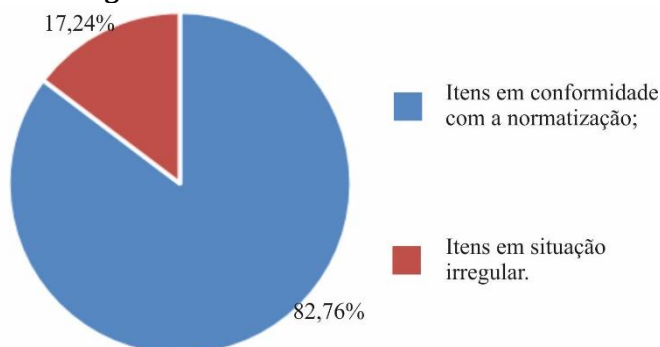
MEDIDAS DE SEGURANÇA	ITENS ANALISADOS		CONDIÇÃO NO LOCAL ESTUDADO	DESCONFORMIDADE/ MELHORIA
Saídas de emergência (NPT 011/2016)	Largura mínima		ATENDIDA	- Corrimãos da entrada principal com altura incompatível.
	Sem obstrução		ATENDIDA	
	Distância de caminhamento		ATENDIDA	
	NBR 9077/1993	Altura do corrimão	NÃO ATENDIDA	
		Arestas arredondadas	ATENDIDA	
		Diâmetro das barras	ATENDIDA	
		Afastamento da guarda/parede	ATENDIDA	
Brigada de Incêndio (NPT 017/2016)	Número de brigadistas		ATENDIDA	- Treinamento de brigadistas não refeito após dois anos.
	Treinamento Básico		NÃO ATENDIDA	
	Organização Formal		ATENDIDA	
Iluminação de emergência (NPT 018/2014)	Número mínimo de blocos e posicionamento		NÃO ATENDIDA	- Ausência de blocos de iluminação no laboratório de ciências e na sala de múltiplo uso. - Não há tomada externa para os blocos autônomos.
	Luminância mínima		ATENDIDA	
	Distância entre pares		ATENDIDA	
	Distância da parede		ATENDIDA	
	Tensão máxima		ATENDIDA	
	Autonomia		ATENDIDA	

Quadro 2 (continuação): Itens analisados do plano de segurança

Sinalização de emergência (NPT 020/2014)	Número mínimo de sinalização e posicionamento	NÃO ATENDIDA	- Ausência de indicação de saída no laboratório de ciências e na sala de múltiplo uso. - Indicação de salvamento no corredor do Bloco B acima na altura recomendada.
	Básica e Complementar	ATENDIDA	
	Altura de fixação	NÃO ATENDIDA	
	Idioma	ATENDIDA	
	Simbologia/ Cores	ATENDIDA	
	Altura de Letra	ATENDIDA	
Sistema de proteção por extintores de incêndio (NPT 021/2014)	Classe de incêndio	ATENDIDA	- Adição de extintor ABC 4kg para a Sala de Múltiplo Uso. - Reposicionamento dos extintores no Bloco A e Bloco B.
	Capacidade Extintora	ATENDIDA	
	Raio de atuação	ATENDIDA	
	Altura/ Posicionamento	ATENDIDA	
	Validade	ATENDIDA	
	Lacre	ATENDIDA	
	Pressão	ATENDIDA	

Fonte: Autor, 2018.

O Gráfico 2 ilustra as porcentagens de adequações e inadequações encontradas na análise técnica realizada. Não estão computados no gráfico os reposicionamentos propostos nem a ausência de tomada externa para os blocos de iluminação de emergência, visto que tais condições não são exigências. Resultando em 17,24% de itens em desconformidade com as normas do Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná.

Gráfico 2: Porcentagens de itens em conformidade com a normatização.

Fonte: Autor, 2018.

Conclusão

De acordo com o tema pesquisado, nota-se que há normas, leis e literatura adequada que recomendam e determinam os procedimentos para a prevenção de incêndio nas edificações de diferentes classificações. Percebe-se então, que a negligência não é por falta de documentação, mas por não cumprimento das normas. Ocorre uma grave falha quando se coloca um número de pessoas em um local sem segurança contra incêndio e a administração erra novamente se aprovar a habilitação de edificações ou áreas de risco sem instalações de prevenção contra incêndio adequadas.

O objetivo do presente trabalho foi analisar conforme a normatização atual, as condições de segurança contra incêndio e pânico na Escola Santos Dumont e alguns itens foram reprovados na análise técnica realizada, os itens em desconformidade apresentados no Quadro 2 necessitam da adequação de acordo com a legislação vigente.

Outro ponto, a ser observado pelas fotos apresentadas das instalações de combate ao incêndio é que demandam de manutenção para que estejam sempre em condições de funcionamento, garantindo assim a maior segurança e tranquilidade para os ocupantes do local.

Neste trabalho pode ser observado que 17,24% dos itens analisados na Escola Estadual Santos Dumont não estão em conformidade com as normas vigentes, não sendo então um resultado satisfatório, onde espera-se que todos itens sejam atendidos.

A melhoria no projeto atual pode ser realizada com a adequação dos itens reprovados que foram sinalização de emergência, corrimãos, iluminação de emergência e brigada de incêndio. Esses itens precisam ser revistos para que atendam a normatização atual.

Como recomendação para trabalhos futuros, propõe-se a análise dos planos de segurança de outras escolas, a avaliação das condições dos equipamentos de segurança e a realização de entrevistas com brigadistas e ocupantes fixos.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12693**: Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho. Rio de Janeiro, 2018. 37 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15465**: Sistemas de Proteção por Extintores de Incêndio. Rio de Janeiro, 1993. 15 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13860**: Glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio. Rio de Janeiro, 1997. 10 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9077**: Saídas de emergência em edifícios. Rio de Janeiro, 2001. 36 p.

BRENTANO, Telmo. **Instalações Hidráulicas de Combate a Incêndios nas Edificações**: Hidrantes, Mangotinhos e Chuveiros automáticos. 3. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2007. 455 p.

CAMILLO JÚNIOR, Abel Batista. **Manual de Prevenção e Combate a Incêndios**. 14. ed. São Paulo: Senac, 2012. 245 p.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DO PARANÁ. **CSCIP**: Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico. Paraná, 2014. 60 p.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DO PARANÁ. **NPT 001**: Procedimentos Administrativos- Parte 5: Plano de Segurança Simplificado. Paraná, 2015. 6 p.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DO PARANÁ. **NPT 011**: Saídas de Emergência. 5 ed. Paraná, 2016.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DO PARANÁ. **NPT 017**: Brigada de Incêndio. 4 ed. Paraná, 2016. 39 p.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DO PARANÁ. **NPT 018**: Iluminação de Emergência. 3 ed. Paraná, 2014. 3 p.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DO PARANÁ. **NPT 020**: Sinalização de Emergência. 3 ed. Paraná, 2014. 38 p.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DO PARANÁ. **NPT 021**: Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio. Paraná, 2014. 5 p.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DO PARANÁ. **NPT 03**: Terminologia de Segurança Contra Incêndio. 3 ed. Paraná, 2014. 49 p.

INCROPERA, Frank P.; DEWITT, David P.. **Fundamentos de Transmissão de Calor e de Massa**. 6. ed. Rio de Janeiro: Ltc, 2008. 657 p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION OF STANDARDIZATION. **ISO 8421-1**: Fire Protection - Vocabulary. 1 ed. Switzerland, 1987. 8 p.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. 1: Fire Code. Boston, 2018. 801 p.

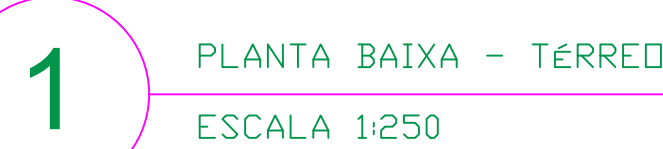
SEITO, Alexandre Itiu et al. **A Segurança Contra Incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. 484 p.

SILVA, Valdir Pignatta. **Segurança Contra Incêndios em Edifícios: Considerações para o projeto de arquitetura**. São Paulo: Bluncher, 2014. 130 p.

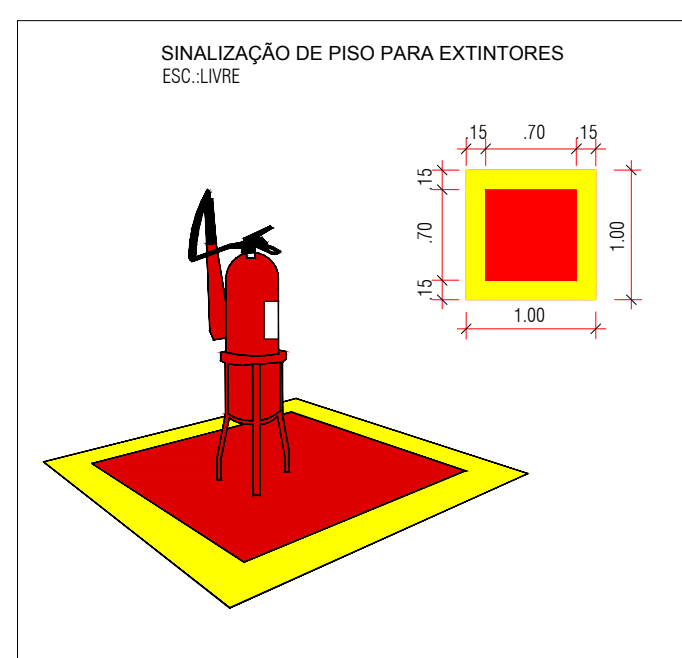
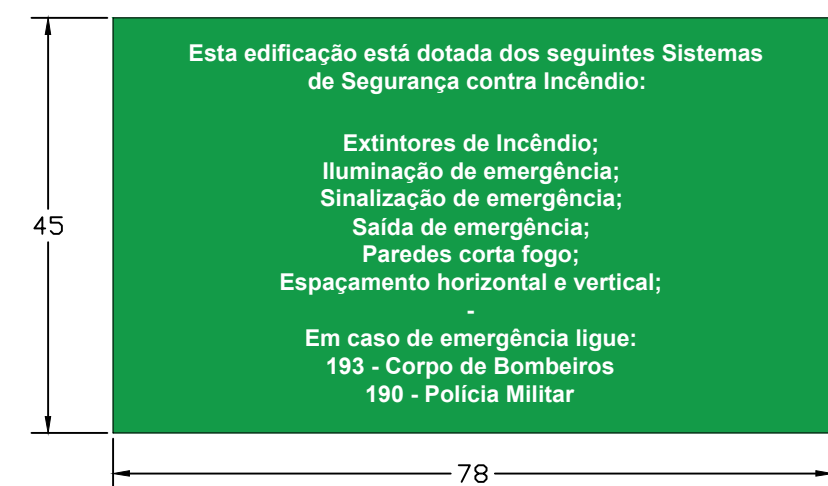
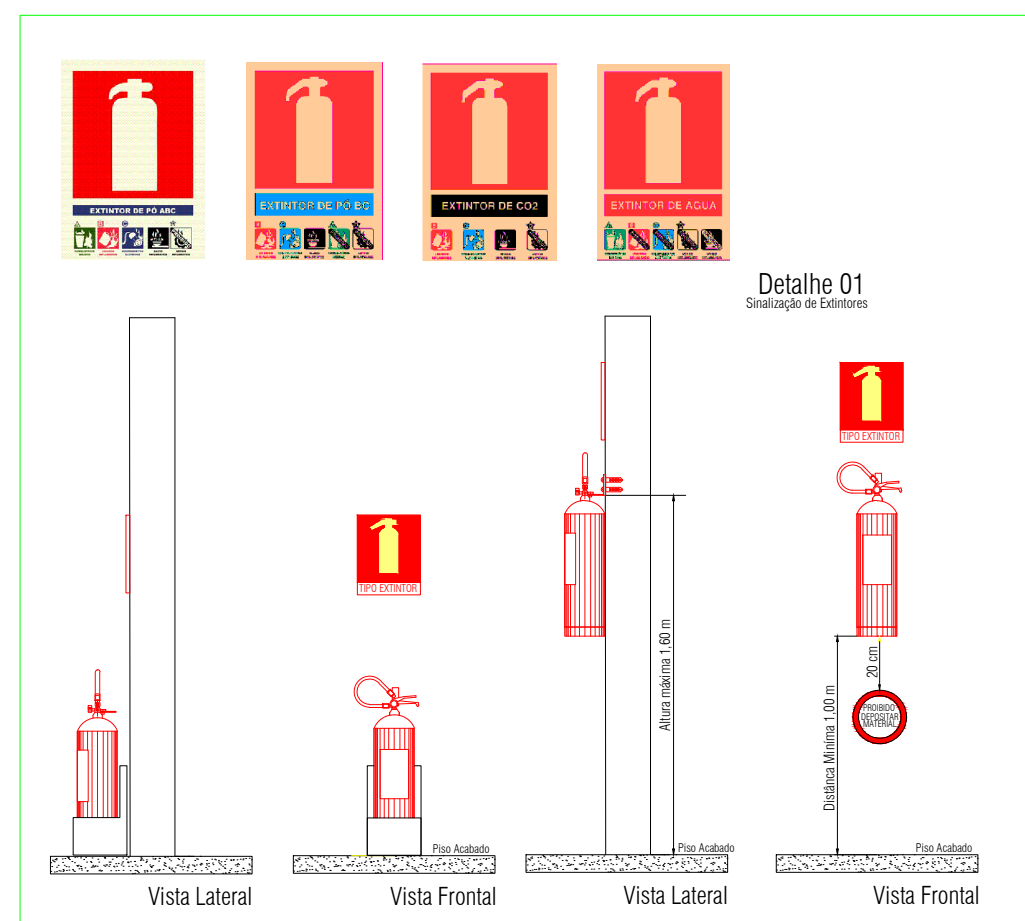
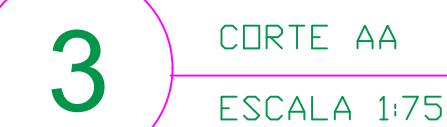
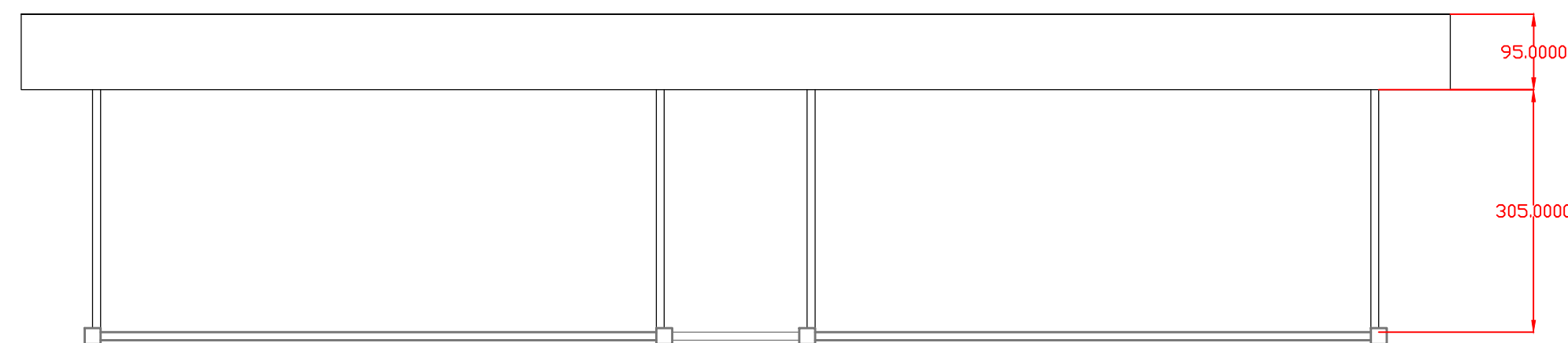
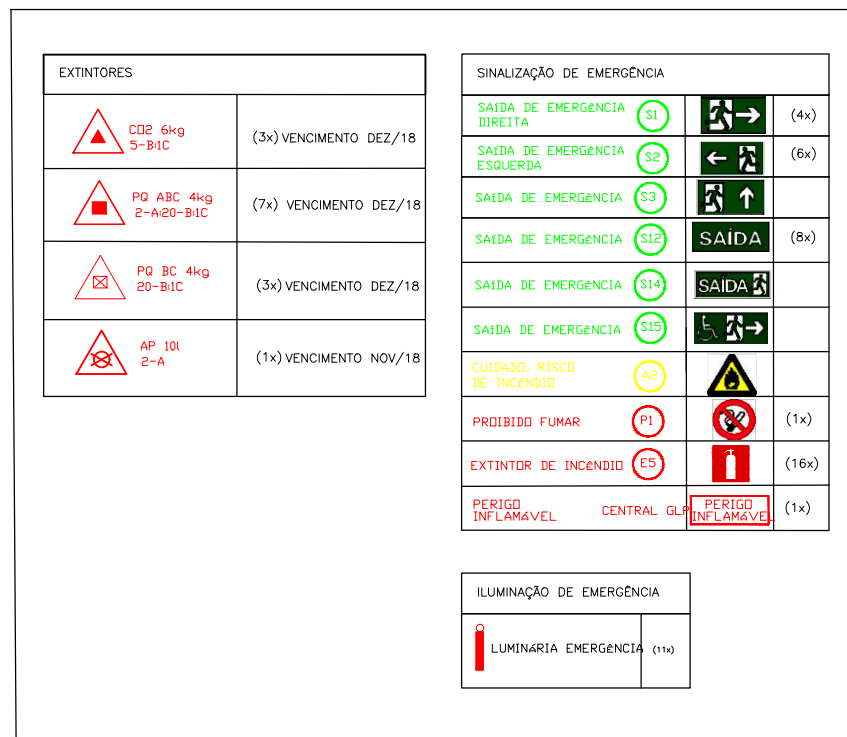
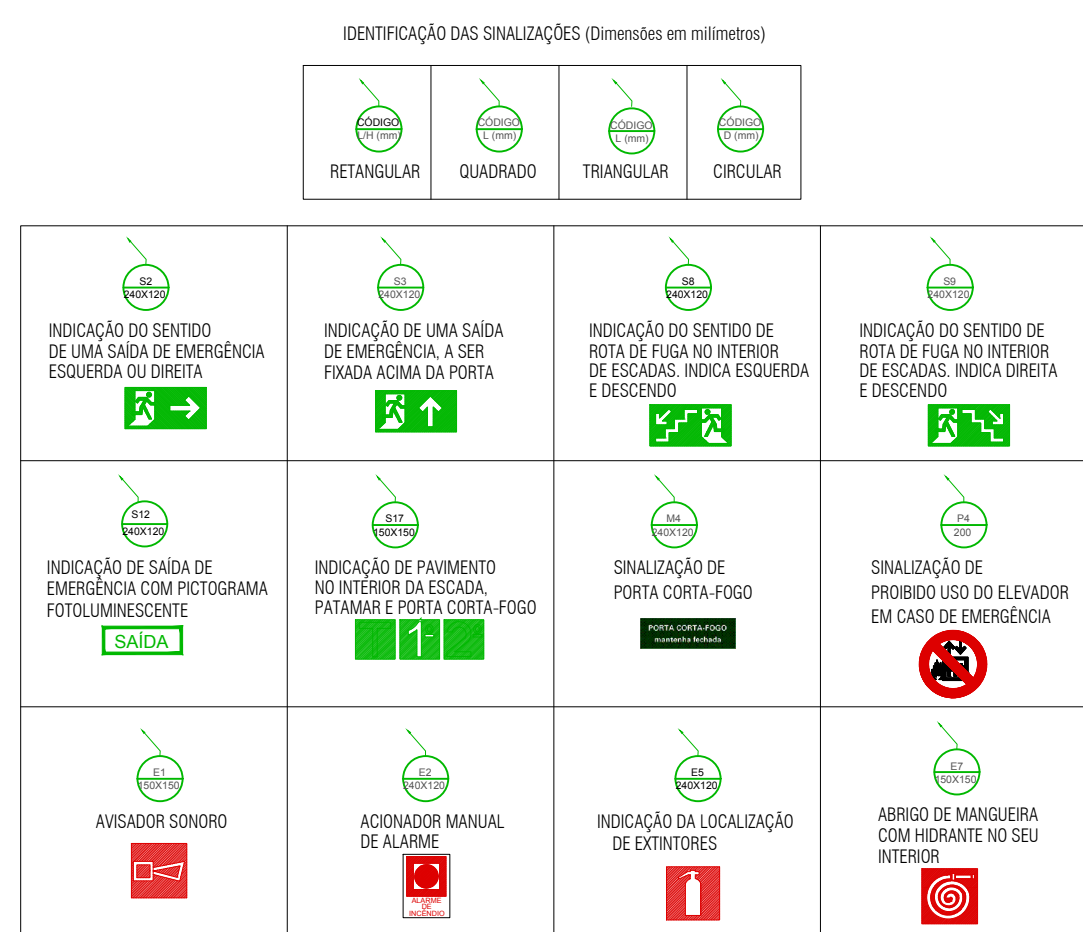
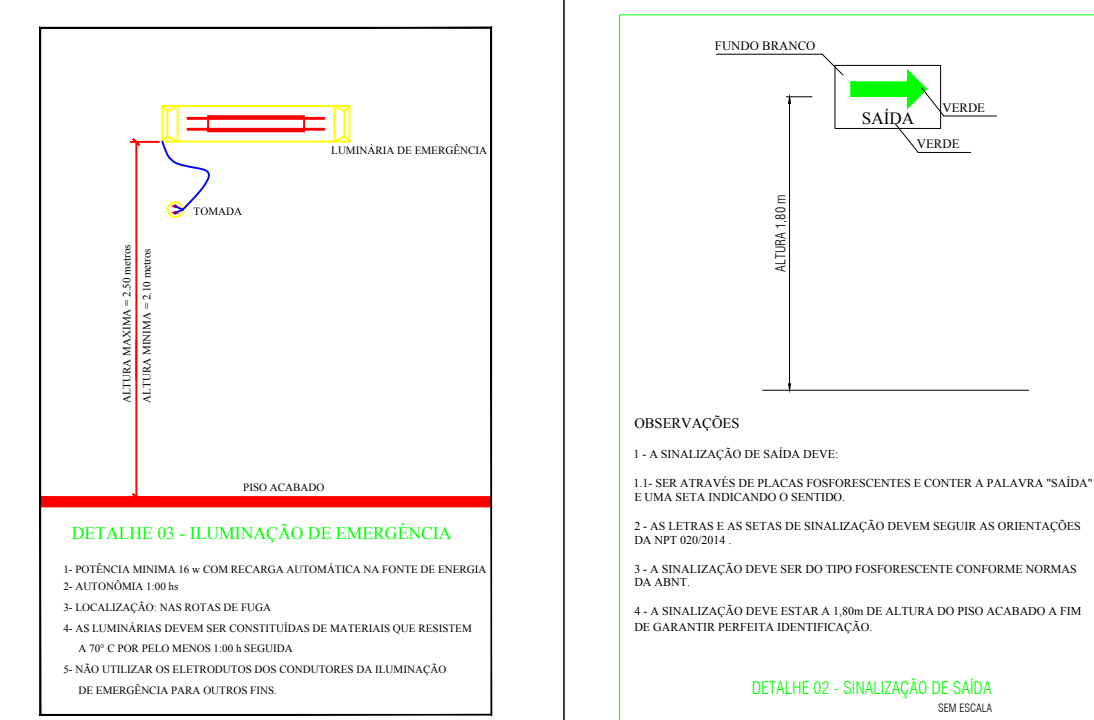
SILVA, Valdir Pignatta; VARGAS, Mauri Resende; ONO, Rosária. **Prevenção Contra Incêndio no Projeto de Arquitetura: Construção com Aço**. Rio de Janeiro: Iabr/ Cbca, 2010. 74 p.

SPRINKLER BRASIL (Brasil). **Estatísticas 2017**. 2017. Disponível em: <<https://www.sprinklerbrasil.org.br/instituto-sprinkler-brasil/estatisticas/estatiticas-2017-anual/>>. Acesso em: 23 out. 2018.

Apêndice A: Plano De Segurança Simplificado



- EXTINTOR DE PQS 12 KG 3A:40-BC
- EXTINTOR DE CO2 6 KG 5-BC
- EXTINTOR DE ÁGUA 10L 3-A
- EXTINTOR ESPUMA MECANICA SOBRE RODAS 50 LTs - CLASSE EXTINTORA 6A:40B

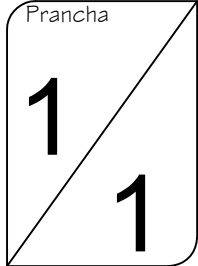


IDENTIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO E/O ÁREA DE RISCO							
Pavimento ou Setor	Ocupação	C.I. (M/m²)	Num. de Pavimentos	Pé Direito (m)	Área (m²)		
TÉRREO	EDUCACIONAL	300	1	3	1216,55		
Altura	TÉRREO	Risco	RL	Área existente	1216,55 m²	Área total	1216,55 m²

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO		
	Acesso de viaturas do Corpo de Bombeiros	X Iluminação de emergência
X	Separação entre edificações	Alarme de Detecção de Incêndio
X	Segurança estrutural nas edificações	X Sinalização de emergência
X	Compartimentação horizontal/vertical	X Extintores de incêndio
	Controle de material de acabamento	Hidrantes e mangotinhos
X	Saídas de emergência	Chuveiros automáticos
	Elevador de emergência	Resfriamento
	Controle de fumaça	Espuma
X	Plano de emergência	Sistema fixo de gases limpos

Reservatórios	Inferior	Superior	RTI	SPK
---------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------------------	--------------------------

HISTÓRICO DE ATUALIZAÇÃO/SUBSTITUIÇÃO DO PSCIP		
Data	Discriminação da atualização/ substituição	Num. do PSCIP

Obra/ Endereço ESCOLA ESTADUAL SANTOS DUMONT RUA CUMBICA NÚM.425, SANTOS DUMONT, CASCAVEL-PR	
Área 1216,55 m²	Ocupação EDUCACIONAL
Francha 	Conteúdo da francha PLANTA BAIXA DO PAVIMENTO TÉRREO, PLANTA DE IMPLANTAÇÃO, CORTE ESQUEMÁTICO AA, DETALHAMENTOS.
Proprietário	
Escala INDICADA	Responsável técnico
Data OUT - 2018	

Anexo A: Atestado de Conformidade



Estado do Paraná
Secretaria de Estado de Educação do Paraná
Núcleo Regional da Educação de Cascavel
Av. Brasil nº2040, Bairro São Cristóvão – CEP 85816-290
Fone: 45-3333 2804 Fax: 45-3333 2841

ATESTADO DE CONFORMIDADE

Visando a concessão do Certificado de Conformidade de Edificação Escolar, de acordo com o estabelecido no Decreto Estadual nº 4.837 de 04 de junho de 2012, atestamos que o Colégio Estadual Santos Dumont, situado a Rua Cumbica, 425, Bairro Santos Dumont - Cascavel/PR, cumpriu todas as exigências previstas na primeira fase do referido decreto em consonância com a Resolução Normativa nº 01 da Superintendência de Desenvolvimento Educacional – RN SUDE e Instrução nº 024/2012 da Superintendência de Educação – SEED/SUED. As medidas de proteção como sinalização de saídas de emergência, constituição e capacitação da Brigada Escolar (2014-2015), instalação da iluminação de emergência e sistema de proteção por extintores de incêndio, foram adotadas conforme normas supracitadas.

Relação dos brigadistas formados na modalidade presencial e ensino à distância em 2014/2015:

BRIGADISTAS	RG
ANDREIA DUARTE DE OLIVEIRA	71227324-PR
JOCELE PRADO	58747122-PR
MARCIA ROSIMARI AMES	71439607-PR
MARIA AGOSTINI	42598712-PR
NEREIDE LOPES	9803491
MARISLEI LANZARINI STEINBACH	80098936-PR

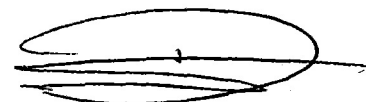
Exercícios simulados de abandono realizados na edificação escolar, os quais constam no calendário, sendo previstos dois simulados por ano em todos os turnos:

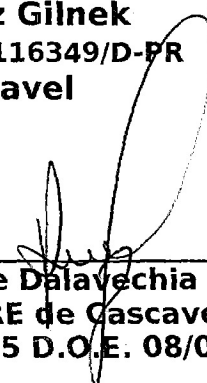
TURNO	1º EXERCÍCIO SIMULADO	2º EXERCÍCIO SIMULADO
Manhã	15/04/2016	19/10/2016
Tarde	15/04/2016	19/10/2016
Noite	15/04/2016	19/10/2016

Cascavel – PR 14 de março de 2016.


Marcia Tessaro Esteves
Diretor (a)
Ass. e Carimbo


Rodrigo Luiz Gilnek
Eng. Civil
CREA nº 116349/D-PR
SEED/SUDE/DEPO
Rodrigo Luiz Gilnek
Engº Civil-CREA116349/D-PR
NRE Cascavel


Gilson Ap. de Paula Butkoski
Técnico Responsável
NRE Cascavel


Inez Aliete Dalavechia
Chefe do NRE de Cascavel
Decreto Nº84/2015 D.O.E. 08/01/2015