

ELABORAÇÃO DO PROJETO TÉCNICO DE PREVENÇÃO A INCÊNDIO E A DESASTRES EM UMA ESCOLA MUNICIPAL NA CIDADE DE CASCAVEL-PR

CARGNELUTTI, Rafaela Tábata¹
BRESSAN, Rodrigo Techio²

RESUMO: Na Engenharia Civil destaca-se a importância assim como, analisar as condições da edificação quanto as medidas preventivas necessárias. O objetivo geral foi a elaboração do projeto técnico de prevenção a incêndio e a desastres (PTPID) em uma Escola Municipal, localizada na Cidade de Cascavel - PR. Os elementos que compõem o sistema de proteção contra a incêndio são fixos e móveis onde são implantados na edificação de acordo com o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (CSCIP) e nas Normas de Procedimentos Técnicos (NPTs) e a realização do quadro de análise de conformidades e não conformidades, assegurando a parte estrutural da edificação e garantindo seu desempenho. A metodologia consistiu no estudo realizado pelos métodos quantitativo e qualitativo com auxílio de levantamento de dados da Escola realizado com medições em todas as áreas existentes e o registro fotográfico auxiliou técnico. Realizou-se as medidas de segurança contra incêndio que se aplicaram na instalação dos dispositivos fixos sendo a rede hidrantes e os móveis como os extintores, o projeto tem por finalidade impedir a propagação do fogo, permitindo a evacuação segura dos usuários da edificação. Tais elementos gerais foram analisados durante as visitas técnicas na edificação, onde foi realizada a classificação da edificação de acordo com as medidas de segurança que foram implantadas no projeto técnico.

Palavras-chave: Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico. Normas de Procedimentos Técnicos. Incêndio.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, já ocorreram vários incêndios de modo incessantes e de diversas proporções de leve, médio e grande porte.

Os incidentes narrados no ano de 2020 ocorreram no Brasil. Segundo Rigue, André. Incêndio no hospital e clínica de São Gonçalo. CNN, em São Paulo, 24 de dezembro de 2020, um incêndio que ocorreu em um hospital e clínica de São Gonçalo, na região metropolitana do Rio de Janeiro, culminou em uma morte carbonizada e três pessoas ficaram feridas, a parte atingida pelas chamas foi no CTI (Centro de Terapia Intensiva), onde tratavam de pessoas contra o covid-19. O início do incêndio ocorreu após uma explosão no quinto andar e a causa da explosão ainda é desconhecida.

¹Acadêmica do 10º Período de Engenharia Civil, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel - PR. E-mail: rafaeltatabata93@gmail.com

² Docente, Engenheiro Civil e Mestre do Curso Superior de Engenharia Civil do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, Cascavel – PR. E-mail: rodrigotechio@bressan@hotmail.com

Outro local que ocorreu um incêndio segundo o Paraná, Portal. CBN, Curitiba. Foi na Escola Municipal Eny Caldeira, no bairro Tingui, na região metropolitana de Curitiba, o incêndio ocorreu em apenas uma das salas de aula, onde fogo se concentrou. O início do fogo pode ter ocorrido por conta de um curto circuito, não havia feridos no local apenas danos materiais que foram destruídos como, mesas, cadeiras e outros objetos que tinha na sala de aula, a causa do incêndio é inconclusiva.

Infelizmente no Brasil são poucas as pessoas que tem o conhecimento da importância de manusear os equipamentos de segurança contra a incêndio, uma vez que esses recursos tem custos e podem ser escassos. O Programa Brigada Escolar, instituído pelo governador Beto Richa em 2012, tornou-se uma Lei Estadual. Pioneiro no país, o programa prepara professores, funcionários e alunos de toda a rede estadual de educação básica para enfrentar situações de perigo PARANÁ (2015). O projeto de prevenção e combate a incêndio tem por objetivo orientar os usuários daquela edificação de forma clara, ou seja, para que ocorra fácil identificação dos equipamentos de segurança contra a incêndio encontrados no local, garantindo a segurança dos usuários da edificação e também evitar um incêndio de maior proporção por isso a importância do projeto no meio pedagógico das Escolas e Colégios.

As normas referentes a CSCIP da NPT 11, NPT 17, NPT 18, NPT 19, NPT 20, NPT 21, NPT 22, a prevenção de incêndio e desastres estão evoluindo, porém, cada Estado é responsável pela regulamentação das edificações que necessitam de prevenção a incêndio, pelo corpo de bombeiros. Dessa forma a prevenção de incêndio é um conjunto de medidas para evitar incêndios no futuro, com o auxílio do projeto dimensionado de prevenção de incêndio e instalações corretas dos equipamentos e sistemas.

Neste seguimento, o trabalho acadêmico proposto surge com intuito de contribuição e motivação para levar segurança àqueles que usufruem da edificação tendo como princípio destaque comunitário, ou seja, o projeto pertence a todos, a prioridade sempre nessas ocasiões passa a ser a segurança e a vida dos usuários.

As normas e técnicas são necessárias para a adequação tanto para obras antigas e para obras novas das edificações envolvidas e as avaliações dos riscos no entorno para se caso, ocorra incêndio ser extinguido, ou seja, de menor proporção. A prevenção e a proteção devem chegar ao nível de exigência em que as probabilidades de êxito, em casos de incêndio, sejam maiores SOUZA (2019).

Portanto, as medidas preventivas contra incêndio adotadas em uma Escola são relativamente alarmantes, em que envolve questões financeiras e problemas estruturais na

edificação ocorrendo a preocupação de como as edificações irão manter sua integridade de estabilidade. O projeto é de suma importância, para que o estudo com base nas normas de prevenção contra incêndio em uma Escola Municipal: viabilize a adequação pertinente da edificação constada no local.

A pergunta a ser respondida com a realização desta pesquisa foi a seguinte: É possível implantar um sistema de proteção contra incêndio e pânico na Escola seguindo as normas das NPT 11, NPT 17, NPT 18, NPT 19, NPT 20, NPT 21 e NPT 22? Essas são normas especificamente usadas na implantação em casos de incêndio nas escolas.

O Projeto de Prevenção de Incêndio ocorreu em uma Escola Municipal no Bairro Santa Cruz, localizado na Rua Tchucarramães, 535, na cidade de Cascavel, Paraná. Para seguir adiante com o projeto na Escola foi realizado um levantamento de forma visual, com medições dos ambientes existentes no local e coletando informações pertinentes que auxiliam na elaboração do projeto.

Com base nas informações anteriormente citadas, o trabalho tem por objetivo geral elaborar um Projeto Técnico de Prevenção a Incêndio e a Desastres (PTPID) em uma Escola Municipal, localizado na cidade de Cascavel – PR.

Salienta-se que para que este trabalho científico possa ter pleno êxito, os seguintes objetivos específicos que serão propostos nas edificações da escola sejam:

- a) Levantar as condições da edificação quanto as medidas preventivas necessárias para o projeto técnico da Escola de acordo com as normas.
- b) Dimensionar o sistema fixo e móvel de prevenção contra incêndio, de acordo com a Norma e a necessidade da edificação.
- c) Realizar um quadro de análise de conformidades e não conformidades.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Prevenção contra incêndio

Segundo o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico CSCIP (2018), trata-se do combate a incêndios e a desastres nas edificações. A parte de prevenção de incêndio é definida por um conjunto de medidas, ou seja, permitindo o abandono seguro das edificações e das áreas de risco. Já os desastres, são parte de outro conjunto de dispositivos locados e dimensionados atendendo as normas vigentes de acordo com a classificação do local, impedindo a propagação

do fogo, priorizando a proteção à vida dos ocupantes da edificação, seja um patrimônio público, privado ou o meio ambiente.

2.1.1 Medidas de proteção passiva e ativa contra incêndio, normas e procedimentos técnicos

A implantação das medidas de proteção contra incêndio deve estar de acordo com a necessidade de cada tipo de edificação. Segundo Seito (2008), as medidas de proteção ativa vêm complementar as medidas de proteção passiva, compostas basicamente de equipamentos e instalações prediais que serão acionadas em caso de emergência, de forma manual ou automática. No Paraná encontra-se na responsabilidade do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná (CB/PMPR), previsto no código de segurança contra incêndio e pânico CSCIP (2018), cabe a eles normatizar, analisar, vistoriar, licenciar e fiscalizar as medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em edificações, estabelecimentos e áreas de risco, prevendo a proteção a vida dos ocupantes na edificação.

2.1.2 Saídas de emergência

A NPT 11 (2016), estabelece os requisitos mínimos para o dimensionamento das saídas de emergência, para que a população do local possa abandonar a edificação protegida em sua integridade física, onde permite o fácil acesso das guarnições de bombeiros para combate do incêndio e retirada das pessoas da edificação.

As rotas de saídas de emergências são compostas por acessos facilitando a visualização indicada e a evacuação total dos usuários da ocupação, para obter as dimensões adequadas das saídas de emergência. É realizado um cálculo de população e a permanência aberta durante o funcionamento do estabelecimento. Para as edificações que não portarem saída de emergência exterior em nível, deve adequar com escadas dimensionadas e enclausuradas ou não. A norma apresenta critérios e percepções a serem levadas em consideração por se tratarem de saídas de emergência. A NPT 11 (2016), menciona que a escada deve conter material incombustível e não vazada com altura mínima de 1,30 m oferecendo resistência ao fogo de, no mínimo, 2 horas para proteger ambos os lados por paredes ou guarda-corpo contínuos e de corrimãos em ambos os lados.

2.1.3 Brigada de incêndio

A NPT 17, trata-se da Brigada de Incêndio que é um grupo organizado de pessoas, voluntárias ou não, treinadas e capacitadas em prevenção e combate a incêndio e primeiros socorros, para atuação em edificações e áreas de risco. A brigada profissional é composta por pessoas com treinamentos especializados, o profissional tem remuneração da prevenção e combate a incêndios, além de prestar os primeiros socorros as vítimas, esses profissionais podem ser contratados diretamente por empresas privadas e públicas.

2.1.4 Iluminação de emergência

A NPT 18, compõe o sistema de iluminação de emergência tendo como objetivo central facilitar a visibilidade em um incêndio, nos corredores e passagens, orientando o sentido de abandono da edificação de maneira segura ao exterior do local. A iluminação de emergência é alimentada pela rede da concessionária, sendo computadas automaticamente para fonte de alimentação de energia alternativa, em caso de falta ou falha da fonte normal (NBR 10898, ABNT, 1998).

Os pontos de iluminação precisam ser distribuídos o suficiente para iluminar as saídas de emergência, já as rotas de fuga devem possuir iluminação de emergência e ficar próximas aos equipamentos de combate a incêndio, de tal forma a atender a luminosidade dos ambientes em áreas de circulação, sempre levando em consideração o nível onde se encontra o piso da edificação. A distribuição dessas luminárias, a princípio posicionadas de modo que não ofusque a visão das pessoas e de forma adequada favorável para a evacuação do local. Para o funcionamento do sistema de iluminação da edificação deve haver uma fonte de energia própria de no mínimo 1 hora, que assegure o funcionamento eficaz. Segundo a NPT 18 (2014), os componentes da fonte de energia centralizada de alimentação do sistema de iluminação, bem como seus comandos devem ser instalados em um local não acessível ao público, por grupo moto-gerador ou conjunto de blocos autônomos.

Previsto na NPT 18 – Iluminação de Emergência, a distância máxima entre dois pontos de iluminação de emergência não deve ultrapassar 15 metros, entre o ponto de iluminação e a parede, 7,5 metros, ainda que adotem outro distanciamento de acordo com os parâmetros da NBR 10989. Para assegurar o nível mínimo de iluminação de 3 lux em locais que sejam planos e 5 lux em locais que possuem desnível.

2.1.5 Sistema de detecção e alarme de incêndio

O sistema de detecção e alarme de incêndio é constituído por um conjunto estrategicamente posicionado de sensores, acionadores e avisadores, que quando sensibilizados pela presença de chamas, calor, gases ou fumaça, acionam outros dispositivos de combate a incêndio, sem a necessidade da ação humana OLIVEIRA (2018).

Para fins de projeto, nos sistemas de detecção e alarme de incêndio são incluídos os elementos necessários para complementar o entendimento e aplicação que devem englobar a central de detecção e alarme, detectores sendo automáticos, acionadores manuais e sinalizadores visuais e sonoros. Segundo NPT 19 (2012), todo sistema deve possuir duas fontes de alimentação, assim, a primeira e principal é a rede do sistema elétrico da edificação e a auxiliar constitui-se por baterias, *nobreak* ou gerador. Assim, quando a fonte de alimentação auxiliar for constituída por bateria de acumuladores ou *nobreak*, precisa de autonomia mínima de 24 horas em regime de supervisão, sendo que no regime de alarme deve ser de, no mínimo, 15 minutos para suprimento das indicações sonoras e/ou visuais ou o tempo necessário para o abandono da edificação.

O sistema de alarmes e detecção facilita a localização do incêndio onde é acionado manualmente ou automaticamente. Com relação a distância máxima a ser percorrida por uma pessoa, em qualquer ponto da área protegida ao acionador manual mais próximo, não deve ser superior a 30 metros NPT 19 (2012). A norma afirma que a altura de instalação deve estar entre 0,90 e 1,35 metros do piso, na cor vermelho segurança e os avisadores sonoros devem apresentar potência sonora suficiente para chamar atenção em caso de incêndio.

2.1.6 Sinalização de emergência

As sinalizações de emergência são orientações ao público, sendo de proibição e alerta, são instaladas nas edificações que tem por finalidade indicar e alertar aos ocupantes as rotas de escape, as saídas de emergência, serve para a localização dos equipamentos de combate a incêndio, visando à preservação da vida e do patrimônio, reduzindo o fator de risco por ocorrência de incêndio e garantindo ações adequadas em situação de risco e a evacuação segura dos ocupantes. As rotas de fugas e indicação dos obstáculos independente do ponto da edificação devem seguir até a saída principal. De acordo com a NPT 20 (2014), faz o uso de

símbolos, mensagens e cores padronizadas, a fim de serem alocados convenientemente no interior da edificação e áreas de risco. A Norma divide-se em sinalização básica e complementar, foram citadas:

- Sinalização básica: NPT 20 (2014), as sinalizações básicas possuem o conjunto mínimo de sinalização que uma edificação deve apresentar, constituído por quatro categorias, de acordo com sua função, são estas: proibição, alerta, orientação, salvamento e, por último, sinalizações de equipamentos.

- Sinalização complementar: NPT 20 (2014), a sinalização complementar do conjunto composto por faixas de cor ou mensagens complementares à sinalização básica. A sinalização complementar é locada na entrada da edificação, os componentes podem ser utilizados para combate e a capacidade de público, servindo de medida compensatória caso os projetos antigos com problemas em novas aprovações.

2.1.7 Sistema de proteção por extintores de incêndio

Os extintores de incêndio pertencem ao sistema básico de segurança, eles têm a função de extinguir ou controlar um possível princípio de incêndio nas edificações em casos de emergências. O extintor é acionado manualmente e possui forma de um cilindro, pode ser retirado do local para o uso em outro local, onde está iniciando o incêndio. Esses extintores podem ser sobre rodas ou portáteis, a fim de representar o sistema móvel de prevenção de incêndio. Segundo FAGUNDES (2013), o agente extintor sob pressão a ser utilizado deve ser apropriado, para que sua ação seja rápida e eficiente, causando o mínimo de danos à vida das pessoas e da edificação. Os principais agentes extintores utilizados são: água, espuma aquosa ou mecânica, gases inertes e pós químicos secos.

De acordo com a NPT 21 (2014) – Sistema de proteção por extintores de incêndio, a instalação deve ter no mínimo, um extintor de incêndio a não mais de 5 metros da entrada principal da edificação tanto para escadas e os demais pavimentos existentes. Ademais, para a instalação dos equipamentos nos pavimentos recomenda-se a utilização de duas unidades extintoras distintas, uma para o incêndio classe A e outra sendo para incêndio classe B e C. A instalação de duas unidades extintoras iguais, de pó ABC são permitidas, o extintor de pó ABC pode substituir por qualquer tipo de extintor de classes específicas A, B e C podem ser instalados dentro da edificação ou em área de risco. Para a instalação de uma única unidade

extintora sendo de pó ABC nas edificações, pavimentos construídos com área inferior a 50 m² e mezaninos.

2.1.8 Sistemas de hidrantes e mangotinhos para combate a incêndio

O sistema de hidrantes e mangotinhos é um sistema fixo de combate a incêndios composto por reserva de incêndio, possibilitando extinguir o fogo em sua fase inicial, o funcionamento é sob o comando, liberando água em vazão compatível com o dimensionamento ao risco do local da edificação. Ademais, o sistema do hidrante determina por ser o ponto de tomada de água onde há hidrante simples ou hidrante duplo. As saídas contendo válvulas angulares com seus respectivos adaptadores, tampões, mangueiras de incêndio e demais acessórios (NBR 13714, ABNT, 2000).

O dimensionamento de hidrantes externos poderá utilizar até 60,0 metros de mangueira de incêndio, preferencialmente em lances de 15,0 metros, desde que devidamente dimensionados por cálculo hidráulico. Por finalidade dar proteção para toda edificação, o sistema em nenhuma hipótese pode comprometer a rota de fuga dos ocupantes da edificação, sem que ocorra a necessidade de adentrar em antecâmaras, às escadas ou em outros locais determinados unicamente para servirem de rota de fuga dos ocupantes da edificação. Para o dimensionamento consistir na determinação do caminhamento das tubulações, dos diâmetros dos acessórios e dos suportes, necessários e suficientes para garantir o funcionamento dos sistemas previstos NPT 22 (2015).

Os hidrantes precisam ser distribuídos de tal forma que qualquer ponto da área a ser protegida seja atendido por no mínimo um esguicho, exceto para o sistema tipo 5, que deverá ser atendido no mínimo por dois esguichos, considerando-se o comprimento das mangueiras de incêndio por meio de seu trajeto real e o alcance mínimo do jato de água igual a 10,0 metros, assim, devendo ter contato visual sem barreiras físicas a qualquer parte do ambiente, após adentrar pelo menos 1,0 m em qualquer compartimento NPT 22 (2015).

3. METODOLOGIA

3.1 Tipo de estudo e local da pesquisa

Trata-se da elaboração de um projeto técnico de prevenção contra incêndio e a desastre (PTPID), local da pesquisa foi em uma Escola Municipal na cidade de Cascavel, Paraná. O

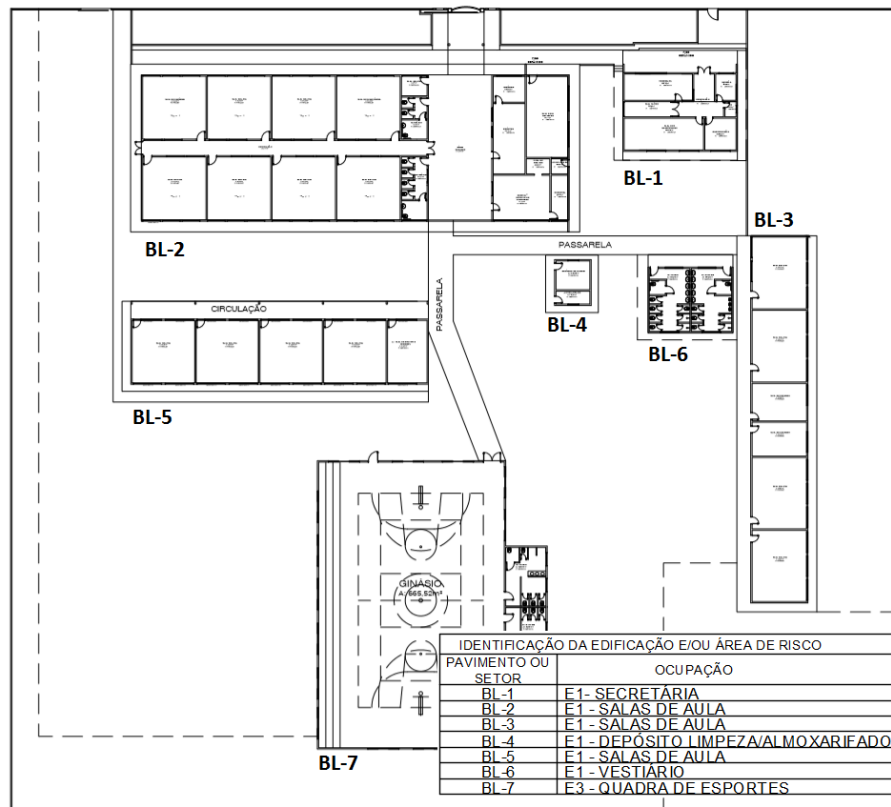
projeto foi embasado nas Normas de Procedimentos Técnicos (NPT's) do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (CSCIP) do estado do Paraná.

O estudo foi realizado pelos métodos quantitativo e qualitativo, foram analisadas as medidas preventivas que compõem a edificação, atendendo com atenção as especificações do CSCIP (2018), de acordo com as classificações do Código. Inicialmente foi realizado um levantamento de dados na Escola, por meio de medições em todas as áreas existentes e o registro fotográfico auxiliou na elaboração do projeto. Seguindo com projeto o arquitetônico, baseado no PTPID, ao concluir o projeto ficou disponível para a Escola e aos órgãos competentes.

3.2 Caracterização da amostra

O estudo de caso desta pesquisa foi realizado em uma Escola Municipal, localizado na cidade de Cascavel, Paraná. A Escola possui aproximadamente 50 funcionários e 600 alunos. As aulas são ministradas nos períodos matutino, vespertino e noturno. A Escola dispõe de sete blocos BL-1, BL-2, BL-3, BL-4, BL-5, BL-6 e BL-7 sendo todos térreos. O bloco 1 é composta de secretaria, uma sala da direção, uma sala saúde, circulação, um banheiro, uma sala dos professores e uma sala da coordenação; no bloco 2 são oito salas de aula, uma sala do guarda, banheiros femininos e masculinos, um pátio coberto, dois depósitos, uma sala de hora atividade, uma área de serviço, um almoxarifado, uma cozinha e uma dispensa; no bloco 3 há seis salas de aula; bloco 4 estão depósitos de limpeza/almoxarifado; bloco 5 tem quatro salas de aula, uma sala de fornos e *freezers*; no bloco 6 localizam-se vestiários e no bloco 7 tem a quadra de esportes coberta e banheiros femininos e masculinos, cuja planta baixa está representada na Figura 1.

Figura 1: Croqui da Escola.



Fonte: Autora (2021).

3.1.3 Instrumentos e procedimentos para coleta de dados

A coleta de dados foi realizada de forma visual, com visitas técnicas na Escola entre os meses de julho e agosto de 2021. Durante as visitas foi realizado o levantamento *in loco* de dados e informações necessárias para realização do projeto arquitetônico da Escola, foram realizadas medições das principais dimensões dos ambientes, tais como: tamanho das aberturas, espessura das paredes, altura da edificação e foi verificado se havia algum dispositivo de segurança presente no local. Também foram feitos registros fotográficos e entrevistas com os funcionários da Escola.

As visitas foram realizadas com hora marcada sendo de meio período, independente da situação climática, havendo disponibilidade de ambas as partes, onde foi previamente informado de acordo com a Escola. Para o levantamento de dados da Escola foi utilizado o Quadro 1 elaborado com base na conferência das conformidades e não conformidades da edificação, o preenchimento dessas informações foi inserido nos resultados e discussões.

Quadro 1: Conformidades e não conformidades da edificação

QUADRO DE CONFORMIDADES (C) E NÃO CONFORMIDADES (NC) DA ESCOLA		
SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO		OBSERVAÇÃO:
POSSUI EXTINTORES NA ESCOLA?		
POSSUI SINALIZAÇÃO DOS EXINTORES?		
POSSUI ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA?		
POSSUI REDE HIDRANTE?		
POSSUI ALARME DE INCÊNDIO?		
POSSUI PLACAS SAÍDA DE EMERGÊNCIA?		
POSSUI RESERVATÓRIO?		
POSSUI CENTRAL DE GLP?		
POSSUI ACESSO PARA A VIATURA DE BOMBEIRO?		

Fonte: Adaptada da NPT 002 (2018).

3.1.4 Análise de dados

Foi analisado com a elaboração do projeto e as tabelas do tipo de materiais utilizados, a quantidade desses materiais que foi necessária para atender as necessidades da edificação e a tabela de análise de conformidades e não conformidades a maioria não se aplica na norma de forma correta os equipamentos de segurança contra incêndio são insuficientes para atender as necessidades dessa edificação. As Normas de Procedimento Técnico (NPT's), atualizadas serão utilizadas na elaboração do projeto para completar os documentos na regulamentação dos procedimentos técnicos, incluindo a segurança contra incêndio e pânico das edificações e áreas de risco pelo órgão competente CB/PMPR.

4. RESULTADOS e DISCUSSÕES

De acordo com as Normas de Procedimento Técnico do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná (CB/PMPR), tais como: as medidas de segurança se aplicaram na instalação dos dispositivos fixos sendo a rede hidrantes e os móveis como os extintores. O projeto de prevenção a incêndio tem por finalidade impedir a propagação do fogo, permitindo a evacuação segura dos usuários da edificação. Assim, tais elementos gerais foram analisados durante as visitas técnicas na edificação, onde primeiramente foi realizada a classificação da edificação de acordo com as medidas de segurança que foram implantadas no projeto técnico. O projeto elaborado está como anexo em duas pranchas, 01/02 e 02/02 sendo uma prancha somente com plantas baixas e a outra do isométrico.

4.1 Classificação da edificação

A classificação da edificação se dá pela sua ocupação principal e, também, pela sua principal atividade exercida, de acordo com a normativa do CSCIP (2018). Nessa classificação foi prevista atividade educacional, portanto é definida como E-1 (Escola em geral). A Figura 2 demonstra a tabela da classificação do CSCIP, onde prova a sua classificação.

Figura 2: Classificação da edificação

E	Educacional e cultura física	E-1	Escola em geral	Escolas de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos e pré-universitário e assemelhados
		E-2	Escola especial	Escolas de artes e artesanato, de línguas, de cultura geral, de cultura estrangeira, escolas religiosas e assemelhados
		E-3	Espaço para cultura física	Locais de ensino e/ou práticas de artes marciais, natação, ginástica (artística, dança, musculação e outros) esportes coletivos (tênis, futebol e outros que não estejam incluídos em F-3), sauna, casas de fisioterapia e assemelhados. Sem arquibancadas.

Fonte: CSCIP (2018).

4.2 Classificação da altura da edificação

A classificação com relação à altura da edificação é a distância do piso mais baixo até o seu último pavimento medida em metros, como consta no CSCIP. Em vista disto a edificação não provém de subsolos ou de outros pavimentos, portanto sua classificação é do tipo I - edificação térrea. Na Figura 3 está representada a classificação de altura.

Figura 3: Classificação da altura da edificação

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 (2018).

4.3 Classificação da carga de incêndio da edificação

A classificação da carga de incêndio é a soma das energias caloríficas, ou seja, é possível serem liberadas pela combustão dos materiais combustíveis em um espaço, incluindo o revestimento das paredes, divisórias, pisos e tetos, assim a carga de incêndio é definida pela norma da NPT 14 (2020). Conforme a situação da edificação não possui subsolos ou pavimentos. Para a carga de incêndio E-1 é equivalente a 300 MJ/m² como consta na Figura 4.

Figura 4: Classificação da carga de incêndio da edificação

Ocupação/Use	Descrição	CNAE	Divisão	Carga de Incêndio (qfi) em MJ/m ²
	Atividades de serviços de complementação diagnóstica e terapêutica não especificadas anteriormente	8640-2/99	D-4	500
	Ensino fundamental	8513-9/00	E-1	300
	Ensino médio	8520-1/00	E-1	300
Educacional e cultura física	Educação superior - graduação	8531-7/00	E-1	300

Fonte: NPT 14 (2020).

De acordo com o CSCIP, o valor da carga de incêndio é classificado para apontar se a edificação apresenta risco de incêndio sendo de leve, moderado ou elevado. Assim, a edificação é classificada de risco leve, sendo que sua carga de incêndio é de 300 MJ/m². A Figura 5 apresenta a classificação de risco de incêndio da edificação.

Figura 5: Classificação de risco de incêndio da edificação

Risco	Carga de incêndio MJ/m ²
Leve	até 300MJ/m ²
Moderado	Acima de 300 até 1.200MJ/m ²
Elevado	Acima de 1.200MJ/m ²

Fonte: CSCIP (2018).

4.4 Exigências para a edificação

As exigências para edificação foram realizadas após os levantamentos de dados da Escola junto ao croqui de base para o início do Projeto de Prevenção de Incêndio. Na Quadro 2 apresenta-se a área dos ambientes da Escola.

Quadro 2: Área dos ambientes da Escola

AMBIENTE	ÁREA (m²)
Área construída da escola	1.563,03
Área construída da quadra esportiva	744,95
Área total construída	2.307,98
Área do terreno	9.000,00

Fonte: Autora (2021).

Com base na área total construída e a altura da edificação torna-se simples a identificação de quais serão as medidas de segurança contra a incêndio. A edificação contém uma área total construída superior a 1.500 m², a altura classificada como térrea e ocupação será E-1. A Figura 6, determina as medidas de segurança da edificação que corresponde a norma do CSCIP.

Figura 6: Medidas de segurança da edificação

Grupo de Ocupação e Uso	GRUPO E – EDUCACIONAL E CULTURAL					
Divisão	E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X
Compartmentação Vertical	-	-	-	X¹	X¹	X²
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X³
Plano de Emergência	-	-	-	-	X	X
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	-	-	-	-	X	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrante e Mangotinhos	X	X	X	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	-	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X⁴

Fonte: CSCIP (2018).

Neste projeto de prevenção de incêndio foram consideradas tais medidas de segurança complementadas com os equipamentos que já constavam na escola, ainda assim foram inseridos equipamentos que não havia na edificação. Conforme demonstra o Quadro 1, de conformidades e não conformidades que foi aplicado de acordo com necessidades da edificação e, principalmente, com as normas previstas.

Quadro 1: Conformidades e não conformidades da edificação

QUADRO DE CONFORMIDADES (C) E NÃO CONFORMIDADES (NC) DA ESCOLA		
SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO		OBSERVAÇÃO:
POSSUI EXTINTORES NA ESCOLA?	NC	8 UN. Porém faltam extintores em locais que deveriam ter
POSSUI SINALIZAÇÃO DOS EXINTORES?	NC	
POSSUI ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA?	NC	10 UN. Não o suficiente para auxiliar o abandono da Escola
POSSUI REDE HIDRANTE?	NC	
POSSUI ALARME DE INCÊNDIO?	NC	
POSSUI PLACAS SAÍDA DE EMERGÊNCIA?	NC	4 UN Porém faltam em locais que deveriam ter
POSSUI RESERVATÓRIO?	NC	
POSSUI CENTRAL DE GLP?	NC	Falta sinalizar com as placas de risco
POSSUI ACESSO PARA A VIATURA DE BOMBEIRO?	NC	Precisa ser readequada de acordo com a norma prevista

Fonte: Adaptada da NPT 002 (2018).

4.5 Acesso da viatura na edificação e áreas de risco

A edificação se localiza na região sul da cidade de Cascavel, Paraná onde estabelece a norma da NPT 006 (2014), a Escola dispõe de dois portões de acessos principais sendo um para a entrada de alunos com abertura de 3,20 metros e o segundo localiza-se antes do final da quadra da Escola onde é permitida a entrada de funcionários, com abertura de 3,40 metros. Os acessos internos tem capacidade para suportar viaturas com o peso de 25 toneladas distribuídas, sendo em dois eixos, o mínimo de largura segundo a norma é de 4,00 metros e sua altura livre, para abertura do portão de acesso da viatura do bombeiro é necessário readequar o portão de 3,40 metros para atender a norma de acordo com as especificações.

4.6 Resistência ao fogo dos elementos de construção

De acordo com a norma da NPT 008 (2012), para os elementos estruturais que compõem uma edificação determinam Tempos Requeridos de Resistência ao Fogo (TRRF), no combate de sinistros ou incêndios, evitando o colapso estrutural por um determinado tempo onde possibilita o comprimento das medidas preventivas. Seguindo essa abordagem a

classificação da edificação é definida como educacional (E-1) térrea, o TRRF ordenado é de 15 minutos. Para fins de entendimento, foi anexado junto na planta baixa da prancha 01/02, uma tabela de controle de materiais de acabamento e de revestimento com tipo de material necessário a ser inserido na edificação para que atenda à exigência de resistência ao fogo.

4.7 Saídas de emergência

As saídas de emergência da edificação são dimensionadas, conforme a NPT 11, na realização do cálculo para obter a quantidade de pessoas por metro quadrado, onde tem relação direto com o tipo de ocupação e a área. A Quadro 3 representa as áreas das salas de aulas da escola para cálculo de dimensionamento das saídas de emergência.

Quadro 3: Áreas das salas de aula da escola

SALAS DE AULAS / BLOCOS	ÁREA (m²)
BLOCO 2	
Sala de aula 01	50,05
Sala de aula 02	50,05
Sala de aula 03	50,05
Sala de aula 04	50,05
Sala de aula 05	50,05
Sala de aula 06	50,05
Área Total: 300,30	
BLOCO 3	
Sala de aula 07	49,00
Sala de aula 08	49,00
Sala de aula 09	49,00
Sala de aula 10	49,00
Área Total: 196,00	
BLOCO 5	
Sala de aula 11	49,10
Sala de aula 12	49,10
Sala de aula 13	48,80
Sala de aula 14	48,80
Área Total: 195,80	

Fonte: Autora (2021).

Segundo a normativa, a edificação classificada como E-1, onde a população da sala de aula é igual a uma pessoa a cada 1,50m². Representada na Figura 7.

Figura 7: Dimensionamento das saídas de emergência

Ocupação		População ^(A)	Capacidade da U. de passagem		
Grupo	Divisão		Acessos e descargas	Escadas e rampas	Portas
A	A-1, A-2	Duas pessoas por dormitório ^(C)	60	45	100
	A-3	Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4,0 m ² de área de alojamento ^(D)			
B		Uma pessoa por 15,0 m ² de área ^{(E) (G)}	100	75	100
C	-	Uma pessoa por 5,0 m ² de área ^{(E) (J) (M)}			
D	-	Uma pessoa por 7,0 m ² de área			
E	E-1 a E-4	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula ^(F)	100	75	100

Fonte: NTP 11 (2016).

Com base nas instruções da NPT 11, a equação do cálculo para o dimensionamento das saídas de emergência é a divisão da população por meio da capacidade de pessoas pela unidade de passagem. De acordo com a normativa devem ser adotadas aberturas de largura mínima livre de 1,20 metros para edificações em geral. Os cálculos apresentados das saídas de emergência estão de acordo com a Norma.

$$N = P/C$$

Largura mínima para passagem de um fluxo de pessoas, fixada em 0,55m.

N= Número de unidade de passagem, o arredondamento é o maior número inteiro.

P= População conforme coeficiente da tabela.

C= Capacidade da unidade de passagem conforme tabela.

Bloco 2

$$N = \frac{\left(\frac{300,30}{1,5}\right)}{100} = 2,00$$

$$N = 2 \times 0,55m = 1,10 m$$

Bloco 3

$$N = \frac{\left(\frac{196,00}{1,5}\right)}{100} = 2,00$$

$$N = 2 \times 0,55m = 1,10 m$$

Bloco 5

$$N = \frac{\left(\frac{195,80}{1,5}\right)}{100} = 2,00$$

$$N = 2 \times 0,55m = 1,10 m$$

Todas as aberturas das saídas de emergência das salas de aula devem ser regularizadas, pois as aberturas das saídas de emergência tanto no bloco 2; bloco 3 e bloco 5 estão com as aberturas de saídas de emergência estão com 1,10 m e o correto por norma é de 1,20 de largura mínima livre.

4.8 Brigada de incêndio

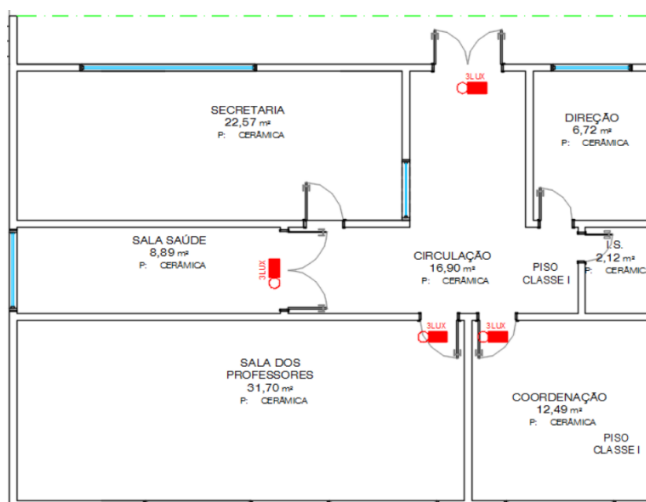
Conforme a NPT 17, o dimensionamento da brigada de incêndio indica a necessidade de três brigadistas até 750 m² de área construída com o nível de treinamento intermediário.

Diante dessa norma, a Escola possui 2.307,98 m² de área total construída, portanto é obrigatório o acréscimo de um brigadista a cada 1.500 m² de área restante. No entanto, descontando-se 750 m² de área inicial é indispensável acrescentar mais um brigadista pois não passa de 1.500 m² de área restante.

4.9 Iluminação de emergência

A NPT 18 tem por finalidade que a iluminação de emergência auxilia a visibilidade, caso haja um incêndio. Para o dimensionamento, a instalação precisa garantir a distância máxima entre dois pontos de iluminação de emergência não pode ultrapassar 15 metros, já entre o ponto de iluminação e a parede 7,5 metros. Na escola havia apenas dez unidades iluminação de emergência espalhas entre os sete blocos da escola essa quantidade foi dimensionada de forma incorreta de acordo com a norma. Foi utilizado de 3 lux por ser em locais planos (corredores, *halls*, áreas de refúgio). Conforme exemplo da planta baixa de um dos ambientes da Escola, neste caso é a secretaria mostrada na Figura 8, Iluminação de emergência.

Figura 8: Iluminação de emergência

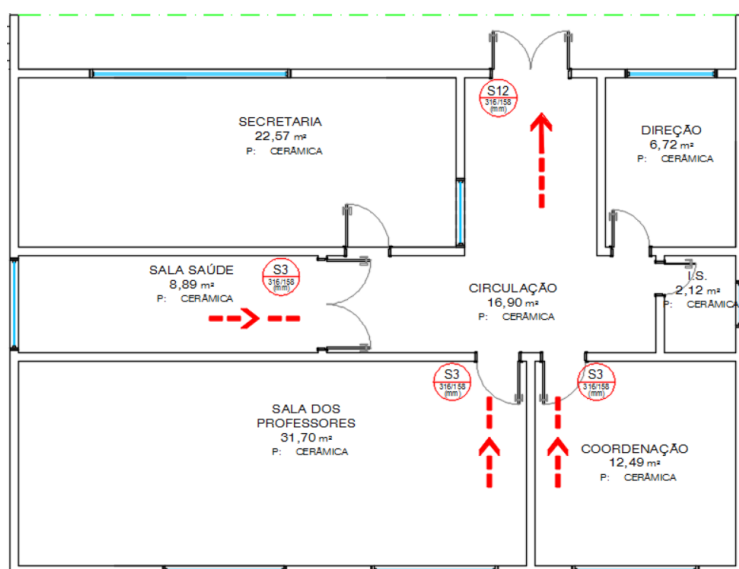


Fonte: Autora (2021).

4.10 Alarme de incêndio

O objetivo do sistema de incêndio é alertar quando houver alguma emergência que consta na edificação. De acordo com NPT 19, o dimensionamento deve garantir que uma pessoa independente do ponto da área protegida até o acionador manual, esta distância não pode percorrer a uma distância superior a 15 metros. No levantamento realizado na escola não tem alarme de incêndio. Foi inserido o alarme de incêndio na secretaria como mostra a planta baixa na Figura 9.

Figura 9: Alarme de incêndio

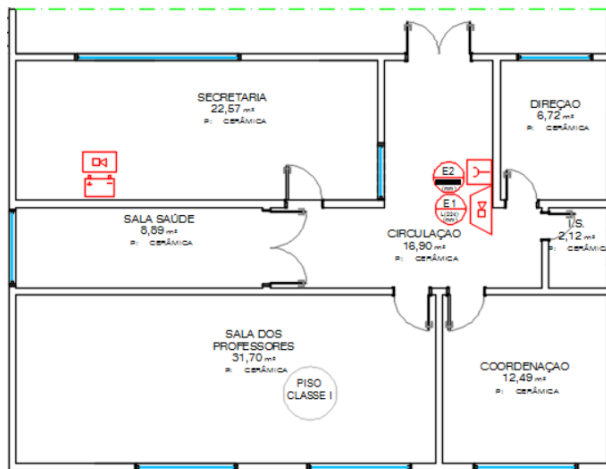


Fonte: Autora (2021).

4.11 Sinalização de emergência

Conforme a NPT 20, a sinalização de emergência tem por principal objetivo alertar os riscos que possa existir na edificação indicadas pelas rotas de fugas. Na escola a sinalização de emergência falta em locais que deveriam ter, no levantamento foi identificado apenas quatro em lugares distintos, duas na secretaria e a outras duas sinalizações de emergência fica no pátio coberto. A Figura 10 representa a Sinalização de emergência.

Figura 10: Sinalização de emergência



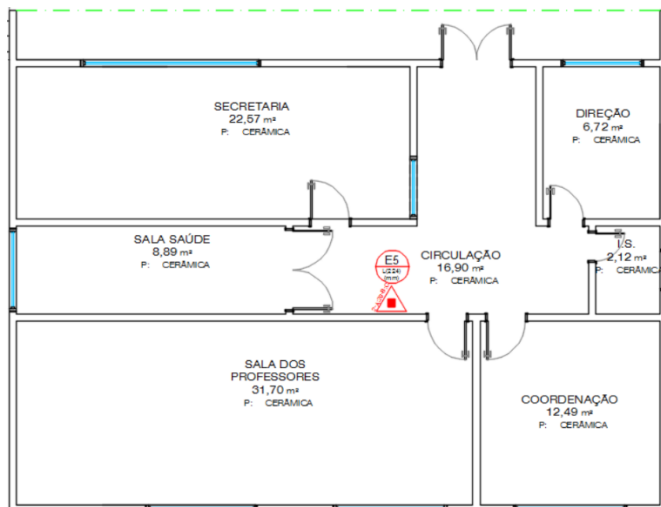
Fonte: Autora (2021).

4.12 Extintores

Na norma do CSCIP, a classificação é de risco leve na Escola Municipal, sendo assim a NPT 21, refere-se a máxima distância que uma pessoa pode percorrer pelo caminhar até 25 metros até chegar ao alcance de um extintor.

Além disso, deve-se levar em consideração os parâmetros da norma referenciada para dimensionar o sistema móvel de prevenção contra incêndios, os extintores que foram inseridos na edificação foram o de pó químico (PQS) e o de gás carbônico (CO₂) devendo ser respeitado o tipo de agente extintor mais indicado para cada tipo de material que consta na edificação. A quantidade total de extintores que possui na Escola são oito, sendo que um extintor fica na secretaria; dois no pátio coberto; um fica no corredor do bloco; um fica na cozinha; um no bloco 5 para o lado de fora das salas de aula, um no bloco 3 também pro lado de fora das salas de aula; um fica na quadra de esportes não atende a norma. O dimensionamento dos extintores ocorre de acordo com a norma que estabelece o quanto a pessoa deve percorrer até um extintor, foi inserido nas plantas baixa do projeto anexado, indicando a localização e, no quantitativo, indica a quantidade das unidades extintoras. Conforme exemplo de um dos ambientes da escola que foi inserido apenas um extintor pois já atende a norma como demonstra a Figura 11, Extintor.

Figura 11: Extintores



Fonte: Autora (2021).

4.13 Sistemas de hidrantes

Diante disso, a norma da NPT 22, determina o dimensionamento da rede de hidrantes na edificação, inicialmente foi escolhido o tipo de sistema em função da ocupação/uso a ser utilizado, como ilustrada na Figura 12.

Figura 12: Tipos de sistemas em função da ocupação/uso

CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO CONFORME TABELA 1 DO CSCIP-CB/PMPR					
OCUPAÇÕES	A	A-2 e A-3	-	-	-
	B	-	B-1 e B-2	-	-
	C	C-1	C-2 (até 1000 MJ/m²) e C-3	C-2 (acima de 1000 MJ/m²)	-
	D	D-1, D-2, D-3 e D-4 (até 300 MJ/m²)	D-1, D-2, D-3 e D-4 (acima de 300 MJ/m²)	-	-
	E	E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6	-	-	-
	F	F-1 (até 300 MJ/m²), F-2, F-3, F-4, F-8	F-1 (acima de 300 MJ/m²), F-5, F-6, F-7, F-9, F-10 e F-11	-	-
	G	G-1, G-2, G-3 e G-4	-	-	G-5
	H	H-1, H-2, H-3, H-5 e H-6	H-4	-	-
	I	I-1	I-2 (até 800 MJ/m²)	I-2 (acima de 800 MJ/m²)	I-3
	J	J-1 e J-2	J-3 (até 800 MJ/m²)	J-3 (acima de 800 MJ/m²)	J-4
	L	-	-	L-1	L-2 e L-3
	M	M-3	-	M-1 e M-5	-
SISTEMA	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4 ⁽²⁾	Tipo 5 ^(1,2)

Fonte: NTP 22 (2015).

Posteriormente a norma da NPT 22 estabelece o fator da reserva de incêndio que condiz com o volume mínimo, a seleção do volume da reserva tem relação com área da edificação que corresponde à 2.307,98 m². Nessa edificação será utilizada para reserva técnica 8 m³, sendo que a área total é inferior aos 2.500 m², como demonstra na Figura 13 volume mínimo da reserva de incêndio.

Figura 13: Volume mínimo da reserva de incêndio

Tipo de Sistema	ÁREA DA EDIFICAÇÃO E/OU ÁREA DE RISCO					
	Até 2.500m ²	Acima de 2.500m ² até 5.000m ²	Acima de 5.000m ² até 10.000m ²	Acima de 10.000m ² até 20.000m ²	Acima de 20.000m ² até 50.000m ²	Acima de 50.000m ²
Tipo 1	5m ³	8m ³	12m ³	18m ³	25m ³	35m ³
Tipo 2	8m ³	12m ³	18m ³	25m ³	35m ³	48m ³
Tipo 3	12m ³	18m ³	25m ³	35m ³	48m ³	70m ³
Tipo 4	28m ³	32m ³	48m ³	64m ³	96m ³	120m ³
Tipo 5	32m ³	48m ³	64m ³	96m ³	120m ³	180m ³

Fonte: NTP 22 (2015).

O sistema fixo de proteção foi definido de acordo com características da edificação presente. Desse modo, foi estabelecido pela norma o hidrante que se localiza mais longe do reservatório, tendo como pior situação em caso de incêndio. Na realização do dimensionamento foi considerado o tipo de sistema 2 e a vazão mínima equivalente de 150 l/min e uma pressão mínima de 10 mca no Hidrante (H1) e (H2) serão os mais desfavoráveis, a Figura 14 representa o tipo de sistema que foi selecionado e também foi anexado o dimensionamento na prancha 02/02 do projeto que contém detalhes da rede de hidrantes, assim como o isométrico que foi proposto para essa edificação.

Figura 14: Tipos de sistemas de proteção por hidrantes ou mangotinhos

Tipo	Esguicho Regulável (DN)	Mangueiras de Incêndio			Número de Expedições¹	Vazão mínima (l/min)³	Pressão mínima (mca)⁴
		DN	Comprimento²				
			Interno	Externo			
1	25	25	30	60	simples	100	10
2	40	40	30	60	simples	150	10
3	40	40	30	60	simples	200	10

Fonte: NTP 22 (2015).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme as Normas de Procedimentos Técnicos (NPTs), em caso de incêndio e a desastres que foram elaboradas pelo Corpo de Bombeiros do estado do Paraná, com intuito de prevenir um incêndio na edificação com a instalação de dispositivos que auxiliam na propagação do fogo, seja pelo sistema fixo ou móvel, que foi sugerido para essa edificação, tendo como objetivo permitir aos usuários o abandono seguro e protegendo a vida dos ocupantes dessa edificação.

Na escola existiam oito extintores; dez iluminação de emergência e quatro sinalização de emergência, porém a quantidade não atende corretamente a norma por isso não estava em conformidades, uma vez que área influencia na proteção contra incêndio e os demais equipamentos de sinalizações e alertas não dispunham nos locais necessários para essa edificação.

Para garantir a segurança da edificação foi necessário à aplicação do sistema móvel dimensionando a quantidade dos equipamentos contra incêndio, contendo 16 extintores ao total na escola: 15 de pó químico e 01 de gás carbônico. Para a iluminação de emergência a quantidade total de 23 blocos autônomos junto com a sinalização de emergência que é responsável pela indicação para o abandono seguro da edificação. Com relação a orientação das rotas de fuga com as placas que indicam a sinalização de emergência, de alerta, sinalizações dos equipamentos, sinalização de atenção e orientações de salvamento tendo um total de 63 placas.

Na parte de equipamentos sonoros há 07 acionadores e 07 avisadores sonoros do tipo sirene e para compor os equipamentos sonoros é necessário ter 01 central de alarme e 01 bateria para manter o funcionamento desse sistema de alarme de incêndio. O sistema fixo da edificação foi dimensionado para cobrir toda a área de risco da escola com 08 hidrantes do tipo simples, sendo o hidrante H1 e o H2 são os mais desfavoráveis, 02 são hidrantes mais favoráveis e 04 são hidrantes simples a forma de acionamento será com chave de fluxo.

Junto ao levantamento foram verificadas que a escola não tem projeto aprovado pelo corpo de bombeiros e que todos os extintores que deveriam estar para o lado de fora das salas de aula não se encontram no local por motivos de roubos e vandalismo, as pessoas responsáveis pela escola deixam os equipamentos de segurança contra incêndio trancados em salas de aula, visto que isso é um grande perigo em caso de incêndio para a escola, sendo assim a escola necessita de regularização junto ao corpo de bombeiro para garantir a segurança dos usuários.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13714: Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio**. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.

_____. **NBR 10898: Sistema de iluminação de emergência**. Rio de Janeiro: ABNT, 1998.

CORPO DE BOMBEIROS. **Norma de Procedimento Técnico. CSCIP: Código De Segurança Contra Incêndio e Pânico**, 2018.

_____. **Norma de Procedimento Técnico. NPT 11: Saídas De Emergência**, 2014.

_____. **Norma de Procedimento Técnico. NPT 17: Brigada de Incêndio**, 2017.

_____. **Norma de Procedimento Técnico. NPT 18: Iluminação De Emergência**, 2014.

_____. **Norma de Procedimento Técnico. NPT 19: Sistema de detecção e alarme de incêndio**, 2012.

_____. **Norma de Procedimento Técnico. NPT 20: Sinalização de Emergência**, 2014.

_____. **Norma de Procedimento Técnico. NPT 21 – Sistema de proteção por extintores de incêndio**, 2014.

_____. **Norma de Procedimento Técnico. NPT 22 – Sistemas de hidrantes e mangotinhos para combate a incêndio**, 2015.

FAGUNDES, F. **Plano de Prevenção e Combate a Incêndios: Estudo de casa em edificação Residencial Multipavimentada**. Monografia do Curso Pós Graduação (Curso Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Santa Rosa - RS, 2013.

OLIVEIRA, L. **Avanços da legislação de proteção contra incêndio no Estado do Rio Grande do Norte: Um estudo comparativo no Restaurante da UFRN**. Monografia (Curso de Engenharia de Produção do Trabalho) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – RN, 2018

PARANÁ, transforma em lei o programa Brigada Escolar. **O Programa Brigada Escolar**, [s.l.], 15 jan. 2015. Disponível em < <http://www.educacao.pr.gov.br/Noticia/Parana-transforma-em-lei-o-programa-Brigada-Escolar#> > Acesso em: 22 de mar. 2021.

SEITO, A.; GILL, A.; PANNONI, F.; ONO, R.; SILVA, S.; CARLO, U.; PIGNATTA, V.; S. (coord.). **A Segurança Contra Incêndio no Brasil. 3.ed.** São Paulo: Projeto Editora, 2008.

SOUZA, L. **Estudo de caso sobre a situação do sistema de incêndio em uma Escola Estadual no Leste de Minas Gerais. 2019**. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Especialização em Produção e Gestão do Ambiente) – Universidade Federal de Minas Gerais – BH, 2019.



CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG

RAFAELA TÁBATA DOS SANTOS FRANCO CARGNELUTTI

**ELABORAÇÃO DO PROJETO TÉCNICO DE PREVENÇÃO A INCÊNDIO E A
DESASTRES EM UMA ESCOLA MUNICIPAL NA CIDADE DE CASCAVEL-PR.**

Trabalho apresentado no Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, sob orientação do Professor (a) **Mestre Engenheiro Civil RODRIGO TECHIO BRESSAN**.

BANCA EXAMINADORA

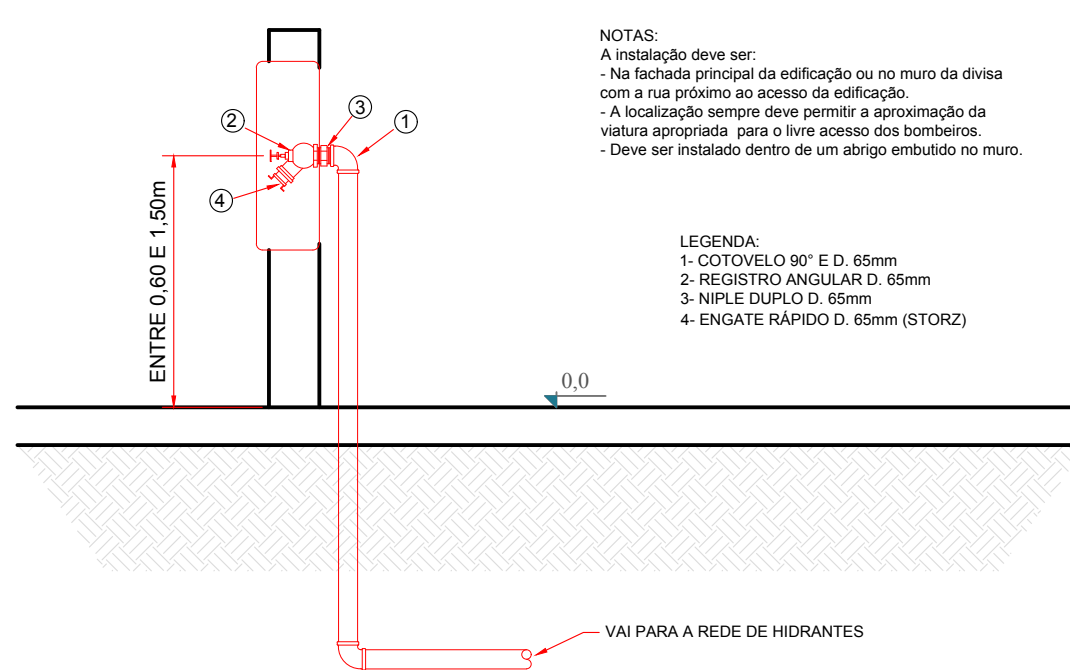
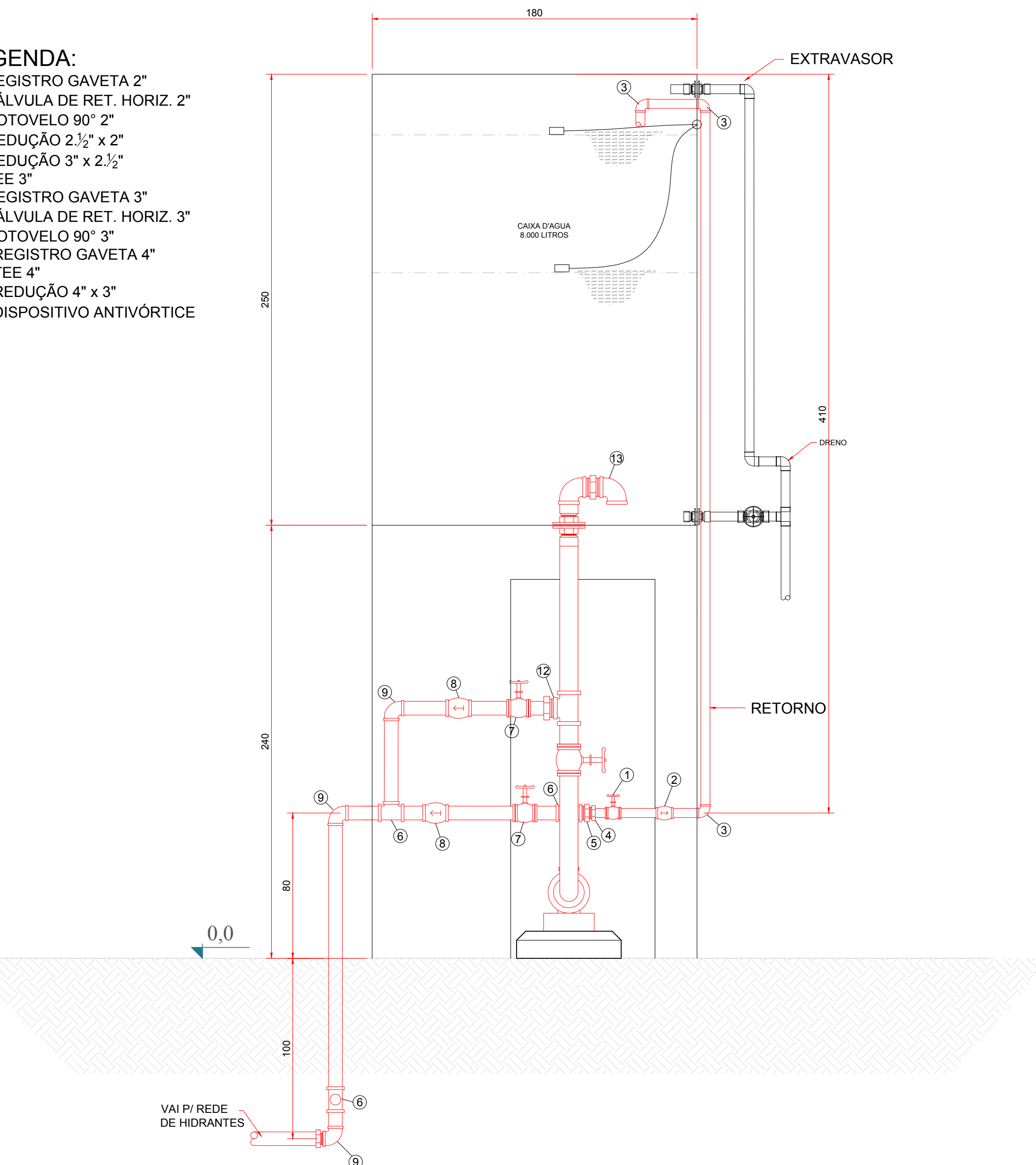
Orientador (a) Professor Mestre Engenheiro Civil Rodrigo Techio Bressan
Centro Universitário Assis Gurgacz

Professor (a) Lígia Eleodora Francovig
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenharia Civil

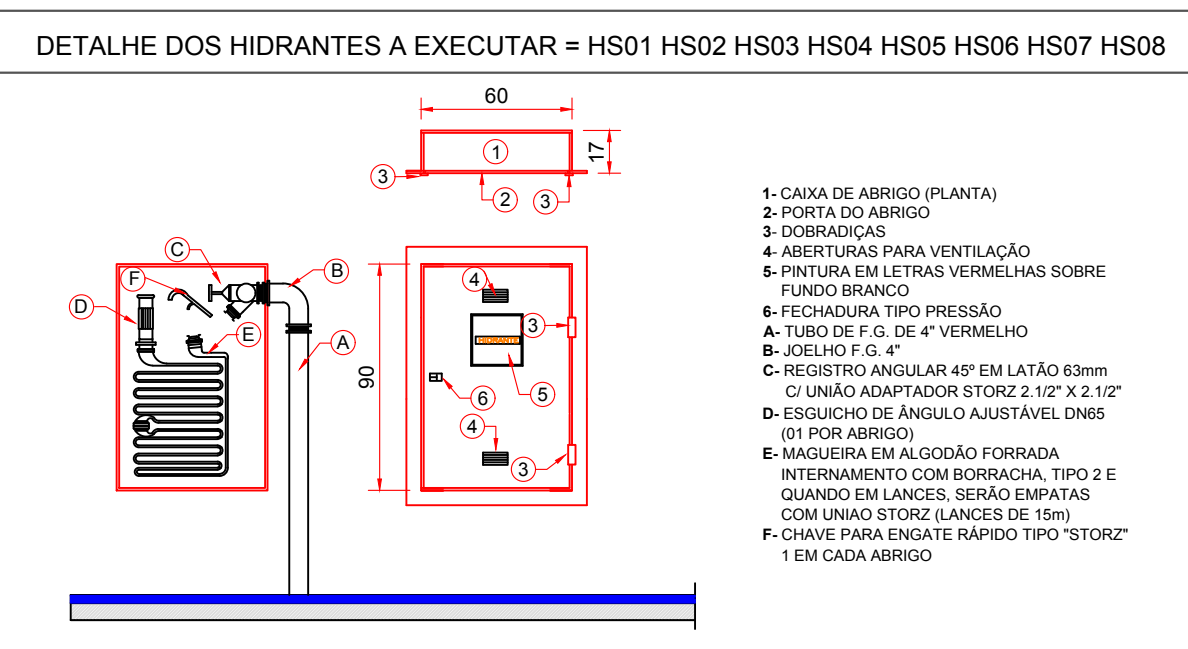
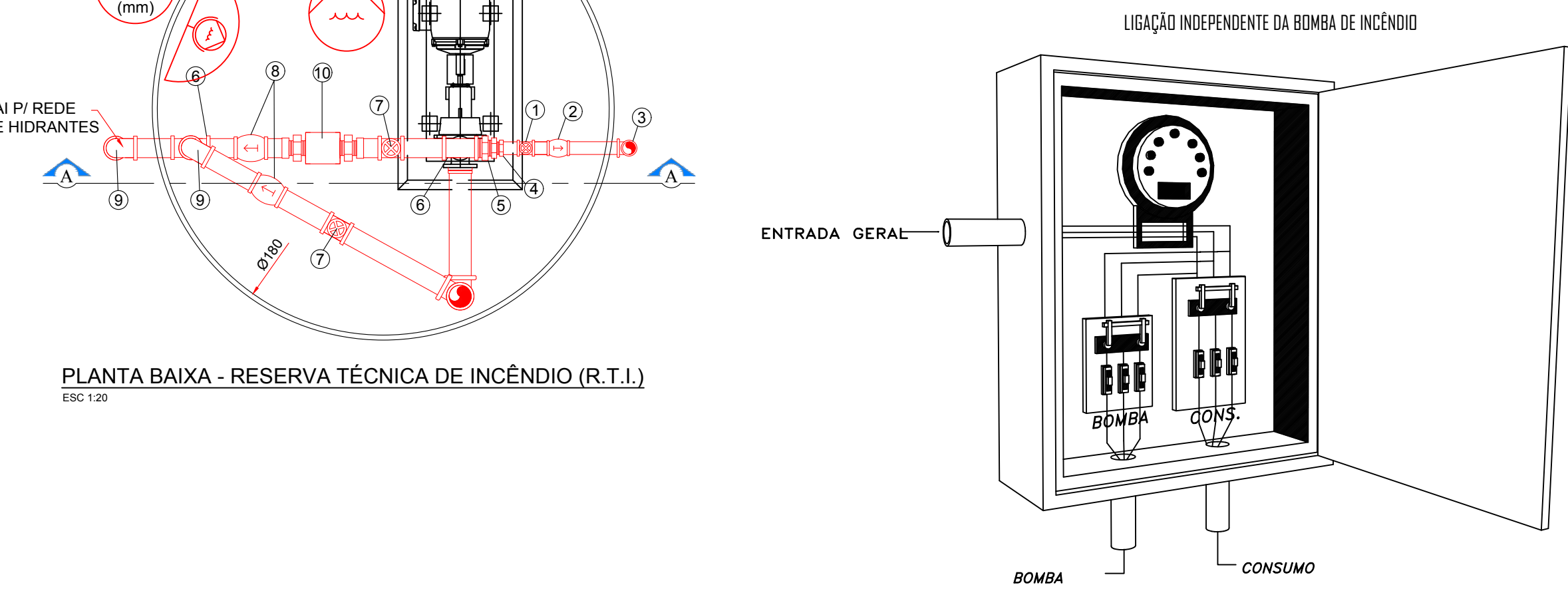
Professor (a) Camilla Forigo
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenharia Civil

Cascavel, 25 de novembro de 2021.

- LEGENDA:
- 1 - REGISTRO GAVETA 2"
 - 2 - VÁLVULA DE RET. HORIZ. 2"
 - 3 - COTOVELO 90° 2"
 - 4 - REDUÇÃO 2 1/2" x 2"
 - 5 - REDUÇÃO 3" x 2 1/2"
 - 6 - TEE 3"
 - 7 - REGISTRO GAVETA 3"
 - 8 - VÁLVULA DE RET. HORIZ. 3"
 - 9 - COTOVELO 90° 3"
 - 10 - REGISTRO GAVETA 4"
 - 11 - TEE 4"
 - 12 - REDUÇÃO 4" x 3"
 - 13 - DISPOSITIVO ANTIVÓRTICE



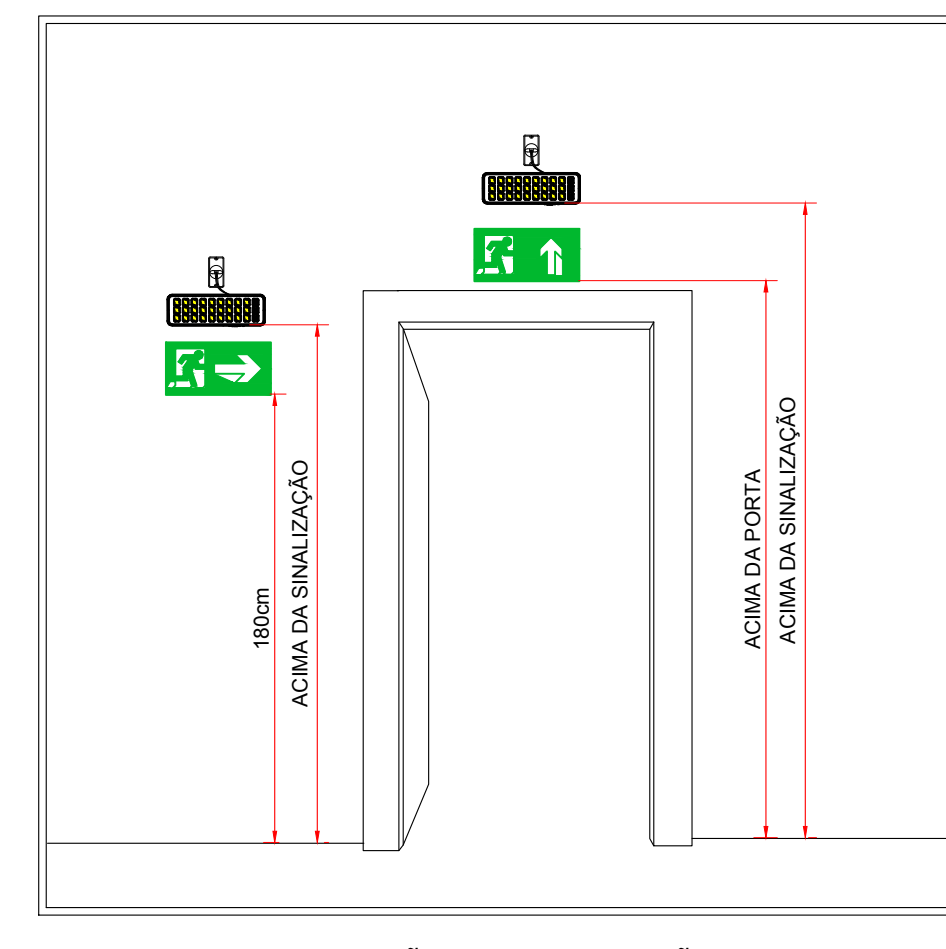
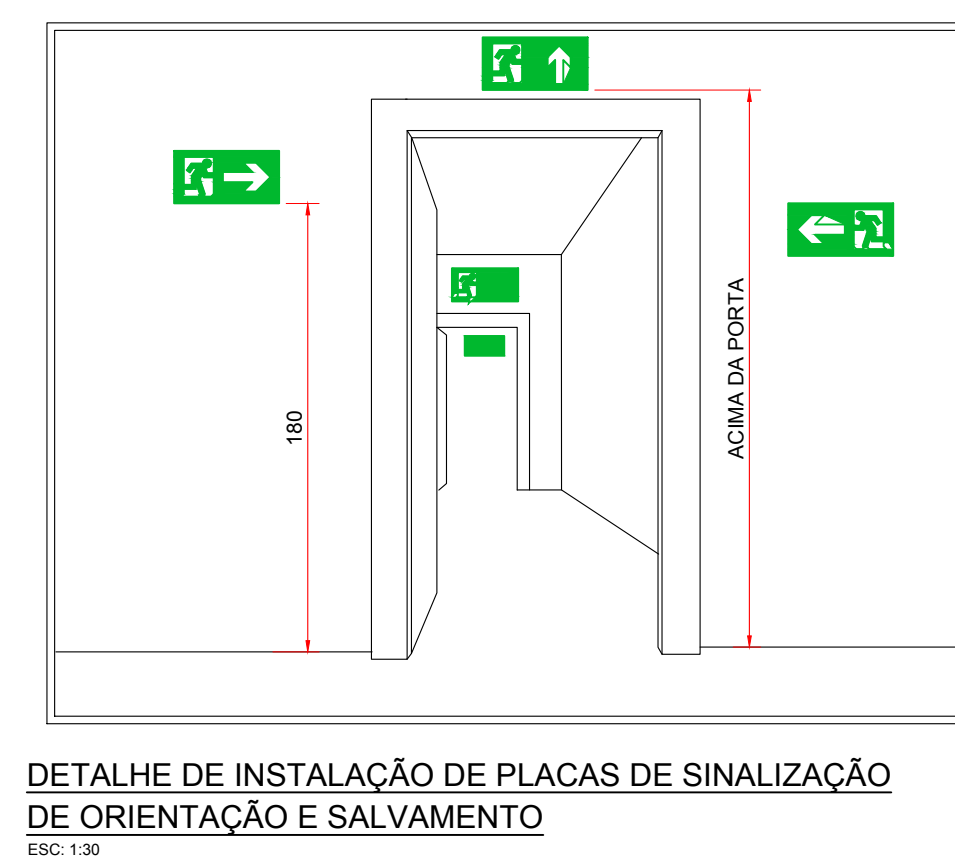
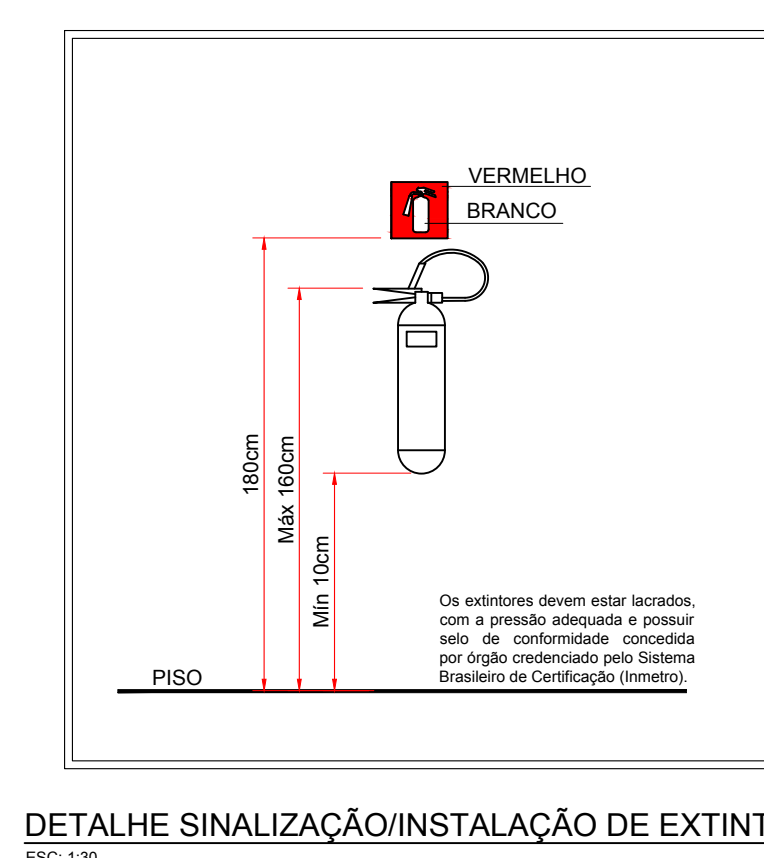
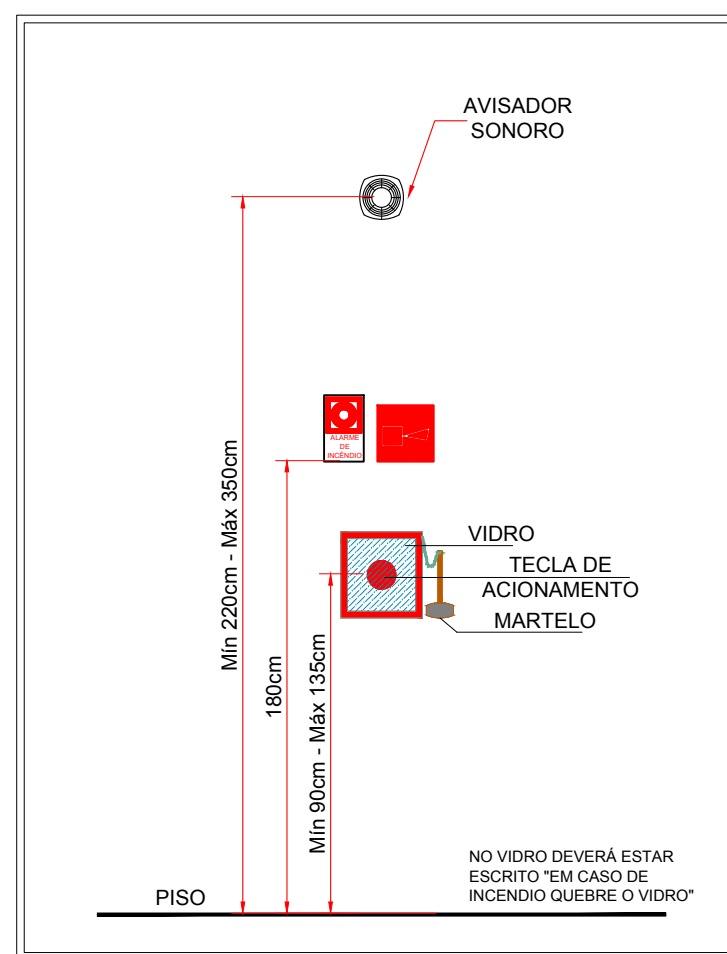
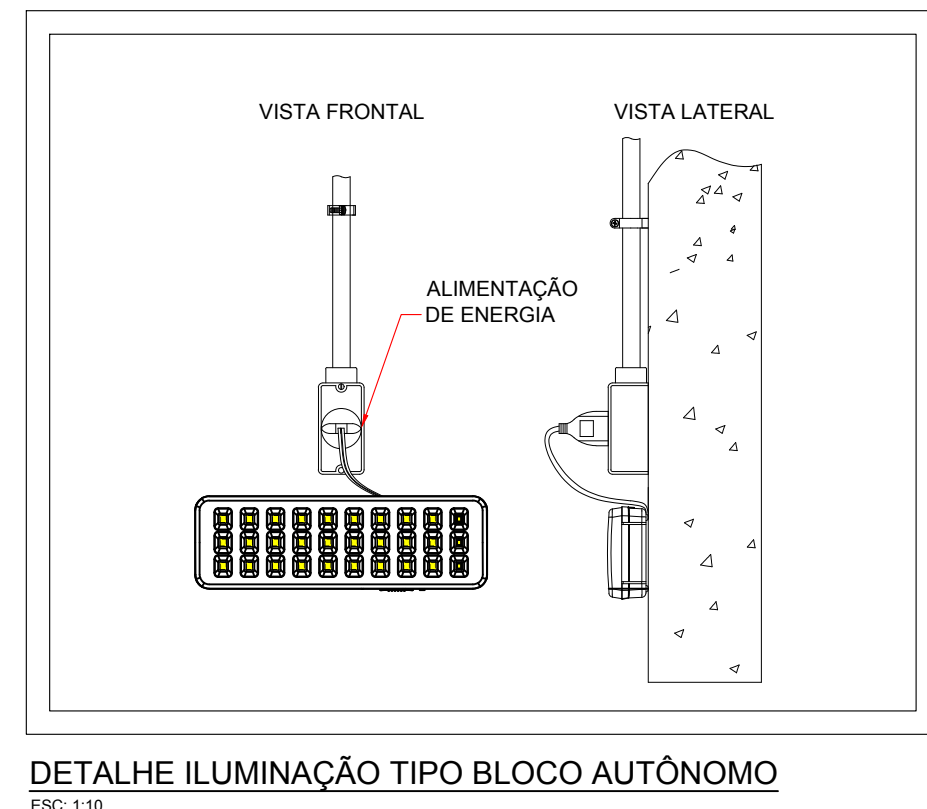
- LEGENDA:
- 1 - REGISTRO GAVETA 1.1/2"
 - 2 - VÁLVULA DE RET. HORIZ. 1.1/2"
 - 3 - COTOVELO 90° 1.1/2"
 - 4 - REDUÇÃO 2 1/2" x 2"
 - 5 - REDUÇÃO 3" x 2 1/2"
 - 6 - TEE 3"
 - 7 - REGISTRO GAVETA 3"
 - 8 - VÁLVULA DE RET. HORIZ. 3"
 - 9 - COTOVELO 90° 3"
 - 10 - VÁLVULA DE FLUXO
 - QC - QUADRO DE COMANDO



MOTO-BOMBA ELÉTRICA

MARCA: KSB MEGANORM
MODELO: 32-160 T
ROTOR: Ø162mm
ROTAÇÃO: 3.500rpm
POTÊNCIA: 10cv
VAZÃO: 289,07LPM
PRESSÃO: 41,12mca

- NOTA:
1. PARA LIGAÇÃO ELÉTRICA DA MOTO-BOMBA, DEVERÁ SER EFETUADA A LIGAÇÃO EM CIRCUITO INDEPENDENTE DO ABASTECIMENTO ELÉTRICO DAS EDIFICAÇÕES.
 2. O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DA MOTO-BOMBA ELÉTRICA SERÁ POR CHAVE DE FLUXO.
 3. OBRIGATORIO O ATRITAMENTO DO MOTOR ELÉTRICO, CONFORME PREVISTA NA NORMA NBR 5410.
 4. AS BOMBAS DE INCÊNDIO E OS DISPOSITIVOS DE ALARME DEVEM SER REVISADOS E ENSAIADOS SEMANALMENTE. O RESTANTE DAS INSTALAÇÕES DEVEM SER INSPECIONADAS E ENSAIADAS EM PERÍODOS MÁXIMOS DE 03 (TRÊS) MESES.

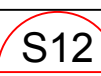


QUANTITATIVO		
LEGENDA	QUANT	SIGNIFICADO
	1	EXTINTOR DE GÁS CARBÔNICO CO2 CAPACIDADE DE 6 kg
	15	Pó químico ABC
	7	Acionador Manual de Alarme Envidado
	7	Aviador Sonoro Tipo Sirene
	1	Central de Alarme
	1	Bateria
	23	Iluminação de Emergência
	1	Quadro de comando
	8	Hidrante Simples
	1	Acionador de Bomba de Incêndio (botão tipo liga e desliga)
	1	Bomba de Incêndio
	1	Registro de recalque sem válvula de retenção

QUANTITATIVO		
SINALIZAÇÃO DE PROIBIÇÃO		
CÓD	QUANT	LEGENDA
P1	1	
P2	1	
SINALIZAÇÃO DE ALERTA		
CÓD	QUANT	LEGENDA
A2	1	
A5	1	
SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO		
CÓD	QUANT	LEGENDA
E1	7	
E2	7	
E5	16	

SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO		
CÓD	QUANT	LEGENDA
S2-d	8	
S2-e	8	
S3	6	
S12	7	

DETALHES DA SINALIZAÇÃO		
SINALIZAÇÃO DE ALERTA		
CÓD	LEGENDA	SIGNIFICADO
A5		PRÓXIMO A LOCALS ONDE HOUVER PRESEÇA DE MATERIAS AL TAMBENTE INFLAMAVEIS
SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO		
CÓD	LEGENDA	SIGNIFICADO
E3		PRÓXIMO A BOMBAS DE INCÊNDIO, DEVE SER SEMPRE ACIONADO POR AQUELE PONTO
E5		PRÓXIMO A BOMBAS DE INCÊNDIO, DEVE SER SEMPRE ACIONADO POR AQUELE PONTO
E17		PRÓXIMO A BOMBAS DE INCÊNDIO, DEVE SER SEMPRE ACIONADO POR AQUELE PONTO

LEGENDAS	
	REGISTRO DE RECALQUE SEM VÁLVULA DE RETENÇÃO
	BOMBA DE INCÊNDIO
	TUBULAÇÃO DA REDE DE HIDRANTES
	E5 (L268)
	E3 (316/156 (mm))
	
	

HISTÓRICO DE ATUALIZAÇÃO / SUBSTITUIÇÃO DO PSCIP		
Data	Discriminação da atualização / substituição	Nº do PSCIP
/ /		
/ /		
/ /		

ESCOLA MUNICIPAL		
Rua Tchucaramães, 535 - Bairro Santa Cruz - Cascavel - PR		
Área	Ocupação	PARA USO DO CENMA
2.307,89m²	EDUCACIONAL	
02	02	
02	02	
Proprietário	ESCOLA MUNICIPAL	
Responsável Técnico		
Indicada		

ISOMÉTRICO
ESCALA 1:50