

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

DIEGO MARISCO PEREZ

**ESTUDO DA SITUAÇÃO DAS ESCOLAS ESTADUAIS DO MUNICÍPIO DE
ALEGRETE COM RELAÇÃO À PREVENÇÃO DE INCÊNDIO**

**Alegrete
2015**

DIEGO MARISCO PEREZ

**ESTUDO DA SITUAÇÃO DAS ESCOLAS ESTADUAIS DO MUNICÍPIO DE
ALEGRETE COM RELAÇÃO À PREVENÇÃO DE INCÊNDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia Civil
da Universidade Federal do Pampa, como
requisito parcial para obtenção do Título
de Bacharel em engenharia civil.

Orientador: Alisson Simonetti Milani

**Alegrete
2015**

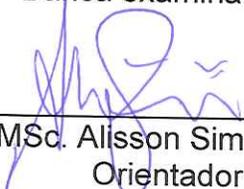
DIEGO MARISCO PEREZ

**ESTUDO DA SITUAÇÃO DAS ESCOLAS ESTADUAIS DO MUNICÍPIO DE
ALEGRETE COM RELAÇÃO À PREVENÇÃO DE INCÊNDIO**

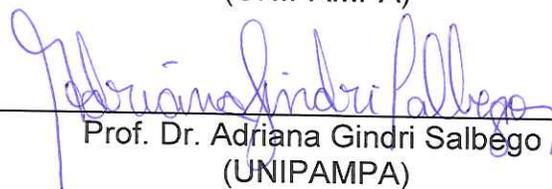
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia Civil
da Universidade Federal do Pampa, como
requisito parcial para obtenção do Título
de Bacharel em engenharia civil.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 01, Dezembro de 2015.

Banca examinadora:



Prof. MSc. Alisson Simonetti Milani
Orientador
(UNIPAMPA)



Prof. Dr. Adriana Gindri Salbego
(UNIPAMPA)



Prof. MSc. Eng. Rodrigo André Klamt
(UNIPAMPA)

Dedico este trabalho ao meu falecido avô Ivan Martins Marisco, que fez parte do Corpo de Bombeiros Militar de Uruguaiana-RS na década de 70.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Júlio César e Viviane por todo o carinho e compreensão pelo tempo que não pude estar presente.

Ao meu orientador, Alisson pela atenção e dedicação para a realização deste trabalho.

Ao professor André Lubeck, pela ajuda na elaboração do projeto.

Aos amigos de faculdade que não mediram esforços na construção desse trabalho: Angelo, Pedro, Eduardo, Junior, Letícia e Lívia.

Ao engenheiro da 10ª CROP, Anderson Jardim, pela ajuda indispensável na pesquisa e levantamento de dados.

Aos engenheiros da PROPLAN, Vinicius Gonçalves e Anderson Diniz por toda a ajuda no projeto e planejamento.

E por fim, a todos os amigos quem estenderam a mão nas horas de dificuldade oferecendo suporte e apoio.

“Para conseguir grandes coisas, duas coisas são necessárias: um plano e tempo absolutamente insuficiente”.

Leonard Bernstein

RESUMO

O avanço brasileiro nas últimas décadas aconteceu nos mais diversos âmbitos. A educação foi bastante revitalizada, com grandes investimentos na construção de novas escolas e universidades, reformas das já existentes e o conseqüente aumento dos números de vagas. O presente trabalho se propõe a fazer um estudo nas cinco principais escolas estaduais do município de Alegrete/RS no que diz respeito ao Plano de Prevenção Contra Incêndios (Lei nº 14.376/2013 e atualizações), que está dentro das mudanças ocorridas nas últimas décadas no estado do Rio Grande do Sul no que diz respeito à preocupação com incêndios em edificações. O PPCI é uma exigência legal que avalia todos os aspectos, desde a prevenção de ocorrência, como a proteção da vida dos presentes, em caso de incêndio, e também a redução da propagação do mesmo. Existe toda uma cultura que precisa ser revista com relação à prevenção contra incêndios, pois o cumprimento da lei de PPCI muitas vezes não acontece em virtude do grande trabalho para ocorrência de adaptações do espaço físico bem como da demanda de capital para realizá-las adequando o espaço. Nas escolas essas adequações merecem uma atenção ainda maior, observado o público que estaria numa situação de risco no caso de um sinistro, na sua grande maioria crianças e adolescentes que possuem menos discernimento para agir caso de emergência. Para atingir os objetivos da análise proposta nesse trabalho, utilizaram-se como procedimentos metodológicos a pesquisa bibliográfica, as visitas a campo com levantamento de dados e observação minuciosa da área objeto de estudo, análise de dados e produção de todo material que respondeu aos questionamentos propostos. A análise feita neste trabalho constata que não há a segurança necessária nos ambientes que foram alvo de estudo. A Escola Estadual de Ensino Médio Demétrio Ribeiro (escola B) foi escolhida para a elaboração do projeto completo de PPCI, por apresentar o pior nível de segurança entre todas as escolas estaduais visitadas. É possível perceber, ao longo da pesquisa, que há uma carência de fiscalização e cobrança de execução da lei vigente, pois, das escolas analisadas, nenhuma está adequadamente preparada para uma situação de emergência, o que coloca em risco a vida de jovens e profissionais que as frequentam.

Palavras-Chaves: Alegrete, PPCI, Incêndio, Projeto, Lei Estadual 14.376/2013.

ABSTRACT

The Brazilian forward in the last decades happened in several areas. Education has been greatly revitalized, with major investment in building new schools and universities, and reformation of the ones already built and the consequent increase in the numbers of vacancies. This paper intends to do a study in the five main state schools in the city of Alegrete/RS about the Plan of Prevention Against Fires (Law nº 14.376/2013 and updates), who are following the changes that occur in the past decades in the State of Rio Grande do Sul concerning about the fires in buildings. The PPAF is a legal demand that evaluate all aspects, since prevention of occurrence, as the protection of the people in the building, in case of fire and, also, the containment of the fire. There is a whole culture that needs to be broken about the prevention of fires, because the law of PPAF often don't happens as a result of the great work for occurrence of adaptations of physical spaces as well as the demand for capital to perform them. In schools these adjustments deserve even greater attention, noted the public would be at risk in the event of a disaster, the vast majority of children and adolescents who have less discernment to act in an emergency. To achieve the objectives of the proposed analysis in this paper, it was used as methodological procedures, as, the bibliographical research, field visits, with data collection and detailed observation of the area studied, data analysis and production of all material that answered to the questions proposed. The analysis in this paper notes that there is no security as required, in the environments that have been the subject of study. The State high school Demetrio Ribeiro (school B) was chosen for the preparation of complete project of PPAF, because it represented the worst level of security between all State schools visited. It is possible to realize, throughout the research, that there is a lack of supervision of the applicable law, because none of the schools is adequately prepared for an emergency situation like this, which puts at risk the lives of several young people and professionals who attend.

Key-words: Alegrete, PPAF, fires, project, State Law 14.376/2013.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Triângulo do fogo	6
Figura 2 – Tetraedro do Fogo	6
Figura 3 – Extinção por retirada do material	8
Figura 4 – Extinção por retirada do comburente.....	9
Figura 5 – Extinção por retirada do calor	9
Figura 6 – Propagação por Condução	10
Figura 7 – Propagação por Convecção	11
Figura 8 – Propagação por Irradiação	12
Figura 9 – Medida da largura em corredores e passagens	22
Figura 10 – Abertura das portas no sentido trânsito de saída	22
Figura 11 – Segmentação das escadas no piso da descarga.....	26
Figura 12 – Altura e largura do degrau	27
Figura 13 – Lanço mínimo e comprimento de patamar	28
Figura 14 – Dimensões de guarda e corrimãos	29
Figura 15 – Dimensão aceitável de Corrimão	30
Figura 16 – Fluxograma de procedimento de emergência contra incêndio	31
Figura 17 – Dispositivo de iluminação com luz produzida por (LEDs).....	34
Figura 18 – Sinalização saída emergência acrílica autônoma	35
Figura 19 – Bloco Autônomo	36
Figura 20 – Grupo Moto-Gerador	36
Figura 21 – Área de clareamento de um ponto de iluminação	37
Figura 22 – Distância entre luminárias e intensidade luminosa	38
Figura 23 – Modelo de acionador manual	40
Figura 24 – Detector de fumaça	41
Figura 25 – Área máxima de ação de um detector de fumaça	41
Figura 26 – Detector de Temperatura	42
Figura 27 – Área máxima de ação de um detector de temperatura	42
Figura 28 – Detector de Chamas	43
Figura 29 – Central de Alarme	44
Figura 30 – Sirene Audiovisual	45
Figura 31 – Exemplo de Placa de Proibição	47

Figura 32 – Exemplo de Placa de Perigo.....	47
Figura 33 – Exemplo de Placa de Orientação.....	47
Figura 34 – Imagens que identificam a classe de fogo	53
Figura 35 - Organograma da pesquisa.....	57
Figura 36 – Mapa da Localização da Escola A.....	62
Figura 37 – Vista Frontal da Escola A	63
Figura 38 – Planta de Localização da Escola A	63
Figura 39 - Sala de aula / Bloco 3	64
Figura 40 - Corredor / Bloco 1	64
Figura 41- Descarga / Bloco 2	65
Figura 42- Vista frontal Cantina / Bloco 2	66
Figura 43 - Extintor BC / Bloco 1	67
Figura 44 – Mapa da Localização da Escola B.....	68
Figura 45 – Vista Frontal da Escola B	68
Figura 46 – Planta de Localização da Escola B	69
Figura 47 - Obstáculo / Bloco 4	70
Figura 48 - Escadas / Bloco 1	70
Figura 49 - Descarga / Bloco 1	71
Figura 50 - Extintor ABC / Bloco 1	73
Figura 51 – Mapa da Localização da Escola C.....	73
Figura 52 – Vista de Frente da Escola C	74
Figura 53 – Planta de Localização da Escola C	74
Figura 54 - Corredor / Bloco 1	75
Figura 55 - Escada do patamar / Bloco 1.....	76
Figura 56 - Sinalização não conforme / Bloco 1	77
Figura 57 – Mapa da Localização da Escola D.....	78
Figura 58 – Vista de Frente da Escola D	79
Figura 59 – Planta de Localização da Escola D	79
Figura 60- Bloqueio no patamar / Bloco 3	80
Figura 61- Rampa / Bloco 2	81
Figura 62 - Iluminação de Balizamento / Bloco 7	82
Figura 63- Central de controle do sistema / Bloco 1	82
Figura 64 - Acionador manual de incêndio / Bloco 3	83
Figura 65 - Caixa de proteção sem extintor / Bloco 7	84

Figura 66 – Mapa da Localização da Escola E	85
Figura 67 – Vista de Frente da Escola E, Bloco 1	86
Figura 68– Vista de Frente da Escola E, Bloco 3.....	86
Figura 69 – Planta de Localização da Escola E	87
Figura 70 - Degraus das arquibancadas / Bloco 2	88
Figura 71 - Bloqueio de descarga / Bloco 2.....	88
Figura 72 - Iluminação de balizamento / Bloco 3.....	90
Figura 73 - Corredor sem sinalização / Bloco 1	91
Figura 74 - Sinalização descarga / Bloco 2	92
Figura 75 - Extintor despressurizado / Bloco 1	92
Figura 76 - Escada metálica.....	100
Figura 77 - Rampa do Bloco 09.....	101
Figura 78 - Luminárias de iluminação e balizamento.....	102
Figura 79 - Central de alarme e acionador manual	103
Figura 80- Sinalização de equipamentos.....	104
Figura 81- Sinalização de proibição e risco	105
Figura 82 - Detalhamento de extintor	106

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação	13
Quadro 2 – Exigências para edificações com $A \leq 750 \text{ m}^2$ ou $H \leq 12,00 \text{ m}$	16
Quadro 3 – Edificações do grupo E com $A > 750 \text{ m}^2$ e/ou $H > 12,00 \text{ m}$	16
Quadro 4 – Classificação das ed. quanto às suas características construtivas	23
Quadro 5 – Capacidade extintora de extintores portáteis	54
Quadro 6 - Checklist	58
Quadro 8 – Código das Escolas	61
Quadro 9 - Quadro de desempenho das escolas	94
Quadro 10 - Quadro de desempenho para escola B	96
Quadro 11 - Classificação da escola B	97
Quadro 12 - Classificação quanto as alturas para escola B	98
Quadro 13 - Exigências necessárias para escola B	99

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação das Edificações quanto à Altura	14
Tabela 2 – Classificação das edificações e áreas de risco quanto à carga de Incêndio	14
Tabela 3 – Classificação das edificações e áreas de risco quanto à carga de Incêndio específica para cada ocupação	15
Tabela 4 – Dados para o dimensionamento das saídas	20
Tabela 5 – Distâncias máximas a percorrer em edificações de baixo risco	24
Tabela 6 – Número de saídas e tipos de escadas ($A \leq 750 \text{ m}^2$)	24
Tabela 7 – Número de saídas e tipos de escadas ($A > 750 \text{ m}^2$)	25
Tabela 8 – Quantitativo de pessoas treinadas	33
Tabela 9 – Dimensionamento das placas de sinalização	48
Tabela 10 – Capacidade extintora mínima de um extintor de incêndio	54
Tabela 11 - Classificação da escola B e áreas de risco quanto à carga de Incêndio específica para cada ocupação	98
Tabela 12 - Orçamento para a escola B	107

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- CB - Comitês Brasileiros;
- CBMRS – Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul;
- CEE - Comissões de Estudo Especiais;
- COESPCCI - Conselho Estadual de Segurança, Prevenção e Proteção Contra Incêndio;
- EP - Escada Enclausurada;
- GLP - Gás Liquefeito de Petróleo;
- IN - Instruções Normativas;
- NBR – Normas Brasileiras;
- NE - Escadas não Enclausurada;
- NFPA - National Fire Protection Association;
- NOS - Organismos de Normalização Setorial;
- NR - Normas Regulamentadoras;
- PF - Escada a Prova de Fogo e Fumaça;
- RS – Rio Grande do Sul;
- RT - Resoluções Técnicas;
- TPCI - Treinamento de Prevenção e Combate a Incêndio;

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Contextualização do tema	1
1.2	Definição do problema	1
1.3	Objetivos	2
1.3.1	Objetivo geral	2
1.3.2	Objetivos específicos	2
1.4	Justificativa	2
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1	Legislação	4
2.2	Dinâmica do Fogo	5
2.2.1	Elementos que Compõem Fogo	5
2.2.2	Métodos de Extinção do Fogo	8
2.2.3	Propagação do Fogo	10
2.3	Classificação das Edificações e Exigências Necessárias	12
2.3.1	Classificação das Edificações	13
2.3.2	Exigências Necessárias	15
2.3.3	Observações quanto a Classificação e Exigências	17
2.4	Saídas de Emergência	18
2.4.1	Cálculo da População	19
2.4.2	Dimensionamento das Saídas de Emergência	21
2.4.3	Acessos	23
2.4.4	Distância máximas a serem percorridas	23
2.4.5	Número de Saídas	24
2.4.6	Portas	25
2.4.7	Rampas	25
2.4.8	Escadas	26
2.4.9	Guarda-Corpos	28
2.4.10	Corrimãos	29
2.5	Plano de Emergência	30
2.5.1	Procedimentos básicos nas emergência contra Incêndios	31
2.6	Brigada de Incêndio	32
2.7	Iluminação de Emergência	33
2.7.1	Tipos de Sistemas de Iluminação	34
2.7.2	Métodos de Iluminação de Emergência	35
2.7.3	Dimensionamento do Sistema de Iluminação de Emergência	37
2.8	Detecção Automática e Alarme de Incêndio	38
2.8.1	Componentes do Sistema de Detecção e de Alarme	39
2.8.2	Detecção por Acionadores Manuais	39
2.8.3	Detecção por Acionadores Automáticos	40
2.8.4	Central de Controle do Sistema	43
2.8.5	Alertadores Sonoros e/ou Visuais	44
2.9	Sinalização de Segurança Contra Incêndios e Pânico	45

2.9.1	Cores das Placas de Sinalização.....	46
2.9.2	Formas Geométricas da Sinalização.....	48
2.9.3	Dimensões Mínimas das Planas de Sinalização	48
2.10	Sistemas de Proteção Por Extintores.....	50
2.10.1	Classificação dos extintores de incêndio	51
2.10.2	Seleção do extintor de incêndio	53
2.10.3	Requisitos para instalação de extintores de incêndio	54
3	METODOLOGIA.....	56
3.1	Busca e Pesquisa.....	57
3.2	Levantamento e Avaliação	58
3.2.1	Checklist.....	58
3.3	Estudo de Caso	60
4	APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS	61
4.1	Escola A.....	62
4.1.1	Planta de Localização.....	63
4.1.2	Saídas de Emergência.....	63
4.1.3	Plano de Emergência.....	65
4.1.4	Brigada de Incêndio	65
4.1.5	Iluminação de Emergência	65
4.1.6	Detecção Automática e Alarme de Incêndio	66
4.1.7	Sinalização de Segurança	66
4.1.8	Proteção por Extintores	67
4.2	Escola B.....	67
4.2.1	Planta de Localização.....	69
4.2.2	Saídas de Emergência.....	69
4.2.3	Plano de Emergência.....	71
4.2.4	Brigada de Incêndio	71
4.2.5	Iluminação de Emergência	72
4.2.6	Detecção Automática e Alarme de Incêndio	72
4.2.7	Sinalização de Segurança	72
4.2.8	Proteção por Extintores	72
4.3	Escola C.....	73
4.3.1	Planta de Localização.....	74
4.3.2	Saídas de Emergência.....	75
4.3.3	Plano de Emergência.....	76
4.3.4	Brigada de Incêndio	76
4.3.5	Iluminação de Emergência	76
4.3.6	Detecção Automática e Alarme de Incêndio	77
4.3.7	Sinalização de Segurança	77
4.3.8	Proteção por Extintores	77
4.4	Escola D.....	78
4.4.1	Planta de Localização.....	79
4.4.2	Saídas de Emergência.....	80
4.4.3	Plano de Emergência.....	81
4.4.4	Brigada de Incêndio	81

4.4.5	Iluminação de Emergência	81
4.4.6	Detecção Automática e Alarme de Incêndio	82
4.4.7	Sinalização de Segurança	83
4.4.8	Proteção por Extintores	84
4.5	Escola E.....	84
4.5.1	Planta de Localização.....	86
4.5.2	Saídas de Emergência.....	87
4.5.3	Plano de Emergência.....	89
4.5.4	Brigada de Incêndio	89
4.5.5	Iluminação de Emergência	89
4.5.6	Detecção Automática e Alarme de Incêndio	90
4.5.7	Sinalização de Segurança	90
4.5.8	Proteção por Extintores	92
4.6	Análise do Levantamento	93
5	ELABORAÇÃO DO PROJETO	96
5.1	Justificativa	96
5.2	Classificação da Edificação e Exigências Necessárias	97
5.3	Saídas de Emergência	99
5.4	Plano de Emergência	101
5.5	Brigada de Incêndio	101
5.6	Iluminação de Emergência	101
5.7	Detecção Automática e Alarme de Incêndio.....	102
5.8	Sinalização de Segurança	104
5.9	Proteção por Extintores	105
5.10	Orçamento	106
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	109
6.1	Conclusão	109
6.2	Sugestões para trabalhos futuros.....	109
	REFERÊNCIAS.....	110
	APÊNDICES.....	113

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do tema

A educação brasileira teve um grande desenvolvimento nos últimos anos. Muito da arrecadação no país foi direcionado a construção de novas escolas, bem como a reforma das existentes, a fim de promover e melhorar o ensino que, infelizmente, deixa muito a desejar em todos os estados brasileiros. Porém o crescimento desenfreado, devido à grande carência de meio físico, fez com que um dos principais focos fosse esquecido, a segurança das pessoas na edificação.

Nas últimas décadas, houve um grande aumento na preocupação com incêndios nas edificações do Brasil, mais por questões circunstanciais que por processo de conscientização (BRENTANO, 2010).

O Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio (PPCI) consiste em uma exigência legal para a avaliação contra incêndio e tem por objetivo reduzir a possibilidade de ocorrência deste, proteger a vida dos ocupantes das edificações, minimizar a propagação do fogo e minimizar os danos materiais.

Ainda assim, a cultura de segurança das edificações está longe de ser uma exigência espontânea de quem projeta e constrói, salvo raras exceções, tendo em vista que a implantação do PPCI pode interferir nos projetos arquitetônicos, e representar custos adicionais muitas vezes consideráveis para a obra.

1.2 Definição do problema

Na madrugada de 27 de Janeiro de 2013, ocorreu o incêndio da boate Kiss na cidade de Santa Maria - RS, que vitimou inúmeros jovens, sendo considerado a segunda maior tragédia em número de vítimas em um incêndio no Brasil. A tragédia fez com que os olhos da população se voltassem para um tema há muito tempo esquecido que, com o sacrifício de muitas vidas, foi trazido à tona novamente, precisamente a importância do Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio (PPCI).

Após as investigações da tragédia, ficaram evidenciados inúmeros problemas e deixando nítido as incoerências que a lei vigente no estado do Rio Grande do Sul apresentava na época. Tais eventos acarretaram em uma análise das edificações

existentes no Estado, que não se restringia apenas as casas de festas, mas sim, de todo e qualquer ambiente com grande concentração de pessoas.

Diante de tais problemas, é inevitável a preocupação com a segurança dos alunos nas escolas caso ocorresse um incêndio de grandes proporções. Levando em ênfase a seguinte pergunta: “As escolas estaduais de Alegrete estão preparadas ou possuem sistema de proteção para enfrentar um incêndio?”

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

A análise das cinco escolas estaduais com maior número de alunos de Alegrete-RS, avaliando a situação quanto ao plano de prevenção e proteção contra incêndio(PPCI) segundo a legislação vigente, verificando os principais itens necessários para a adequação, com a elaboração de um PPCI completo, de uma das escolas visitadas com todas as especificações necessárias de acordo com a lei vigente, bem como, o levantamento de custos para implementação deste PPCI.

1.3.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos do trabalho compreendeu:

- Obter junto à Coordenadoria Regional de Educação do Estado do Rio Grande do Sul as plantas das escolas estaduais do município de Alegrete;
- O levantamento das instalações de PPCI existentes nas escolas;
- A Elaboração de um Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndios da escola que apresenta o maior risco.
- A realização do orçamento detalhado da escola escolhida.

1.4 Justificativa

A importância de um eficaz plano de prevenção e proteção contra incêndio nas escolas é de suma importância, visto a fragilidade da população à ser protegida, que

na maioria se resumem a crianças e adolescentes inexperientes, talvez incapazes de tomar decisões lógicas em uma situação de emergência.

Todos os dados levantados referentes a este trabalho tem por finalidade melhorar a qualidade com relação a segurança das escolas estaduais do município de Alegrete, prestando serviço à comunidade alegretense e ao estado do Rio Grande do Sul, fornecendo dados e estimativas de custo para que haja condições de prever os gastos necessários na adequação das edificações alvo do estudo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Legislação

Nas décadas de 70 e 80 ocorreram muitos incêndios no Brasil, principalmente na cidade de São Paulo, o que acarretou na em uma corrida contra o tempo para a criação de normas e legislações que obrigassem as edificações a se tornarem mais seguras.

A ABNT é o Foro Nacional de Normalização por reconhecimento da sociedade brasileira desde a sua fundação, em 28 de setembro de 1940, e confirmado pelo governo federal por meio de diversos instrumentos legais. A ABNT é responsável pela publicação das Normas Brasileiras (ABNT NBR), elaboradas por seus Comitês Brasileiros (ABNT/CB), Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE). (ABNT, 2015)

O comitê que trata especificamente sobre segurança contra incêndios é o ABNT/CB-24 – Comitê Brasileiro de Segurança Contra Incêndio, criando normas que tem por objetivo a padronização de um material e/ou atividade, trazendo qualidade e segurança. Ainda assim, as normas brasileiras oferecem recomendações enquanto que as leis ou regulamentos determinam obrigações, porém, uma norma somente determinará obrigações quando ela for referenciada por uma lei.

Na legislação federal, a lei federal 6.514, de 22 de dezembro de 1977, atribui ao Ministério do Trabalho a responsabilidade de estabelecer disposições complementares, com a criação de normas regulamentadoras (NR). A NR-23 – Proteção Contra Incêndio trata especificamente de combate contra incêndio, mas de uma forma muito branda, sem a devida especificação necessária para que não haja equívocos de interpretação. Brentano assevera com propriedade em sua obra (2010, p. 56) que: “A NR 23 e os regulamentos das companhias seguradoras não podem ser considerados como referências para as legislações estaduais e municipais e inclusive de normas brasileiras.”

As legislações estaduais são baseados nas normas brasileiras (NBR) e normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho (NR), outras também buscam elementos em normas internacionais como a National Fire Protection Association (NFPA), etc.

O Estado do Rio Grande do Sul possuía como a lei Nº 10.987, de 11 de Agosto de 1997 que estabelecia normas sobre segurança, prevenção e proteção contra incêndios nas edificações e áreas de risco de incêndio. A partir de 26 de dezembro de 2013, devido a tragédia na boate Kiss em Santa Maria, foi sancionada a lei complementar Nº 14.376, de 27 de dezembro de 2013, que por sua vez fez com que a lei Nº 10.987 fosse revogada. A lei complementar Nº 14.367, de dezembro de 2013 está em constante atualização, sendo a lei complementar Nº 14.690, de 16 de março de 2015 a mais atual até o presente momento.

Além das leis complementares, são utilizados decretos, resoluções técnicas (RT) e normas técnicas brasileiras compreendidas nas suas resoluções. Por fim, no futuro, a tendência é que as resoluções técnicas (RT's) dos bombeiros substituirão as NBR's utilizadas como base técnica para a aplicação das determinações legais.

2.2 Dinâmica do Fogo

Um dos grandes marcos da história da civilização humana foi o domínio do fogo pelo homem. A partir daí o homem pôde aquecer, cozer seus alimentos, fundir o metal para fabricação de utensílios, instrumentos e máquinas, que tornaram possível o desenvolvimento do presente (CAMILLO, 2010, pg. 13).

Todavia, antes de ter sido descoberto o modo de produzi-lo e de controlá-lo, provocava verdadeiro terror no homem, pois seu surgimento só ocorria naturalmente, conseqüente da erupção de um vulcão, da faísca elétrica caída sobre o mato seco ou, ainda, pela combustão espontânea na vegetação submetida fortemente aos raios do sol. Sendo por muitos séculos considerado uma manifestação sobrenatural (GOMES, 1998).

Sob o ponto de vista da segurança de uma edificação, o fogo se torna um fator de risco imprevisível, sendo capaz de causar perda de vidas humanas e enormes prejuízos materiais. Para que haja uma eficaz prevenção e combate ao fogo é necessário conhecer o seu comportamento, sua origem e o melhor método de extingui-lo.

2.2.1 Elementos que Compõem Fogo

O fogo, por definição, é uma reação química, denominada combustão, que ocorre com a oxidação rápida do material combustível, sólido ou líquido, com o

oxigênio do ar, provocada por uma fonte de calor, que gera chamas, desprende calor, além de emitir fumaça, gases e outros resíduos (BRENTANO, 2010).

Para que haja a ocorrência de ignição de um combustível, deve haver a presença simultânea de três elementos essenciais: material combustível, comburente e uma fonte de calor, formando o triângulo do fogo, como pode ser visto na *Figura 1*.

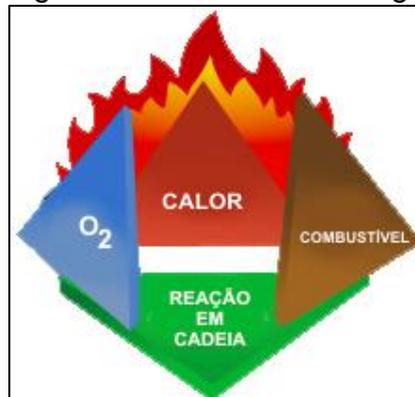
Figura 1 – Triângulo do fogo



Fonte: <http://www.areaseg.com>

Segundo Brentano (2010), "Uma vez iniciada a combustão há a produção de um processo térmico com a liberação de calor e um processo de transformação do material combustível em gases, fumaça e cinzas. Durante o processo térmico, parte se dissipa no entorno por meio de radiação, convecção e condução, e parte deste calor serve como energia para que se formem mais radicais livres para que tenha continuidade o processo de combustão, originando, então, a reação química em cadeia, representada pelo tetraedro de fogo", ilustrado na Figura 2. Eliminando um dos quatro elementos do fogo, a combustão se extingue.

Figura 2 – Tetraedro do Fogo



Fonte: <http://www.areaseg.com>

As características dos elementos que compõem o fogo são descritas a seguir por Brentano(2010):

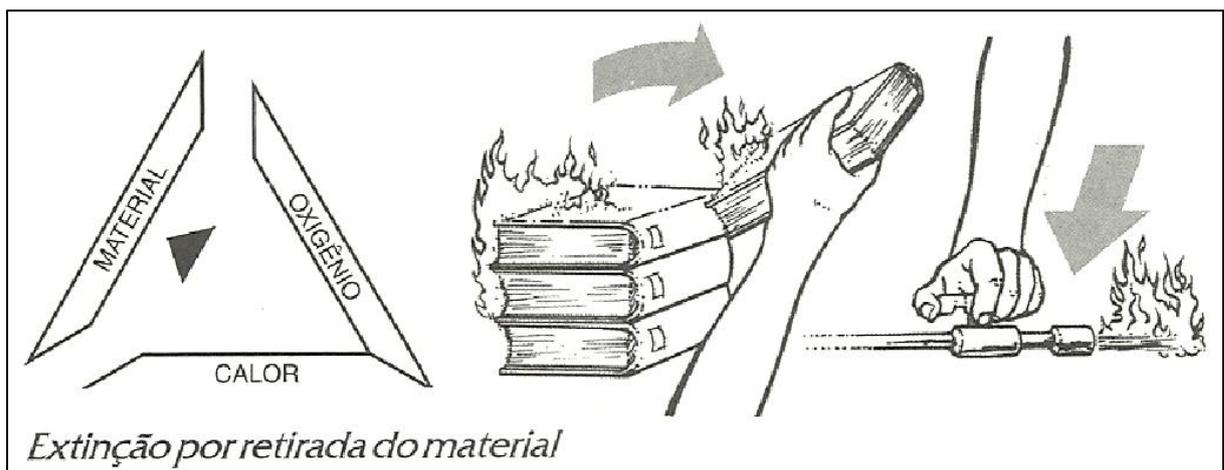
- Combustível: são matérias suscetíveis à queima, isto é, após a inflamação, continuam queimando sem nenhuma adição suplementar de calor. Podem ser sólidos, líquidos ou gasosos.
- Comburente: geralmente o oxigênio do ar é o agente químico que ativa e conserva a combustão, combinando-se com os gases ou vapores do combustível, formando uma mistura inflamável. Em ambientes mais abertos, onde há boa circulação de ar ou vento, portanto mais ricos de oxigênio, as chamas são intensificadas por ocasião de um incêndio. O componente oxigênio no ar atmosférico seco é de 21% em volume. Quando esta concentração cai abaixo de 14%, a maioria dos materiais combustíveis não mantêm as chamas na sua superfície.
- Calor: é a energia que dá início, mantém e incentiva a propagação do fogo. Em outras palavras, o calor é provocador da reação química da mistura inflamável proveniente da combinação dos gases ou dos vapores do combustível e do comburente. A fonte de calor pode ser uma faísca elétrica, uma chama, o superaquecimento de um condutor ou aparelho elétrico, atrito, explosão, etc.
- Reação química em cadeia: é a transferência de calor de uma molécula do material em combustão para a molécula vizinha, ainda intacta, que se aquece e entra, também, em combustão, assim sucessivamente, até que todo o material esteja em combustão. Em outras palavra, o calor da combustão de uma molécula aquece as moléculas vizinhas do combustível, ainda intactas, que geram mais gases ou vapores, que em contato com o oxigênio do ar geram uma mistura inflamável, que continua se aquecendo com a transferência de mais calor até entrar em combustão, que gera mais calor, aquecendo as moléculas vizinhas ainda intactas, desenvolvendo, uma reação química em cadeia.

2.2.2 Métodos de Extinção do Fogo

Como visto anteriormente, é necessário que haja combustível, comburente e calor para que haja a presença do fogo. Para que se extingue, basta a retirada de um desses elementos. Tem-se então os seguintes métodos de extinção descritos por Camillo (2010):

- Extinção por retirada do material: quando se retira o combustível, evitando que o fogo seja alimentado e tenha um campo de propagação. Como exemplo do método tem-se o aceiro feito para apagar fogo em mato. O método é ilustrado na Figura 3.

Figura 3 – Extinção por retirada do material



Fonte: Camillo (2010, p.21)

Extinção por retirada do comburente: chamado também de método de extinção por abafamento, consiste na retirada do comburente, evitando-se que o oxigênio contido no ar se misture com os gases gerados pelo combustível e forme uma mistura inflamável. O método é ilustrado na Figura 4.

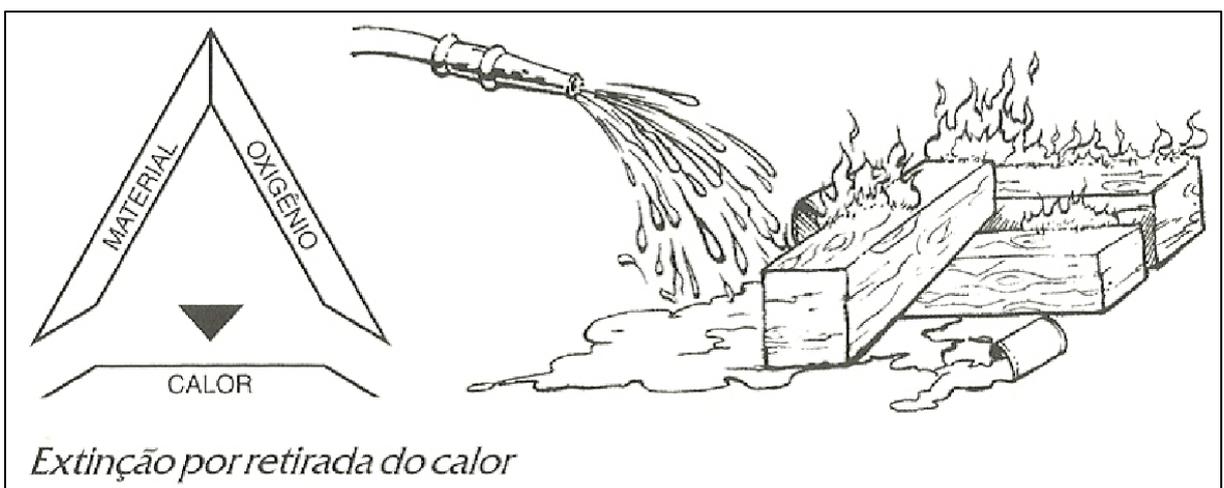
Figura 4 – Extinção por retirada do comburente



Fonte: Camillo (2010, pg.21)

- Extinção por retirada do calor: chamado também de método de resfriamento, quando retira-se o calor do fogo, até que o combustível não gere mais gases ou vapores e se apague. O método é ilustrado na Figura 5.

Figura 5 – Extinção por retirada do calor



Fonte: Camillo (2010, pg. 22)

- Extinção química: Quando interrompe-se a reação em cadeia. Esse método consiste no seguinte em lançar determinados agentes extintores ao fogo, suas moléculas se dissociam pela ação do calor e se combinam

com a mistura inflamável (gás ou vapor mais comburente), formando outra mistura não-inflamável.

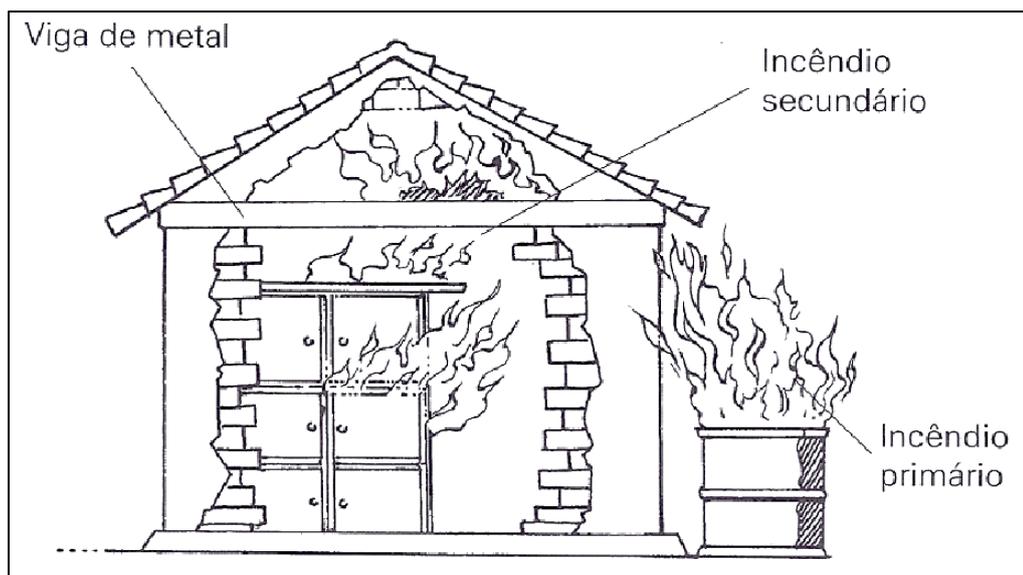
2.2.3 Propagação do Fogo

Segundo Camillo (2010), o fogo se propaga por contato direto da chama com materiais combustíveis, pelo deslocamento de partículas incandescentes, que se desprendem de outros materiais já em combustão, e pela ação do calor.

Sendo o calor uma forma de energia produzida pela combustão ou originada do atrito dos corpos, ele se propaga por três processos de transmissão:

- Condução: Quando o calor se transmite de molécula a molécula ou de corpo a corpo. Para que haja transmissão por condução ou contato, é necessário que os corpos estejam juntos. Em outras palavras é a passagem do calor de forma direta, ou quando a transmissão do calor se dá através de um corpo, podendo ser, por exemplo, uma viga de metal, uma parede, uma laje, etc. A propagação por condução é ilustrada na Figura 6.

Figura 6 – Propagação por Condução

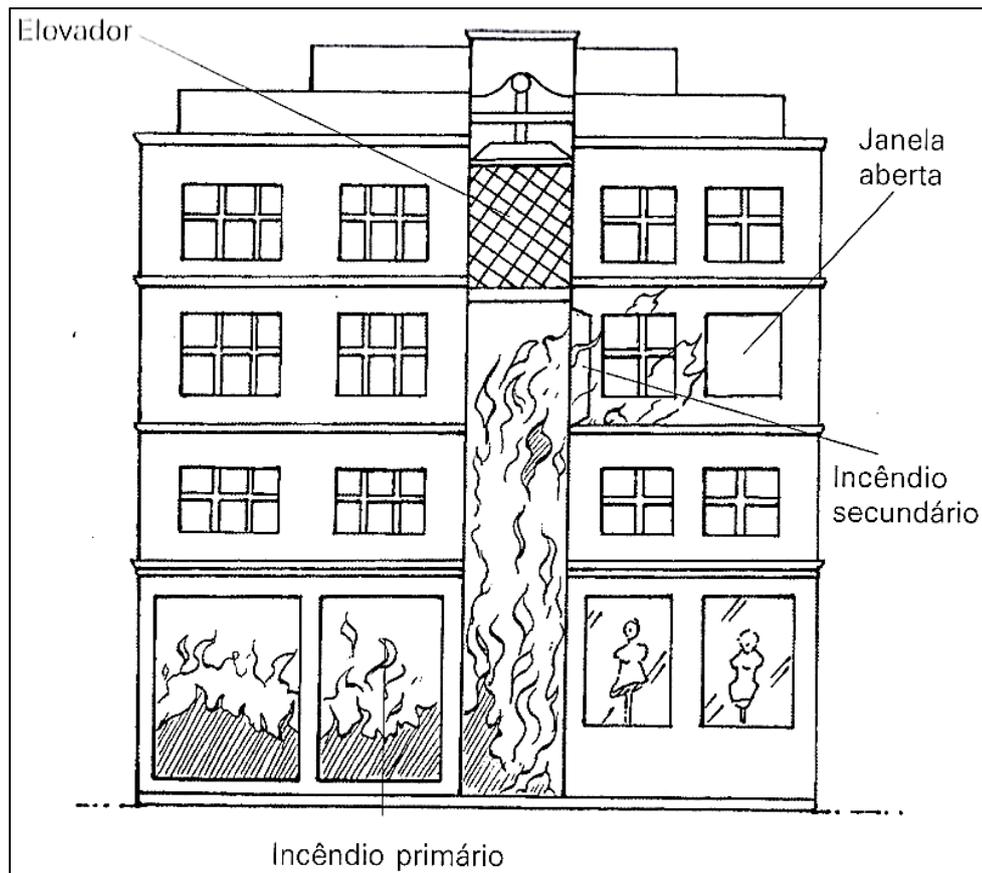


Fonte: Camillo (2010, pg. 28)

- Convecção: Quando o calor se transmite através de uma massa de ar aquecida, que se desloca do local em chamas, levando para outros

locais quantidade de calor suficiente para que os materiais combustíveis existentes atinjam seu ponto de combustão, originando outro foco de fogo. Durante um incêndio, a convecção é responsável pelo seu alastramento muitas vezes a compartimentos distantes do local de origem do fogo. A propagação por convecção é ilustrada na Figura 7.

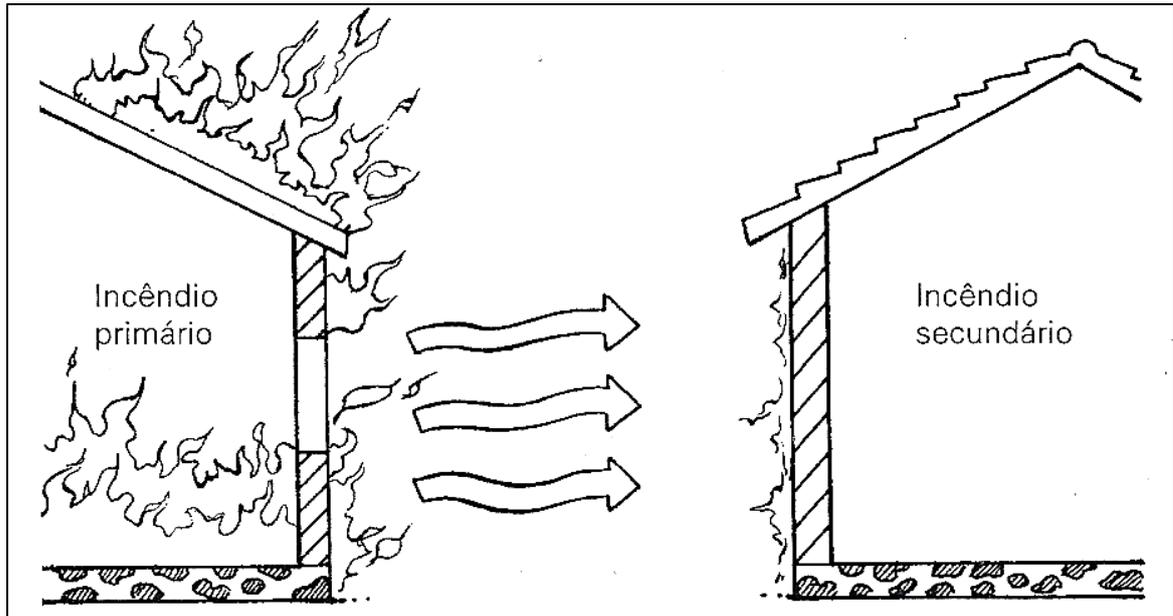
Figura 7 – Propagação por Convecção



Fonte: Camillo (2010, pg. 30)

- **Irradiação:** quando o calor se transmite por ondas, sendo transmitido através do espaço, sem utilizar qualquer meio material. Diz-se que o foco colorífico irradia calor, e o calor se manifesta então como sendo irradiado. Num grande incêndio de um prédio, por exemplo, vários outros ao seu redor resultam queimados em virtude da irradiação do calor. São os chamados incêndio secundários, nos quais, apesar de as chamas não aflorarem, as consequências são semelhantes às dos incêndios primários. A propagação por irradiação é ilustrada na Figura 8.

Figura 8 – Propagação por Irradiação



Fonte: Camillo (2010, pg. 31)

2.3 Classificação das Edificações e Exigências Necessárias

Segundo o Art. 5º Instrução Normativa 001/2014 do Estado do Rio Grande do Sul, a classificação das edificações e áreas de risco de incêndio, quanto à ocupação, área, altura e grau de risco é disciplinada pela Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013.

Nos anexos da Lei nº 14.376 podem ser encontradas as tabelas necessárias para a classificação das edificações e as exigências necessárias para a aprovação do projeto. No anexo A encontram-se as tabelas de classificação das edificações e no anexo B as tabelas de exigências conforme o tipo de edificação, porém as exigências foram alteradas segundo a resolução técnica, RT Nº05 – Parte 07. Para as exigências necessárias foi utilizada a RT para edificações existentes.

Vale mencionar que no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul, o Conselho Estadual de Segurança, Prevenção e Proteção Contra Incêndio (COESPPCI) é o órgão superior normativo e consultivo para os assuntos de que trata esta Lei Complementar.

2.3.1 Classificação das Edificações

A seguir serão apresentadas as tabelas do anexo A da lei complementar nº 14.376, adaptadas conforme os objetivos do trabalho, tendo como foco o estudo nas edificações educacionais.

O Quadro 1 tem por objetivo diferenciar as edificações conforme a sua ocupação, apresentando-as em grupos e divisões.

Quadro 1 – Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação

Grupo	Ocupação/Usos	Divisão	Descrição	Exemplos
E	Educativa e Cultura física	E-1	Escolas em geral	Escolas de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos e pré-universitário e assemelhados.
		E-2	Escolas em geral	Escolas de artes e artesanatos, de línguas e assemelhados.
		E-3	Espaços para cultura física	Locais de ensino e/ou práticas de artes marciais, natação ginástica e assemelhados. Sem arquibancada
		E-4	Centro de treinamento profissional	Escolas profissionais em geral
		E-5	Pré-escola	Creches, escolas maternas, jardins de infância
		E-6	Escola para portadores de deficiência	Escolas para excepcionais, deficientes visuais e auditivos e assemelhados.

Fonte: Adaptado de Tabela 1, Anexo A da Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013

A Tabela 1 apresenta a classificação da edificação quanto a sua altura, uma vez que a altura total da construção é um importante fator a ser considerado para o

dimensionamento do plano de prevenção de incêndio. A altura é definida pela soleira do piso de descarga até o último piso habitado da edificação.

Tabela 1 – Classificação das Edificações quanto à Altura

Tipo	Altura
I	Térrea
II	$H \leq 6,00 \text{ m}$
III	$6,00 \text{ m} < H \leq 12,00 \text{ m}$
IV	$12,00 \text{ m} < H \leq 23,00 \text{ m}$
V	$23,00 \text{ m} < H \leq 30,00 \text{ m}$
VI	Acima de 30,00 m

Fonte: Tabela 2, Anexo A da Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013

O Risco quanto à carga de Incêndio é outro fator a ser levado em conta na classificação de uma edificação, sendo eles classificados como risco baixo, médio ou alto, como pode ser observado no Tabela 2. Então, dependendo do grupo e da divisão da edificação essa terá uma carga de incêndio, medidas em MJ/m², mostrado na Tabela 3 para o grupo educacional, pode-se concluir que o risco é baixo, devido a carga de incêndio corresponder ao valor de 300 MJ/m².

Tabela 2 – Classificação das edificações e áreas de risco quanto à carga de Incêndio

Risco	Carga de Incêndio MJ/m²
Baixo	Até 300
Médio	Entre 300 e 1.200
Alto	Acima de 1.200

Fonte: Tabela 3, Anexo A da Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013

Tabela 3 – Classificação das edificações e áreas de risco quanto à carga de Incêndio específica para cada ocupação

Ocupação/Usos	Descrição	Divisão	Carga de Incêndio(qfi) em MJ/m ²
Educativa e cultura física	Academias de ginástica e similares	E-3	300
	Pré-escolas e similares	E-5	300
	Creches e similares	E-5	300
	Escolas em geral	E-1/E-2/E-4/E-6	300

Fonte: Adaptado de Tabela 3.1, Anexo A da Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013

2.3.2 Exigências Necessárias

Devido a grandes problemas na adaptação das edificações já existentes às exigências da nova lei, onde se tornava inviável por questões econômicas e/ou de execução das instalações de todas as medidas de segurança contra incêndio, levou o Corpo de Bombeiros Militar do RS a lançar uma nova resolução técnica a RT Nº05 – Parte 07, a fim de esclarecer e viabilizar a execução dos projetos de edificações já existentes.

A resolução técnica – RT tem por objetivo estabelecer os critérios para apresentação do plano de prevenção e proteção contra incêndios (PPCI) das edificações e áreas de risco de incêndio existentes, históricas e tombadas atendendo ao previsto na Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013. (RT Nº5, 2014).

A seguir serão apresentadas as tabelas do anexo A da RT Nº05 – Parte 07, adaptadas conforme os objetivos do trabalho, tendo como foco o estudo nas edificações educacionais.

As exigências do PPCI de uma edificação existente podem variar conforme a área construída e/ou a altura do mesmo. As medidas de segurança contra incêndio necessárias para áreas (A) menores ou igual a 750 m² e altura(H) inferior ou igual a 12,00 m para o grupo E estão marcadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Exigências para edificações com $A \leq 750 \text{ m}^2$ ou $H \leq 12,00 \text{ m}$

Medidas de Segurança contra Incêndio	Grupo E
Controle de Materiais de Acabamento	-
Saídas de Emergência	X
Iluminação de Emergência	X ¹
Sinalização de Emergência	X
Extintores	X
Brigada de Incêndio	X
Plano de Emergência	-
Detecção Automática	-
Controle de Fumaça	-

Fonte: Adaptado de Tabela 01, Anexo A da Resolução Técnica RT Nº05 – Parte 07

Nota Específica do Quadro 2:

1. Somente para as edificações com mais de 2 pavimentos.

Para edificações do Grupo E, com área(A) superior a 750 m^2 as medidas de segurança contra incêndio são intensificadas, devido ao maior grau de periculosidade que a construção oferece caso haja um incêndio. A altura também proporciona um acréscimo nas medidas de segurança, então dependendo da altura as medidas de segurança podem variar. No Quadro 3, podem ser vistas as medidas necessárias.

Quadro 3 – Edificações do grupo E com $A > 750 \text{ m}^2$ e/ou $H > 12,00 \text{ m}$

Medidas de Segurança Contra Incêndios	Grupo E – Educacional e Cultural
Acesso de Viaturas nas Edificação	-
Segurança Estrutural contra Incêndio ⁹	-
Compartimentação Horizontal (Áreas)	-
Compartimentação Vertical	-
Controle de Materiais de Acabamento	-
Saídas de Emergência	X ¹²
Plano de Emergência	X ^{4,8}
Brigada de Incêndio	X
continua...	

continuação...	
Medidas de Segurança Contra Incêndios	Grupo E – Educacional e Cultural
Iluminação de Emergência	X
Detecção Automática	X ¹¹
Alarme de Incêndio	X ¹¹
Sinalização de Emergência	X
Extintores	X
Hidrante	X ¹²
Chuveiros Automáticos	X ^{12,13}
Controle de Fumaça	-
Resfriamento	-
Espuma	-
Controle de Fontes de Ignição	-
Controle de “Pós”	-
SPDA	-

Fonte: Adaptado de Tabela 02, Anexo A da Resolução Técnica RT Nº05 – Parte 07

Notas Específicas do Quadro 3:

4. Exigido para lotação superior a 400 pessoas e em todo o Grupo “E”.
8. Acima de 23 metros de altura.
9. Será exigido laudo de segurança estrutural quando constatado em vistoria, patologias estruturais e/ou após sinistros.
11. Deverá ser exigido conforme Lei Complementar nº 12.376/2013.
12. As medidas “Escada Enclausurada a prova de fogo e fumaça”, “hidrantes” e “Chuveiros automáticos” não se aplicam às edificações existentes até 28 de Abril de 1997 se já não estiverem instaladas.

2.3.3 Observações quanto a Classificação e Exigências

A definição de uma edificação e área de risco de incêndio existente segundo a RT Nº05 (2014) é a construção ou área de risco, detentora de projeto aprovado nas Prefeituras Municipais ou de habite-se emitido, ou ainda regularizada anteriormente à publicação da Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013 e suas

alterações, com documentação comprobatória, desde que mantidas a área e a ocupação da época e, ainda, não havendo disposição em contrário dos órgãos responsáveis pela concessão de alvarás de funcionamento e de segurança contra incêndio, observados os objetivos desta.

Ainda na RT Nº05 (2014), esclarece que qualquer edificações/área de risco de incêndio poderá sofrer reforma com aumento de até 10% de sua área construída já regularizada, limitando em qualquer situação em 250 m² e desde que isso não implique em mudança de altura, sem que para isso deixe de ser considerado existente, bastando readequar as medidas de segurança, contra incêndio, de forma a atender também a ampliação de área. Este benefício poderá ser aplicado somente uma vez.

Porém, edificações e áreas de risco de incêndio com “Habite-se” concedido antes da publicação do Decreto Estadual nº 37.380 de 28 de abril de 1997, ou cujo projeto de construção tenha sido protocolado na Secretaria de Obras do Município em data anterior a publicação do referido Decreto, não necessitarão adequar as escadas enclausuradas a prova de fumaça e as instalações hidráulicas.

Por fim, são consideradas edificações e áreas de risco de incêndio a construir, devendo atender na íntegra a Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013 e suas regulamentações, aquelas que sofrerem aumento/mudança de qualquer uma das seguintes características citadas abaixo:

- a) de ocupação e uso quando acarretar em aumento de risco quanto a carga de incêndio;
- b) de área total com aumento de até 10% de sua área construída já regularizada, limitando em qualquer situação em 250 m²;
- c) de altura;
- d) no risco quanto à carga de incêndio;
- e) na capacidade de lotação que acarrete no aumento das dimensões de saída.

2.4 Saídas de Emergência

A proteção da vida humana é o principal objetivo de um plano de prevenção e proteção contra incêndio, tal objetivo deve ser pensado desde a elaboração do projeto arquitetônico, tendo destaque seus meios de circulação interna, visto que, será o trajeto das pessoas no caso de um eventual sinistro.

Saída de emergência ou rota de saída de emergência ou de desocupação de uma edificação é um caminho contínuo, devidamente protegido, sinalizado e iluminado, constituído por portas, corredores, vestíbulos, escadas, rampas, saguões, passagens externas, etc., a ser percorrido pelos ocupantes, por seus próprios meios, em caso de incêndio ou de outra emergência, a partir de qualquer ponto da edificação, até atingir a via pública ou outro espaço externo definitivamente seguro (BRENTANO, 2010).

Para a elaboração de um projeto deve-se seguir a Resolução Técnica CBMRS nº 11 – Parte 01/2015. Esta RT fixa as condições exigíveis que as edificações devem possuir afim de que sua população possa abandoná-las, em caso de incêndio, completamente protegida em sua integridade física e para permitir o fácil acesso de auxílio externo, para o combate ao fogo e a retirada da população. A RT nº 11, compreende todos elementos da saída de emergência sendo eles:

- acessos ou rotas de saídas horizontais, isto é, acessos às escadas, quando houver, e respectivas portas ou ao espaço livre exterior, nas edificações térreas;
- escadas e rampas;
- descarga.

2.4.1 Cálculo da População

As saídas de emergência são dimensionadas em função da população da edificação. A população de cada pavimento da edificação é calculada pelos coeficientes da Tabela 4, considerando sua ocupação visto no Quadro 1 do item 2.3.1 – Classificação das Edificações.

Exclusivamente para o cálculo da população as áreas de sanitários nas ocupações E e F são excluídas das áreas de pavimento.

Tabela 4 – Dados para o dimensionamento das saídas

Ocupação		População ^{(A)(K)(O)(P)}	Capacidade da U. de passagem		
Grupo	Divisão		Acessos e descargas	Escadas e rampas	Portas
E	E-1 a E-4	Uma pessoa por 1,50 m ² de área ^{(E)(F)}	100	60	100
	E-5, E-6	Uma pessoa por 1,50 m ² de área ^(E)	30	22	30

Notas Específicas:

(A) Os parâmetros dados nesta tabela são os mínimos aceitáveis para o cálculo da população

(E) Auditórios e assemelhados em escolas, bem como salões de festas e centros de convenções em hotéis, serão considerados como grupos de ocupação F-5, F-6 e outros, conforme o caso;

(F) Espaços destinados a práticas desportivas serão considerados na ordem de 1 pessoa por 1,5 m² de área;

(K) Esta tabela se aplica a todas as edificações, exceto para os locais destinados a divisão F-3 e F-7, com população total superior a 2.500 pessoas, onde deverá ser consultada a Resolução Técnica específica do Corpo de Bombeiros Militar do Estado RS;

(O) Os estabelecimentos que possuem depósitos com acesso restrito apenas aos seus funcionários, sendo este acesso esporádico, poderão ter sua população calculada na ordem de 1 pessoa por 10 m² de área para as ocupações em geral e de 1 pessoa por 7 m² de área para as edificações F-6, F-11 e F-12;

(P) Não havendo viabilidade técnica de adequação das saídas em função de seus cálculos de população, poderá ser adotada a medida prevista no Parágrafo único, do Art. 29, do Decreto Estadual n.º 51.803/2014;

Fonte: Adaptado da Tabela 1, Anexo A da RT n.º 11 – Parte 01/2015

2.4.2 Dimensionamento das Saídas de Emergência

A largura das saídas deve ser dimensionada em função do número de pessoas que por elas devam transitar, sendo observado alguns critérios:

- Os acessos são dimensionados em função dos pavimentos que servirem à população;
- As escadas, rampas e descargas são dimensionadas em função do pavimento de maior população, o qual determina as larguras mínimas para os lanços correspondentes aos demais pavimentos, considerando-se o sentido da saída.

A largura dos acessos, escadas, descargas, e outros são dados pela seguinte fórmula:

$$N = \frac{P}{C} \quad \dots(1)$$

Onde:

N= número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro imediatamente superior;

P= população, conforme Tabela 4, apresentada no item 2.4.1;

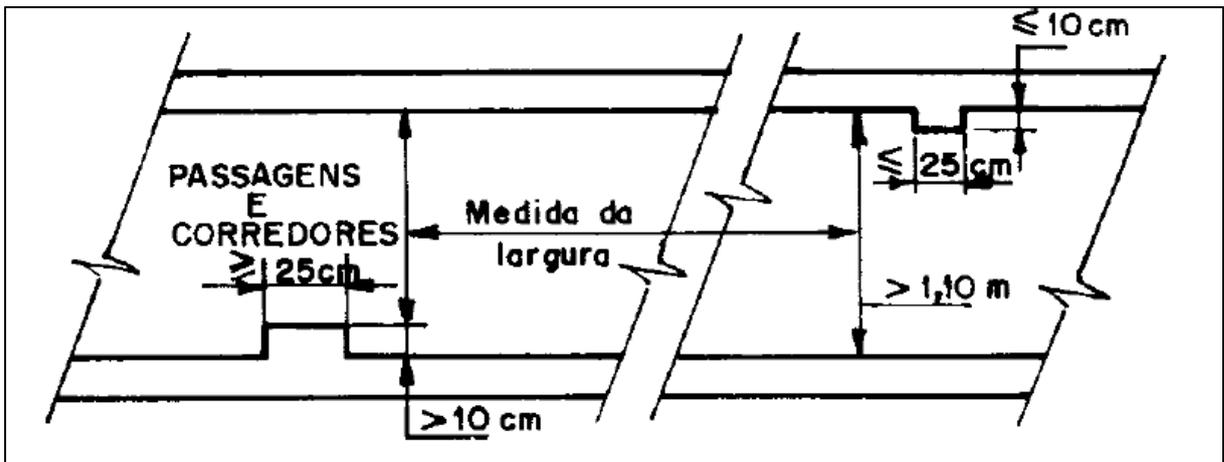
C= capacidade da unidade de passagem, conforme, apresentada no item 2.4.1.

A largura mínima das saídas, em qualquer caso, deve ser de 1,10 m, correspondendo as duas unidades de passagem e 55 cm, Sendo “N” multiplicado pelo fator 0,55 m, resultando na quantidade, em metros, da largura mínima total das saídas. A capacidade de uma unidade de passagem é o número de pessoas que passa por esta unidade em 1 minuto.

Existem algumas exigências adicionais sobre a largura de saídas, descritas na NBR 9077:

- A largura das saídas deve ser medida em sua parte mais estreita, não sendo admitidas saliências de alizares, pilares, e outros, como dimensões maiores que as indicadas na Figura 9, e estas somente em saídas com largura superior a 1,10 m.

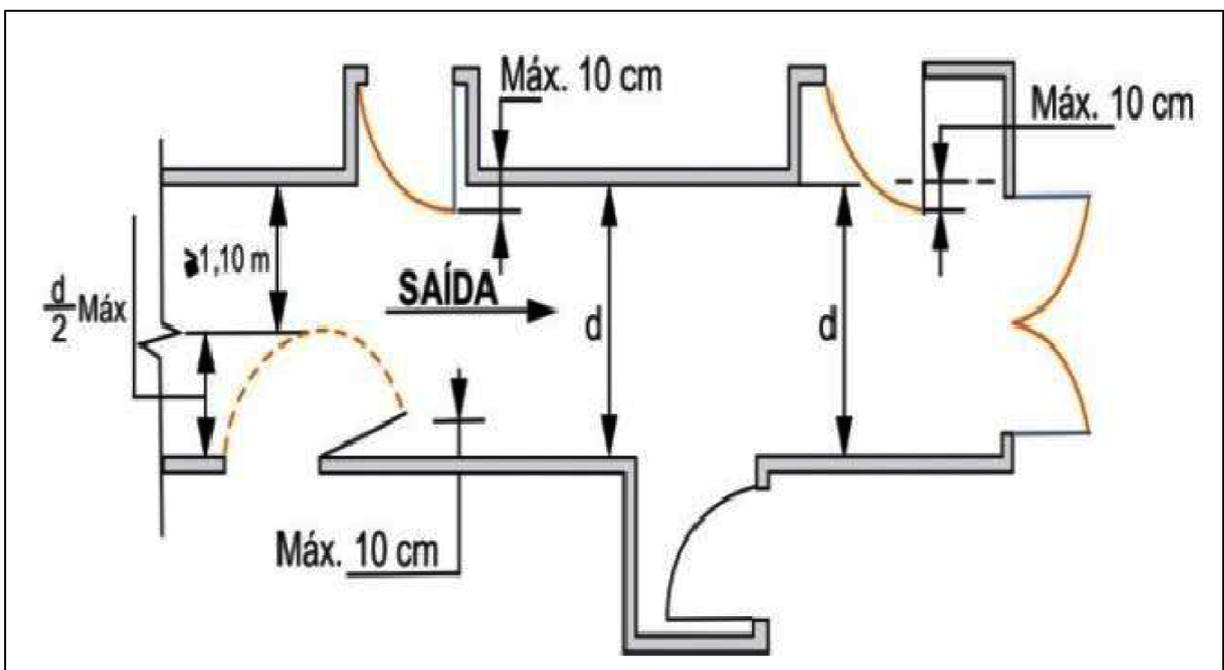
Figura 9 – Medida da largura em corredores e passagens



Fonte: Figura 2, RT nº 11 – Parte 01/2015.

- As portas que abrem no sentido do trânsito de saída, para dentro de rotas de saída, em ângulo de 90°, devem ficar em recessos de paredes, de forma a não reduzir a largura efetiva em valor maior que 0,10 m, como mostrado na Figura 10.

Figura 10 – Abertura das portas no sentido trânsito de saída



Fonte: Figura 3, RT nº 11 – Parte 01/2015.

2.4.3 Acessos

Os acessos devem permitir o escoamento fácil de todos os ocupantes do prédio, permanecer desobstruído em todos os pavimentos e ter largura mínima de 1,10. Pé direito de no mínimo 2,50 m, com exceção de obstáculos representados por vigas, cuja altura mínima seja de 2,00 m, sendo sempre iluminado com indicações claras do sentido de saída para que a pessoa em fuga saiba sua trajetória de maneira clara e rápida.

2.4.4 Distância máximas a serem percorridas

As distâncias máximas a serem percorridas para atingir um local seguro, são mostradas na Tabela 5. Para isto, devem ser consideradas as características construtivas da edificação, subdividindo em classes X, Y e Z, apresentadas no Quadro 4.

Quadro 4 – Classificação das ed. quanto às suas características construtivas

Código	Tipo	Especificação	Exemplo
X	Edificações em que a propagação do fogo é fácil	Edificações com estrutura e entrepisos combustíveis	Prédios estruturados em madeira, etc.
Y	Edificações com mediana resistência ao fogo	Edificações com estrutura resistente ao fogo, mas com fácil propagação de fogo entre os pavimentos	Edificações com paredes-cortinas de vidro, etc.
Z	Edificações em que a propagação do fogo é difícil	Prédio com estrutura resistência ao fogo e isolamento entre pavimentos	Prédios com concreto armado calculado para resistir ao fogo, etc.

Fonte: Adaptado de Tabela 2, Anexo B da RT nº 11 – Parte 01/2015.

Tabela 5 – Distâncias máximas a percorrer em edificações de baixo risco

Tipo de Edificação	Grupo e divisão de ocupação	Sem chuveiro automático	
		Saída única	Mais de uma saída
X	E	20,00 m	30,00 m
Y		30,00 m	40,00 m
Z		40,00 m	50,00 m

Fonte: Adaptado de Tabela 3.A, Anexo B da RT nº 11 – Parte 01/2015.

2.4.5 Número de Saídas

O número mínimo de saídas exigido (N_{os}) para o grupo E de edificações, em função da altura, dimensões em planta e características construtivas de cada edificação e o tipo de escadas a ser utilizado, pode ser visto na Tabela 6 para áreas de pavimento menores ou iguais a 750 m² e na Tabela 7 para áreas maiores que 750 m². Sendo a altura correspondente da Tabela 1.

Porém, como foi dito anteriormente na RT Nº05 – Parte 07. As medidas de escada enclausurada (EP) a prova de fogo e fumaça (PF), hidrantes e chuveiros automáticos, não se aplicam às edificações existentes até 28 de Abril de 1997 se já não estiverem instaladas. Sendo, então, permitido o uso de escadas não enclausurada (NE).

Tabela 6 – Número de saídas e tipos de escadas ($A \leq 750 \text{ m}^2$)

Dimensão		P (área de pavimento $\leq 750 \text{ m}^2$)									
Altura		I		II		III		IV e V		VI	
Ocupação		N_{os}	N_{os}	Tipo Esc.							
Gr.	Div.										
E	E-1	1	1	NE	1	NE	1	PF	2	PF	
	E-2	1	1	NE	1	NE	1	PF	2	PF	
	E-3	1	1	NE	1	NE	1	PF	2	PF	
	E-4	1	1	NE	1	NE	1	PF	3	PF	
	E-5	1	1	NE	1	EP	2	PF	2	PF	
	E-6	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF	

Fonte: Adaptado Tabela 7, Anexo da ABNT NBR 9077/2011.

Tabela 7 – Número de saídas e tipos de escadas (A > 750 m²)

Dimensão		Q (área de pavimento >750 m ²)								
Altura		I	II		III		IV e V		VI	
Ocupação		Nos	Nos	Tipo Esc.	Nos	Tipo Esc.	Nos	Tipo Esc.	Nos	Tipo Esc.
Gr.	Div.									
E	E-1	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF
	E-2	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF
	E-3	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF
	E-4	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF
	E-5	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF
	E-6	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF

Fonte: Adaptado Tabela 7, Anexo da ABNT NBR 9077/2011.

2.4.6 Portas

As portas das rotas de saída e aquelas das salas com capacidade acima de 50 pessoas em comunicação com os acessos e descargas devem abrir no sentido do trânsito de saída, como mostrado, anteriormente, na Figura 10.

As dimensões mínimas das portas depende do número de unidades de passagem (N), visto no item 2.4.2, sendo as dimensões de 80cm para uma unidade de passagem, 1,00 m para duas unidades de passagem e 1,50 m em duas folhas, valendo por três ou menos unidades de passagem. Acima de 2,20 m, exige-se coluna central.

Em salas com capacidade acima de 200 pessoas e nas rotas de saída de locais de reunião com capacidade acima de 200 pessoas, as portas de comunicação com os acessos, escadas e descargas devem ser dotadas de ferragem do tipo antipânico, conforme NBR 11785:1997.

2.4.7 Rampas

A utilização de rampas é obrigatória altura a ser vencida não permitir o dimensionamento equilibrado dos degraus de uma escada e sempre que a altura a vencer for inferior a 0,48 m, já que são vedados lanços de escadas com menos de três degraus.

As rampas não podem terminar em degraus ou soleiras, devendo ser precedidas e sucedidas sempre por patamares planos. Os patamares das rampas devem ser sempre em nível, tendo comprimento mínimo de 1,10 m, medidos na direção do trânsito, sendo obrigatório sempre que houver mudança de direção ou quando a altura a ser vencida ultrapassar 3,70 m.

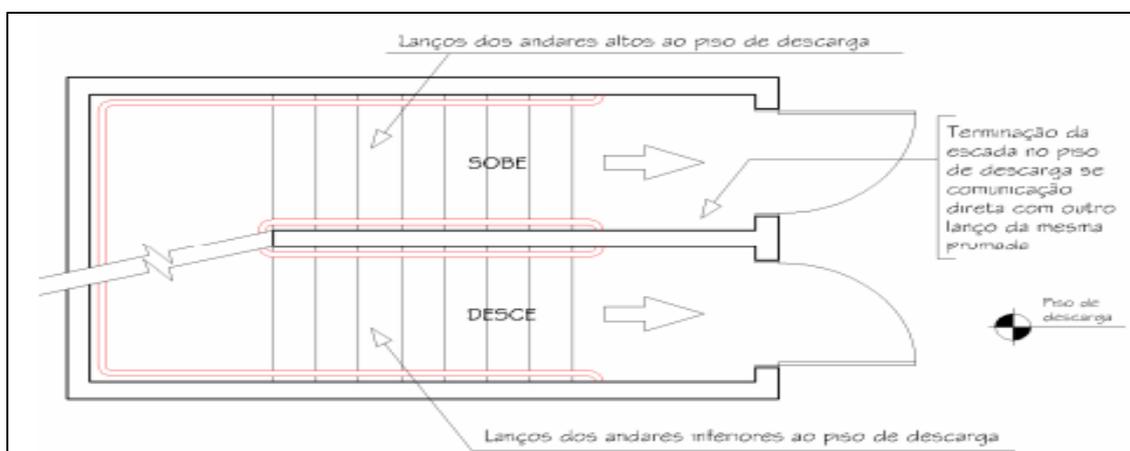
O piso das rampas deve ser antiderrapante, tendo declividade máxima de 10% (1:10) e as rampas dotadas de guardas e corrimãos para melhor segurança do usuário.

2.4.8 Escadas

Em qualquer edificação, os pavimentos sem saída em nível para o espaço livre exterior devem ser dotados de escadas, enclausuradas ou não, as quais devem atender certas condições:

- Quando enclausurada, ser constituído com material incombustível;
- Quando não enclausuradas, além do material ser incombustível deve oferecer nos elementos estruturais resistência ao fogo de, no mínimo, 2h;
- Ser dotados de guardas em seus lados abertos, e possuir corrimãos;
- Ter os pisos com condições antiderrapantes, e que permaneçam antiderrapantes com o uso;
- Deve atender a todos os pavimentos, acima e abaixo das descarga, mas terminando obrigatoriamente no piso desta, não podendo ter comunicação direta com outro lanço na mesma prumada, como pode ser visto na Figura 11.

Figura 11 – Segmentação das escadas no piso da descarga



A largura das escadas devem atender aos seguintes requisitos:

- Ser proporcionais ao número de pessoas que por elas devam transitar em caso de emergência, como visto no item 2.4.2;
- Ser medidas no ponto mais estreito da escada ou patamar, excluindo os corrimãos, que se podem projetar até 10 cm de cada lado, sem obrigatoriedade de aumento na largura da escada.

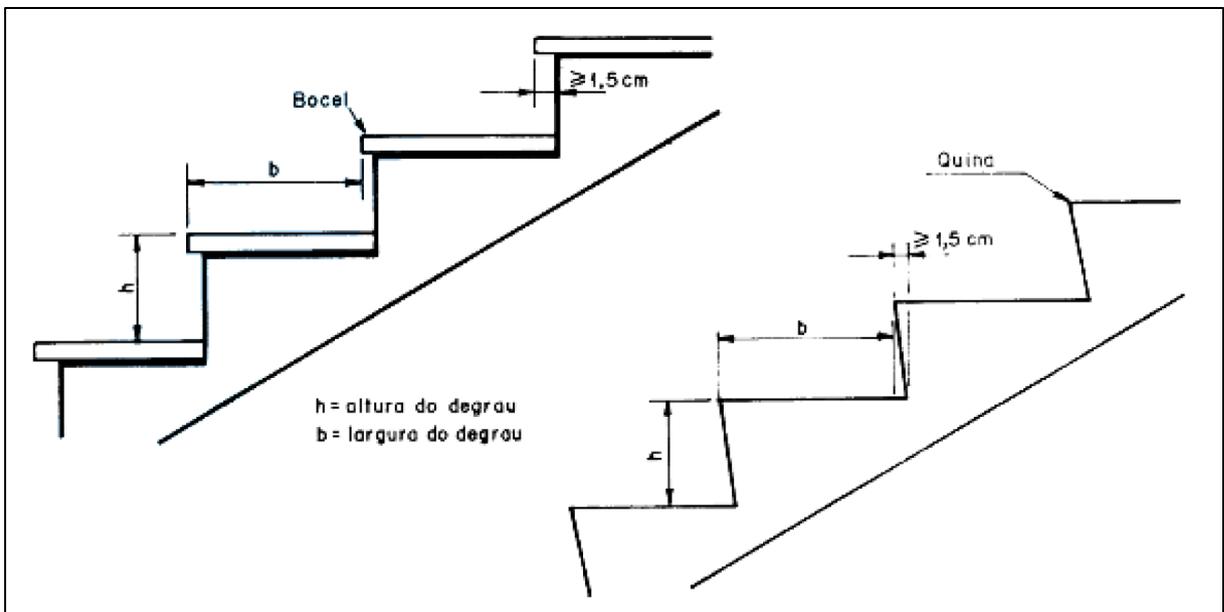
Para os degraus da escada devem ter altura h compreendida entre 16,00 cm e 18,00 cm, com tolerância de 0,05 cm e largura b dimensionada pela fórmula de Blondel abaixo:

$$63 \text{ cm} \leq (2h + b) \leq 64 \text{ cm}$$

...(2)

A Figura 12, ilustra a vista lateral de uma escada localizando a altura h e largura b dos degraus.

Figura 12 – Altura e largura do degrau



Fonte: Figura 5, RT nº 11 – Parte 01/2015.

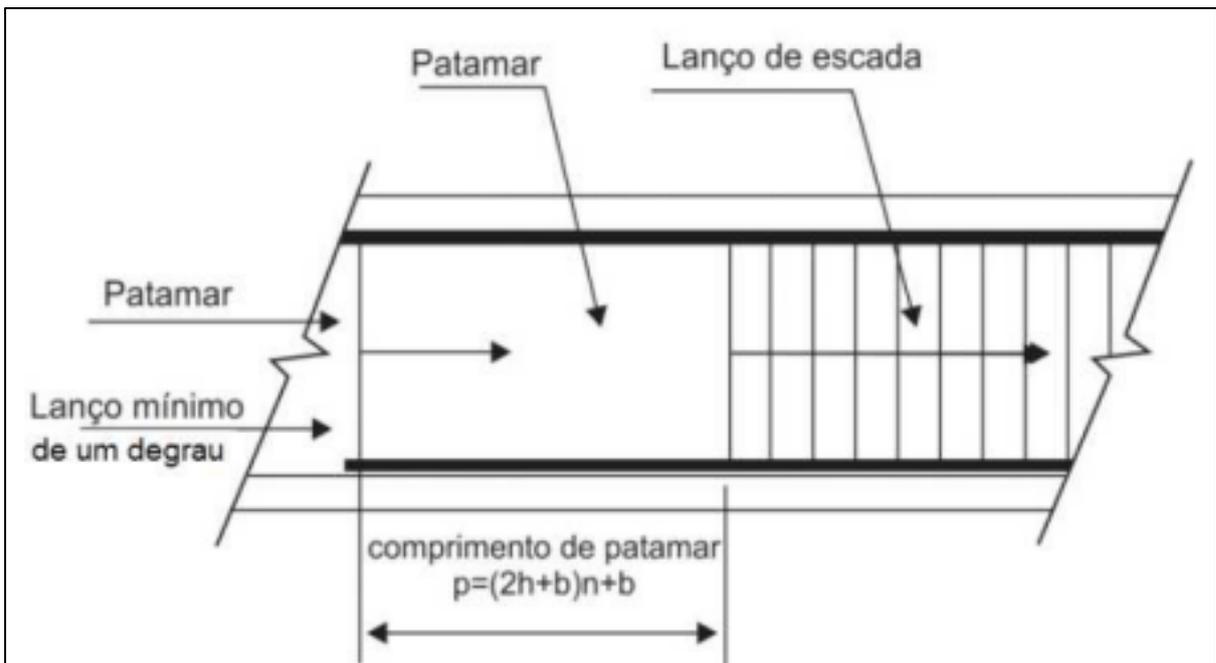
Sendo lanço mínimo de três degraus e o lanço máximo, entre dois patamares consecutivos, não deve ultrapassar 3,70 m de altura.

O comprimento dos patamares de ser dado pela fórmula:

$$p = (2h + b)n + b \quad \dots(3)$$

Onde “n” é um número inteiro (1, 2 ou 3), quando se tratar de escada reta, medido na direção do trânsito. O patamar deve possuir, no mínimo, largura igual à da escada, quando há mudança de direção da escada, não sendo aplicada a fórmula anterior. A Figura 13 ilustra a aplicação da fórmula e o lanço mínimo.

Figura 13 – Lanço mínimo e comprimento de patamar



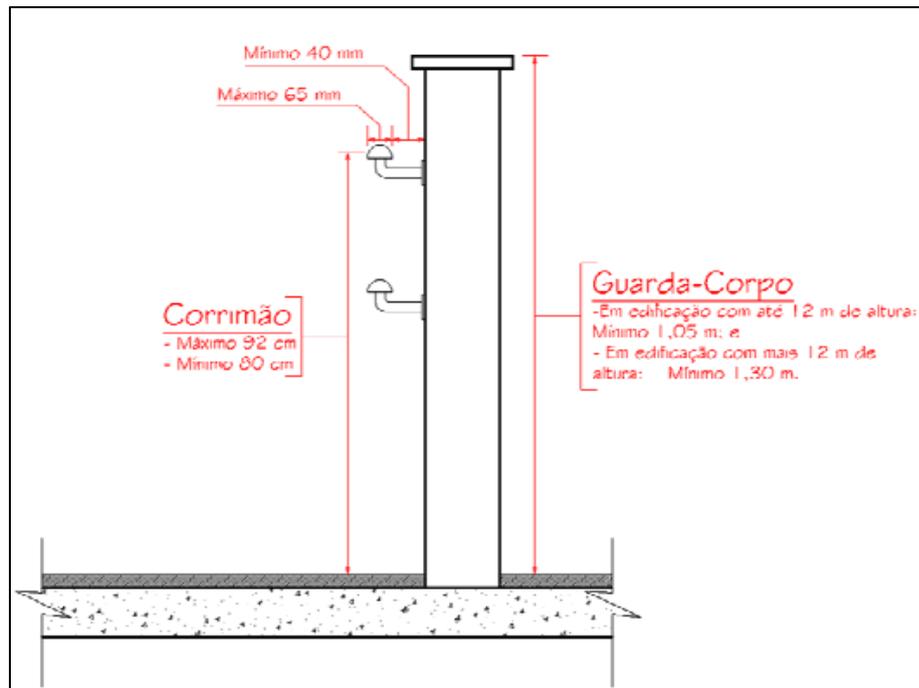
Fonte: Figura 6, ABNT NBR 9077/2001

2.4.9 Guarda-Corpos

Toda saída de emergência, como escadas e rampas devem ser protegidas de ambos os lados por paredes ou guarda-corpo sempre que houver qualquer desnível maior que 19 cm, evitando prováveis quedas durante a fuga da edificação.

A altura das guardas, internamente, devem ser, no mínimo de 1,05 m ao longo dos patamares, corredores, etc. Já em guarda-corpos em escadas externas de seus patamares, e assemelhados, quando estiver mais de 12,00 m acima do solo, deve-se ter no mínimo 1,30 m. A Figura 14, ilustra as dimensões mínimas de um guarda corpo interno e as dimensões para um corrimão.

Figura 14 – Dimensões de guarda e corrimãos



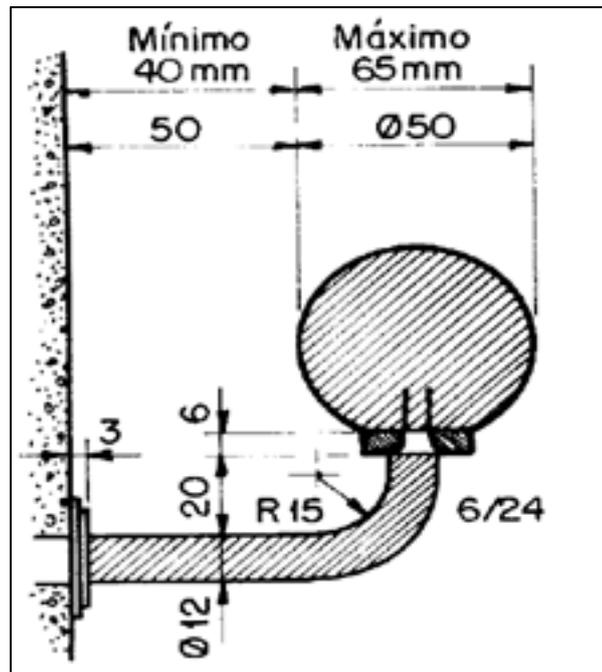
Fonte: Figura 14, RT nº 11 – Parte 01/2015.

2.4.10 Corrimãos

Os corrimãos devem estar situados entre 80 cm e 92 cm acima do nível do piso, como já visto na Figura 14. Devem ser projetados de forma a serem agarrados facilmente e confortavelmente, permitindo um deslocamento fácil e firme ao longo de sua extensão, sem encontrar qualquer obstrução e aresta.

Devem, também, permanecer afastados no mínimo, das paredes ou guardas às quais forem fixados. São calculados para resistir a uma carga de 900N, aplicada em qualquer ponto deles, verticalmente de cima para baixo e horizontalmente em ambos os sentidos. No caso de secções circulares, seu diâmetro varia entre 38 mm e 65 mm, como pode ser visto na Figura 15, que ilustra um corrimão adequado às solicitações e especificações impostas.

Figura 15 – Dimensão aceitável de Corrimão



Fonte: Figura 16, ABNT NBR 9077/2001.

2.5 Plano de Emergência

O número de vítimas em um incêndio muitas vezes está vinculado com à falta de conhecimento dos melhores locais de saída e utilização dos equipamentos.

No instante do eventual sinistro é normal que ocorra pânico, nas pessoas que lá estão, podendo ocasionar correria, quedas e pisoteamentos, entre outras falhas motivadas pelo pânico e pela falta de conhecimento. Por esses motivos se faz necessário o planejamento e a execução de exercícios de abandono de emergência.

O plano emergência, estabelecido pela norma ABNT NBR 15219: Plano de Incêndio – Requisitos, tem por objetivo preparar os funcionários para um rápido e eficiente abandono da edificação, em caso real de incêndio ou qualquer outra emergência e definir o atendimento e as potenciais situações de emergência conforme plano vigente e nas considerações do departamento de segurança.

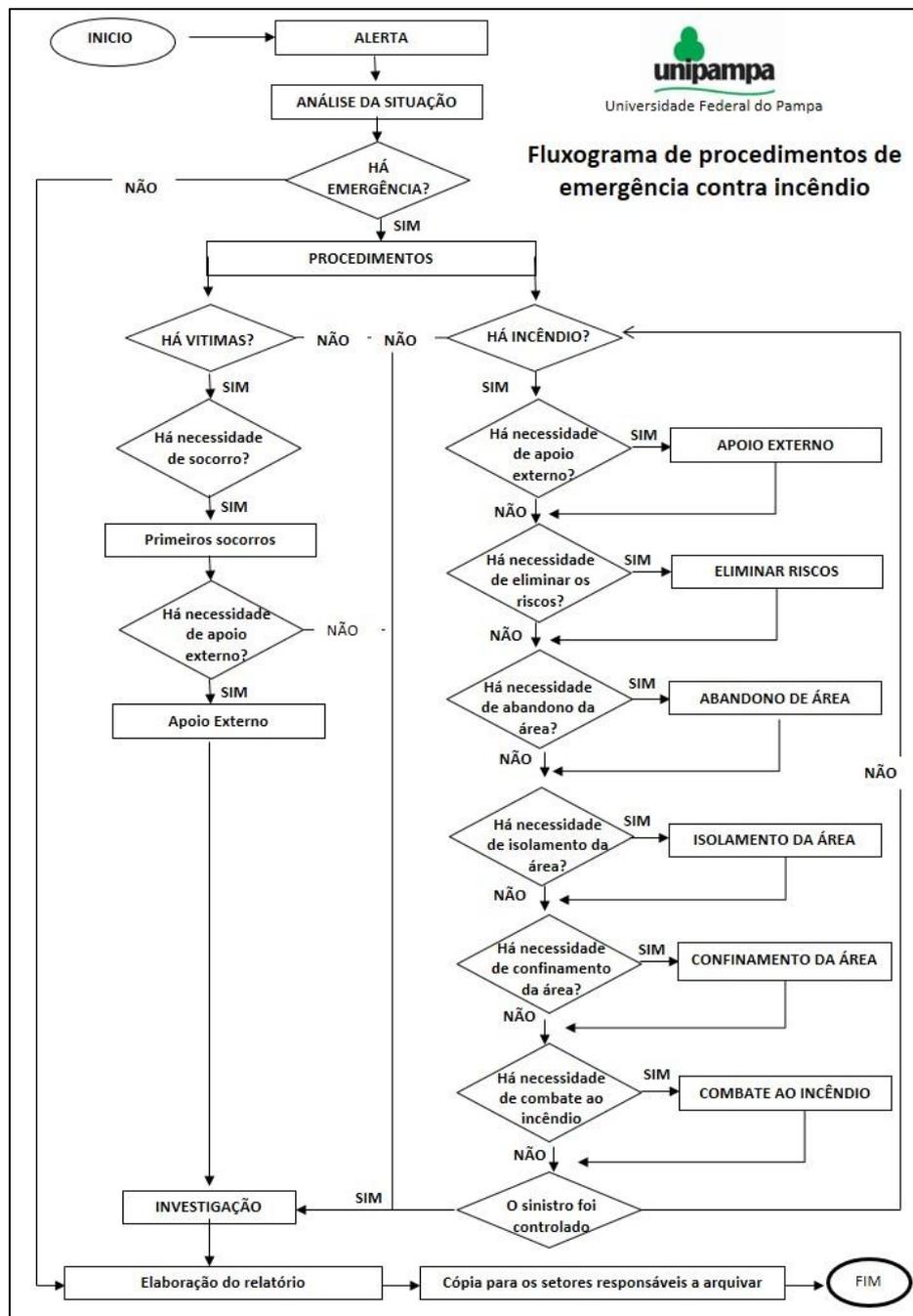
A Elaboração do plano de emergência contra incêndio deve ser feita para toda e qualquer planta, com exceção das edificações residenciais unifamiliares.

Para a implantação do plano de emergência contra incêndio devem ser atendidos 3 requisitos: divulgação e treinamento, exercícios simulados e procedimentos básicos nas emergências.

2.5.1 Procedimentos básicos nas emergência contra Incêndios

Os procedimentos básicos na emergência, estão descritos na norma ABNT NBR 15219 em um sequência lógica de forma a serem executados até por uma pessoa leiga se necessário. Os procedimentos estão ilustrados em forma de fluxograma na Figura 16.

Figura 16 – Fluxograma de procedimento de emergência contra incêndio



Fonte: Elaboração própria, baseada no Anexo A da ABNT NBR 15219:2005

2.6 Brigada de Incêndio

A brigada de incêndio é um grupo organizado de pessoas, preferencialmente voluntárias ou indicadas, chamados de brigadistas, treinadas e capacitadas para atuar na prevenção, no auxílio da saída com segurança das pessoas, na prestação dos primeiros socorros e no combate a um princípio de incêndio numa edificação ou dentro de uma área preestabelecida (BRENTANO, 2010).

O comportamento humano, em incêndios, é variado. Há pessoas com comportamento altruísta e tentam de todas as formas ajudar os demais, já outros procuram individualmente uma saída de forma mais rápida possível e outros, entram em estado de pânico não conseguindo sair do local.

Segundo Brentano (2010), as principais funções de uma brigada de incêndio, entre outras, nesta ordem de prioridades, são:

1. *Orientar e ajudar* na saída com segurança das pessoas que ocupam a edificação;
2. *Prestar* os primeiros socorros;
3. *Combater* o fogo para proteger a vida humana e propriedade;
4. *Avisar, receber e orientar* o corpo de bombeiros para o acesso ao local do fogo.

Conforme o Artigo 31 da Instrução Normativa 001/2014 do Rio grande do Sul preleciona que até a publicação de Resolução Técnica específica para Brigada de Incêndio, será exigido para todas as edificações e áreas de risco de incêndio o Treinamento de Prevenção e Combate a Incêndio (TPCI), conforme Resolução Técnica nº 014/CCB-DTPI/2009.

O Treinamento de Prevenção e Combate a Incêndios é aquele ministrado por profissional habilitado, que capacita o aluno a atender rapidamente e com técnica os princípios de incêndios de forma a extingui-los ou mesmo diminuir sua propagação e danos até a chegada do socorro especializado. Deverá ser ministrado em instalações físicas adequadas, podendo ser na própria ocupação objeto do Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio (PPCI), com local para as aulas teóricas e práticas, e com os sistemas de prevenção e combate a incêndio necessários para o treinamento.

O quantitativo de pessoas treinadas exigidas por ocupação é dado para uma área de 750 m² pelo risco da edificação e será estabelecido conforme Tabela 8.

Tabela 8 – Quantitativo de pessoas treinadas

RISCO	Nº DE PESSOAS
Baixo	1 a cada 750 m ²
Médio	2 a cada 750 m ²
Alto	3 a cada 750 m ²

Fonte: Adaptado de Resolução Técnica nº 014/CCB-DTPI/2009.

A exigência mínima será de 02 pessoas treinadas por ocupação e no máximo de 50 % do quantitativo total da população fixa da ocupação.

Considera-se população fixa aquela que exerce atividade laboral e que permanece regularmente na edificação, considerando-se os turnos de trabalho e a natureza da ocupação, bem como o pessoal pertencente a uma empresa prestadora de serviço nas mesmas condições. Além do síndico, considera-se ainda que exerça atividade laboral em uma ocupação: zelador, porteiro, segurança, auxiliar de serviços gerais.

O Treinamento de Prevenção e Combate a Incêndio será de 05 horas-aula, para as ocupações classificadas como de risco baixo e médio e de 10 horas-aula para risco alto, e obedecerá ao Programa de Treinamento contido no Anexo III desta RT. O tempo estabelecido para cada hora-aula de treinamento será de 45 minutos.

2.7 Iluminação de Emergência

A iluminação de emergência merece atenção especial nas saídas de emergência, tendo por objetivo substituir a iluminação artificial normal, que deve ser desligada ou pode até falhar em caso de incêndio, tendo fonte de energia própria que assegure seu funcionamento por um dado tempo mínimo.

A iluminação de emergência deve garantir nesse período de funcionamento a intensidade dos pontos de luz, de maneira a respeitar o nível mínimo de iluminância estabelecido pela norma ABNT NBR 10898: 2013 – Sistema de iluminação de emergência, proporcionando a saída com rapidez e segurança dos ocupantes.

Segundo Brentano (2010), consiste num conjunto de equipamentos e componentes que se destina a substituir a iluminação artificial normal e permite iluminar de forma suficiente e adequada os ambientes e áreas escuras de passagens, horizontais e verticais, com o objetivo de:

- *Identificar e sinalizar* as saídas de emergência de forma inconfundível, horizontais e verticais, para permitir a saída fácil, rápida e segura dos ocupantes para um lugar seguro no exterior da edificação;
- *Reconhecer* os obstáculos no caminho;
- *Permitir* o controle visual das áreas abandonadas para localizar pessoas impedidas de se locomover;
- *Iluminar* os locais onde existam equipamentos de combate ao fogo de operação manual;
- *Garantir* a execução das manobras de interesse da segurança e intervenção de socorro externo.

2.7.1 Tipos de Sistemas de Iluminação

Para fins de segurança contra incêndio, a iluminação de emergência pode ser de 2 tipos:

- Ambiente ou de Aclaramento: se destina a iluminar com intensidade suficiente os ambientes e rotas de saída, de tal forma que os ocupantes não tenham dificuldades de transitar por elas.

Figura 17 – Dispositivo de iluminação com luz produzida por (LEDs)



Fonte: www.dagad.com.br/

- Balizamento ou de Sinalização: se destina a iluminar obstáculos e a sinalização, que possui símbolos gráficos e/ou textos escritos, reflexivos ou

luminoso-transparentes e que indicam as rotas de saída, com função de orientar a direção e o sentido que as pessoas devem seguir em caso de emergência. Um exemplo de iluminação de balizamento pode ser visto na Figura 18.

Figura 18 – Sinalização saída emergência acrílica autônoma



Fonte: www.dagad.com.br/

2.7.2 Métodos de Iluminação de Emergência

Dois métodos de iluminação de emergência são possíveis, sendo de iluminação permanente e não permanente. A iluminação permanente é aquela que as lâmpadas de iluminação de emergência são alimentadas pela rede elétrica da concessionária, sendo comutada automaticamente para a fonte de alimentação alternativa em caso de falta e/ou falha da fonte normal.

A iluminação não permanente é aquela em que as lâmpadas de iluminação de emergência não são alimentadas pela rede elétrica da concessionária e, só em casos de falta desta fonte normal, são alimentadas automaticamente pela fonte de energia alternativa.

A fonte de energia alternativa destinada a fornecer energia elétrica aos pontos de luz de emergência, na falta ou falha de alimentação na rede elétrica da concessionária, sendo considerados na norma são os seguintes tipos de sistemas:

- Conjunto de blocos autônomos: Equipamentos de iluminação de emergência constituídos em um único invólucro, contendo lâmpadas incandescentes, fluorescentes, semicondutores ou fonte de luz instantânea.

Figura 19 – Bloco Autônomo



Fonte: www.engesul.com/

- Sistema centralizado com bateria de acumuladores: utilizado para alimentar os circuitos de iluminação de emergência, podendo, também, alimentar os sistemas de detecção automática de incêndio e de alarme, sistemas de telecomunicação, sinalização de segurança, etc.
- Grupo moto-gerador: é um sistema de geração de energia de emergência que é utilizado em edificações comerciais e industriais de maior porte e outras edificações como hospitais, edificações, etc. É um equipamento importante, principalmente quando a falta de energia da concessionária pode gerar problemas operacionais e de segurança.

Figura 20 – Grupo Moto-Gerador



Fonte: www.stemac.com.br/

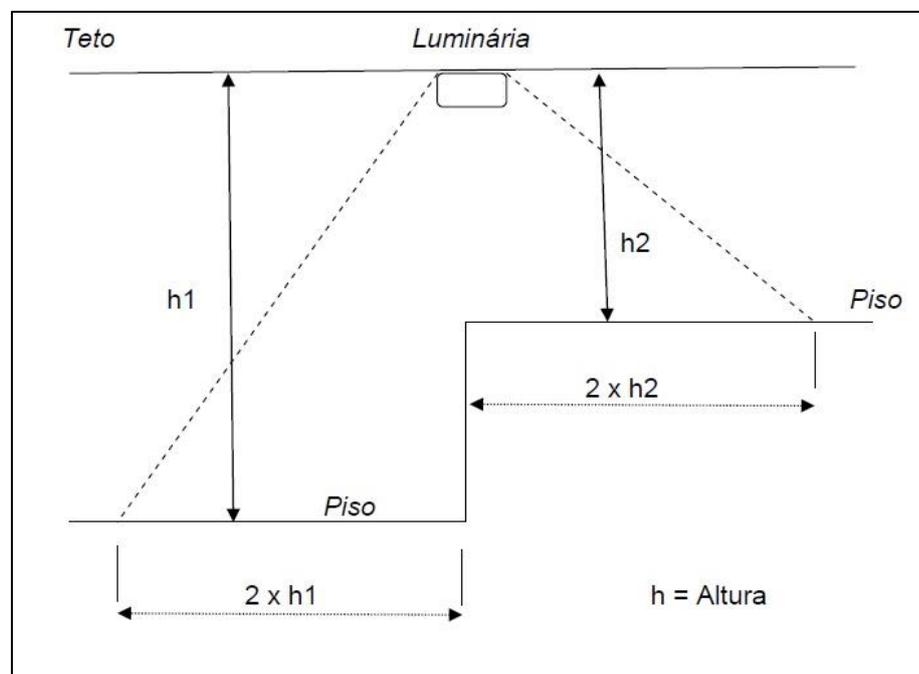
- Equipamentos portáteis: são equipamentos transportáveis manualmente, como lanternas. Devem ser posicionados em pontos estratégicos bem definidos da edificação, podendo ser retirados para utilização em outros locais, sendo importante que as baterias ou pilhas sejam revisadas periodicamente.

2.7.3 Dimensionamento do Sistema de Iluminação de Emergência

Para o dimensionamento do sistema de iluminação de emergência deve ser levado em consideração a quantidade mínima de lux necessária, sendo de 3 ou 5 lux no mínimo, para o correto aclaramento do piso. Sendo que a variação de intensidade não deve ser superior a 20:1 para que não haja ofuscamento da visão.

Um ponto de luz de ambiente não deve iluminar uma área superior a aquela determinada pela sua altura em relação ao piso, ou seja, um ponto de luz não pode iluminar uma área superior a duas vezes o valor de sua altura em relação ao piso, como pode ser observado na Figura 21.

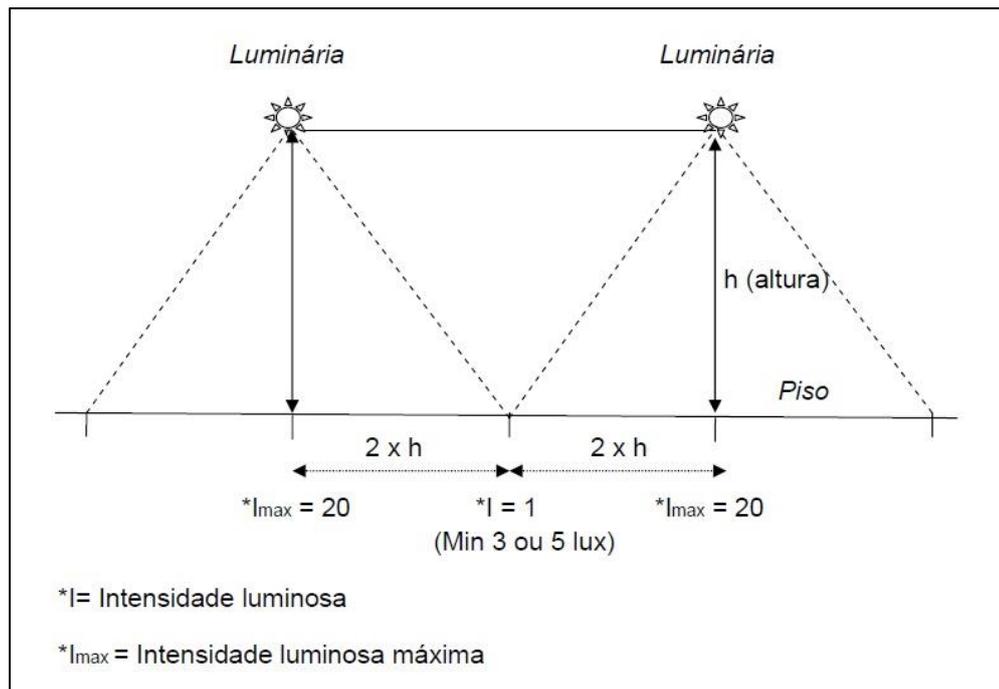
Figura 21 – Área de clareamento de um ponto de iluminação



Fonte: braatzprevencao.blogspot.com.br/

A distância entre dois pontos de iluminação de emergência não deve ser maior que 4 vezes o valor das suas alturas de iluminação, sendo sempre observado a intensidade máxima e mínima de iluminação no ambiente, como ilustrado na Figura 22. A altura de instalação das luminárias é livre, porém deve ser considerado uma possível obstrução na presença de fumaça.

Figura 22 – Distância entre luminárias e intensidade luminosa



Fonte: braatzprevencao.blogspot.com.br/

2.8 Detecção Automática e Alarme de Incêndio

A melhor maneira de enfrentar um incêndio é no começo, ou seja, no instante em que o fogo inicia. Embora os seres humanos sejam excelentes detectores de incêndio, através de seus sentidos, podem não estarem presentes no local de origem dos sinistros, o que poderá ser percebido tarde demais. Por esse motivo se faz necessário a instalação de detectores automáticos e de alarmes de incêndio nos ambientes de uma edificação.

No instante que se inicia o fogo, a reação química, além de produzir a chama também libera calor, fumaça e a própria radiação da chama, produtos que são detectados em um incêndio.

Tendo o fogo sido descoberto, a próxima etapa do procedimento é alertar os ocupantes da edificação do incidente, para que as medidas de evacuação e possível controle pela brigada de incêndio seja efetuado com rapidez e qualidade. Um sistema de detecção deve ser dimensionado de acordo com as características e a ocupação da edificação, sendo definido o tipo de sistema de detecção e o tipo de detector apropriado para cada ambiente a ser protegido, levando em consideração a sensibilidade do detector e o tempo de resposta almejado para o sistema.

Para edificações e áreas de risco de incêndio em que há exigência de Detecção e Alarme de Incêndio, onde deverá ser observado a ABNT NBRs 17240:2010 e 11836:1992, entre outras normas específicas aplicáveis a critério do CBMRS.

2.8.1 Componentes do Sistema de Detecção e de Alarme

Segundo Brentano (2010), o sistema de detecção e de alarme é constituído basicamente pelos seguintes componentes:

- *Detectores automáticos e/ou detectores manuais de incêndio;*
- *Central de Controle: tem a função de receber, indicar e registrar o sinal de perigo enviado pelos detectores e transmitir o sinal recebido por meio de equipamentos de envio de alarme de incêndio;*
- *Avisadores ou alertadores sonoros e/ou alertadores visuais, não incorporados ao painel de alarme, com função de dar o alarme para os ocupantes de determinados setores ou de toda a edificação por decisão humana;*
- *Circuitos, eletrodutos e fiação elétrica com resistência por 60 minutos, no mínimo.*

2.8.2 Detecção por Acionadores Manuais

Os acionadores ou detectores manuais são dispositivos destinados a dar o alarme quando acionados por decisão humana, sendo instalados mesmo em edificações com detectores automáticos.

O acionador é constituído por uma caixa de corpo rígido na cor vermelha, com tampa frontal em vidro transparente e não removível fabricado para ser fácil de quebrar, devendo ser instalados em locais de trânsito de pessoas, como halls, corredores. Um modelo de acionador manual pode ser visto na Figura 23.

Figura 23 – Modelo de acionador manual



Fonte: www.ftbridge.com.br

A distância máxima a ser percorrida até o acionador é de 30 metros, sendo instalados em uma altura de 0,9 metros à 1,35 metros do chão, na cor vermelha. Em edifícios cada pavimento deve possuir pelo menos 1 acionador manual, para que qualquer pessoa possa acionar sem dificuldade e risco, alertando assim toda edificação para o início do incêndio.

2.8.3 Detecção por Acionadores Automáticos

Detector automático é um dispositivo destinado a entrar em operação quando influenciado por determinados fenômenos físicos e/ou químicos que precedem, acompanham ou resultam de um princípio de fogo, como gases fumaças, chamas brilhantes e aumento de temperatura. Pela complexidade e variedade dos materiais que formam o conteúdo do ambiente deve-se adotar o detector que mais rapidamente possa dar uma resposta a uma foco de incêndio. Os principais tipos de detectores automáticos são citados a seguir:

1. Detectores de Fumaça:

Utilizados para monitorar basicamente todos os tipos de ambiente contendo materiais, cuja característica no início da combustão seja a geração de fumaça. A Figura 24 apresenta um exemplo de detector de fumaça.

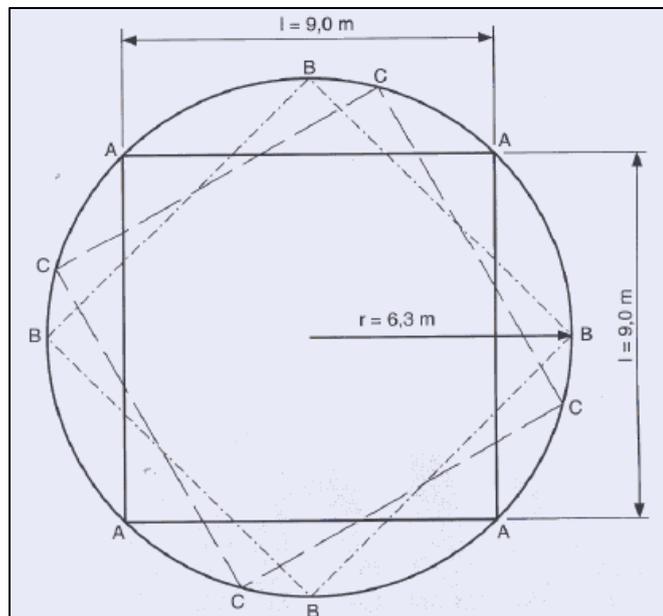
Figura 24 – Detector de fumaça



Fonte: www.firemac.com.br

A máxima área de cobertura de um detector de fumaça é de 81 m², tendo altura de 8 metros, com um raio de 6,3 metros como pode ser visto na Figura 25.

Figura 25 – Área máxima de ação de um detector de fumaça



Fonte: ABNT NBR 17240:2010

2. Detecores de Temperatura:

Utilizados para monitor ambientes com presença de materiais, cuja característica no início de fogo da combustão é gerar muito calor e pouca fumaça, indicados também para ambientes com vapor, gases, e outras partículas em

suspensão, onde os detectores de fumaça não são indicados. A Figura 26 apresenta um exemplo de detector de temperatura.

Figura 26 – Detector de Temperatura

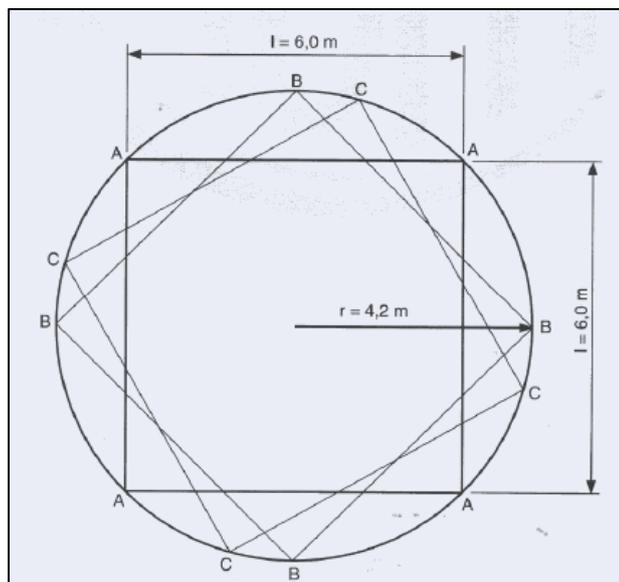


Fonte: www.firemac.com.br

A máxima área de cobertura de um detector de fumaça é de 36 m², tendo altura de de até 5 metros, com um raio de 4,2 metros, como pode ser visto na

Figura 27. Para alturas superiores a 5 metros o espaçamento entre detectores deve ser menor.

Figura 27 – Área máxima de ação de um detector de temperatura



Fonte: ABNT NBR 17240:2010

3. Detectores de Chamas:

Instalado em ambientes onde se deseja detectar o surgimento de chama. Sua instalação deve ser executada de forma que seu campo de visão não seja impedido por obstáculos, para assegurar a detecção do foco de incêndio na área de protegida. A Figura 28 apresenta um exemplo de detector de chamas.

Figura 28 – Detector de Chamas



Fonte: www.kidde.com.br/

2.8.4 Central de Controle do Sistema

A central de controle do sistema, pela qual o detector é alimentado eletricamente, tem a função de receber, indicar e registrar o sinal de perigo enviado pelo detector e transmiti-lo para os alarmes de incêndio automáticos, acionar instalações automáticas de incêndio, fechamento de portas, etc. Em outras palavras o equipamento é destinado a processar informações e transmiti-las de maneira rápida, segura e eficaz. Na Figura 29, pode ser visualizado um exemplo de central de alarme.

Figura 29 – Central de Alarme



Fonte: Fonte: www.firemac.com.br

A central de controle deve ser localizada em local de fácil acesso, como por exemplo a portaria da edificação, instalada em uma altura de 1,4 à 1,6 metros do piso, sendo monitorada 24 horas por dia.

2.8.5 Alertadores Sonoros e/ou Visuais

Os alertadores sonoros ou visuais são dispositivos com a função de chamar a atenção ou dar o alarme para os ocupantes de determinados setores ou de toda a edificação numa situação de incêndio ou de perigo.

É importante que os equipamentos tenham as características de audibilidade e visibilidade compatíveis com a ocupação do ambiente, não podendo atrapalhar a visão e nem a comunicação verbal das pessoas. A Figura 30, ilustra uma sirene audiovisual, que emite tanto sinais visuais quando sonoros.

Figura 30 – Sirene Audiovisual



Fonte: Fonte: www.firemac.com.br

Devem ser instalados em locais de trânsito na edificação, com alturas entre 2,2 a 3,5 metros de preferência nas paredes, são obrigados a ter 60 minutos de funcionamento contínuo.

2.9 Sinalização de Segurança Contra Incêndios e Pânico

Para edificações e áreas de risco de incêndio em que há exigência de Sinalização de Emergência, deverá ser observado a ABNT NBRs 13434-1:2004, 13434-2:2004 e 13434-3:2005 tem por objetivo reduzir o risco de ocorrência de incêndio, de formar a alertar, localizar e guiar o ocupante no caso de uma emergência.

Segundo as NBR 13434:2004 parte 1 e 2, a sinalização de emergência é classificada em duas categorias: sinalização básica e sinalização complementar. A *sinalização básica* é o conjunto mínimo de sinais que uma edificação deve apresentar, constituído por quatro categorias, de acordo com a sua função:

- Proibição: visa proibir e coibir ações capazes de conduzir ao início do incêndio ou ao seu agravamento;
- Alerta: visa alertar para áreas e materiais com potencial de risco de incêndio, explosões, choques, etc.;

- Orientação e Salvamento: visa indicar as rotas de saída e as ações necessárias para o seu acesso e uso;
- Equipamentos: visa indicar a localização e os tipos de equipamentos de combate a incêndios e alarme disponíveis no local.

E a *sinalização complementar* é o conjunto de sinais constituído por faixas de cor ou mensagens complementares à sinalização básica, tendo a finalidade de:

- *Complementar* a sinalização através de um conjunto de faixas de cor, símbolos ou mensagens escritas com a finalidade de indicar, sinalizar e informar;
- *Demarcar* áreas no piso com a finalidade de garantir o acesso os corredores de circulação e rotas de saídas, acesso a equipamentos de combate a incêndio e facilitar o acesso do socorro externo, quando necessário;
- *Indicar* os sistemas hidráulicos fixos de combate a incêndios através de pintura diferenciada, como os equipamentos, canalização, etc.

2.9.1 Cores das Placas de Sinalização

As placas de sinalização podem apresentar 2 ou 3 das 5 cores utilizadas na sinalização de emergência (amarelo, branco, preto, verde e vermelho). Uma dessas cores predomina sobre as demais caracterizando a sinalização de acordo com sua categoria. A predominância das cores e seu significado é descrito abaixo:

- Vermelho: predomina nas placas de sinalização de proibição e Indicação dos equipamentos de combate a incêndio. Um exemplo de placa de proibição pode ser visto na Figura 31

Figura 31 – Exemplo de Placa de Proibição



Fonte: Brentano (2010, pg. 349)

- Amarelo: predomina nas placas de sinalização de alerta e sinais de perigo. Um exemplo de placa de perigo pode ser visto na Figura 32.

Figura 32 – Exemplo de Placa de Perigo



Fonte: Brentano (2010, pg. 350)

- Verde: predomina nas placas de orientação e salvamento. Um exemplo de placa de orientação pode ser visto na Figura 33.

Figura 33 – Exemplo de Placa de Orientação



Fonte: Brentano (2010, pg. 352)

2.9.2 Formas Geométricas da Sinalização

A sinalização de emergência pode ser identificada pelo seu formato geométrico, o que facilita na hora do sinistro visualizar e compreender rapidamente o significado da sinalização. Suas formas geométricas variam entre:

- *Circulares com tarja oblíqua* utilizada para proibição;
- *Triangulares*, utilizada nos símbolos de alerta;
- *Quadradas ou Retangulares*, utilizadas nos símbolos de orientação e equipamentos utilizados no combate a incêndios.

2.9.3 Dimensões Mínimas das Planas de Sinalização

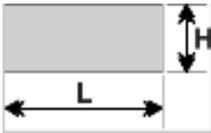
As formas e as dimensões mínimas das placas de sinalização, em função da distância máxima de visibilidade do observador é mostrada na Tabela 9, que mostra a variação de tamanho em função da distância do observador.

Tabela 9 – Dimensionamento das placas de sinalização

Sinal	Forma geométrica	Cota	Distância máxima de visibilidade					
			m					
		mm	4	6	8	10	12	14
Proibição		D	101	151	202	252	303	353
Alerta		L	136	204	272	340	408	476

Continua...

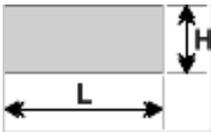
...Continuando

Sinal	Forma geométrica	Cota	Distância máxima de visibilidade					
			m					
		mm	4	6	8	10	12	14
Orientação, Salvamento e Equipamento		L	89	134	179	224	268	313
		H	63	95	126	158	190	221
	L	$L \geq 2,0 H$						

Sinal	Forma geométrica	Cota	Distância máxima de visibilidade					
			m					
		mm	16	18	20	24	28	30
Proibição		D	404	454	505	606	706	757
Alerta		L	544	612	680	816	951	1019

Continua...

...Continuando

Sinal	Forma geométrica	Cota	Distância máxima de visibilidade					
			m					
		mm	16	18	20	24	28	30
Orientação, Salvamento e Equipamento		L	358	402	447	537	626	671
		H	253	285	316	379	443	474
		L	$L \geq 2,0 H$					

Fonte: ABNT NBT 13434-2:2004 pg. 3

As placas de sinalização devem ser instaladas em local visível e a uma altura mínima de 1,80 m, pois assim a sinalização estará acima das cabeças da maioria das pessoas, portanto bem visíveis por todos.

O afastamento máximo entre as placas de sinalização deve ser de 15 metros. Para afastamentos maiores devem ser observados os tamanhos das placas e das letras de acordo com a distância de observação, já vista na Tabela 9.

Nas placas de sinalização de orientação e de salvamento usadas nas rotas de saída de emergência devem assinalar todas as mudanças de direção, saídas, escadas descargas, etc. e ser localizada segundo sua função.

2.10 Sistemas de Proteção Por Extintores

Grande parte dos incêndios tem início através de um pequeno foco, que através da propagação, em dado certo tempo variável, acaba tornando-se um incêndio de grandes proporções. No entanto seu início pode ser facilmente extinto se dispuser de

equipamento com agente extintor adequado e na quantidade adequada, com uma operação rápida e objetiva.

Segundo Brentano (2010), o extintor é um aparelho de acionamento manual, portátil ou sobre rodas, constituído de recipiente metálico, que pode ser de aço, cobre, latão ou material equivalente e seus acessórios, que contém no seu interior um agente extintor, que pode ser expelido por um agente propelente e dirigido sobre um foco de fogo com a função de controlá-lo ou extingui-lo.

A sua origem remota ao ano de 1734, quando o médico Alemão M. Fuchs desenvolveu bolas de vidro cheias de uma solução salina destinada a serem atiradas no fogo. Em 1816 o inglês, Capitão George William Manby, inventou um aparelho cilíndrico de cobre, com sessenta centímetros de altura e capacidade de quinze litros, contendo $\frac{3}{4}$ de um líquido composto basicamente de uma solução de potassa cáustica e o restante de ar comprimido.

Para edificações e áreas de risco de incêndio em que há exigência de extintores de incêndio conforme o “Anexo B” da Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013, deverá ser observado a resolução técnica CBMRS nº 14/2014, que estabelece os critérios para a proteção contra incêndio em edificações e áreas de risco de incêndio por meio de extintores de incêndio portáteis e sobre rodas.

2.10.1 Classificação dos extintores de incêndio

Os extintores de incêndio são equipamentos que devem ser utilizados de acordo com a *classe de risco* da edificação e a *classe de fogo*, ou seja, da natureza do material combustível.

A classe de risco de uma edificação corresponde a diferentes ocupações sendo determinadas pela carga de fogo de incêndio específica (MJ/m²). Sendo classificado como classes de risco: baixo, médio e alto, como já visto na Tabela 2 do item 2.3.1 – Classificação das edificações. Na Tabela 3 do mesmo item pode ser observado que para edificações do grupo E, referentes ao trabalho, é considerado como de risco baixo, tendo carga de incêndio de 300 MJ/m².

A Classe de fogo é dada de acordo com o material combustível, sendo cinco classes: A, B, C, D, K.

- **Classe A:** Os fogos de classes A são os que ocorrem em materiais combustíveis comuns, ordinários, como madeiras, papéis, tecidos, plásticos, etc. Esses materiais queimam em superfície e em profundidade e, em razão de seu volume, deixam resíduos após combustão, como brasas e cinzas. A extinção se dá por resfriamento, principalmente pela ação da água, que é o mais efetivo agente extintor, e por abafamento, como ação secundária.
- **Classe B:** Os fogos de classe B são os que ocorrem em líquidos combustíveis inflamáveis, como óleos, gasolina, etc., que queimam somente em superfície, e em gases inflamáveis como gás liquefeito de petróleo (GLP), gás natural, etc. A combustão destes materiais se caracteriza por não deixarem resíduos. A extinção se dá por abafamento, pela quebra da cadeia de reação química e/ou pela retirada do material combustível. Os agentes extintores podem ser produtos químicos secos, líquidos vaporizantes, gases de água nebulizada e a espuma mecânica, que é o melhor agente extintor.
- **Classe C:** Os fogos de classe C são os que ocorrem em equipamentos elétricos energizados. Deve ser usado um agente extintor não condutor de eletricidade. São usados o pó químico, líquidos vaporizantes e fases.
- **Classe D:** Os fogos de classe D são os que ocorrem em metais combustíveis, chamados de pirofóricos, como magnésio, titânio, etc. Esses metais queimam mais rapidamente, reagem com o oxigênio atmosférico, atingindo temperaturas mais que os outros materiais combustíveis. O combate exige equipamentos, técnicas e agentes extintores especiais para cada tipo de metal combustível, que formam uma capa protetora isolando o metal combustível do ar atmosférico.
- **Classe K:** Os fogos de Classe K são os que ocorrem em óleos comestíveis de fritura, gordura animais em estado líquido, graxas, etc., que são usados em cozinhas comerciais e industriais. O combate ao fogo exige agentes extintores que proporcionem ótima cobertura em forma de lençol de abafamento. São usados pós químicos e líquidos especiais. Na Figura 34 podem ser observados as imagens que identificam a classe de fogo.

Figura 34 – Imagens que identificam a classe de fogo



Fonte: Brentano (2010, pg. 418)

2.10.2 Seleção do extintor de incêndio

Devem ser previstos extintores adequados, apenas para as classes de incêndio existentes no local de cobertura do extintor e para o tamanho do fogo esperado. Quando houver mais de uma classe de incêndio no local, deve-se optar por extintores de incêndio que contemplem todas as classes de incêndio existentes naquele local.

Para fogo de classe A, usasse extintores tipo A. Fogo de classe B extintores tipo B, sendo que gases inflamáveis devem ser selecionados somente extintores com carga de pó. Por fim, fogo de classe C, os extintores selecionados devem atender ensaios de condutividade elétrica.

No Quadro 5, descreve os extintores portáteis com suas capacidades extintoras mínimas equivalentes para que constitua uma unidade extintora. A capacidade extintora mínima é medida do poder de extinção de fogo de um extintor, obtida em ensaio prático normalizado.

Quadro 5 – Capacidade extintora de extintores portáteis

Tipo de Extintor	Capacidade Extintora Mínima
Carga d'água	2-A
Carga de espuma mecânica	2-A : 10-B
Carga de Co ₂	5-B:C
Carga de pó BC	20-B:C
Carga de pó ABC	2-A : 20-B:C
Carga de halogenado	5-B:C

Fonte: Autoria própria baseado na NR – 14/2014.

Os extintores para as diferentes classes de risco devem ser selecionados de acordo com a Tabela 10, considerando a classe de risco e a classe de fogo sendo possível ser selecionado o tipo e quantidade de extintores a serem utilizados para uma determinada distância a ser percorrida pelo indivíduo.

Tabela 10 – Capacidade extintora mínima de um extintor de incêndio

Classe de Risco	Classe de Fogo					
	Classe A		Classe B		Classe C	
	Cap. Extintora Mínima	Dist. Máx a ser percorrida	Cap. Extintora Mínima	Dist. Máx a ser percorrida	Cap. Extintora Mínima	Dist. Máx a ser percorrida
BAIXO	2-A	25 m	20-B	25 m	C	25 m
MÉDIO	2-A	20 m	40-B	20 m	C	20 m
ALTO	4-A*	15 m	80-B	15 m	C	15 m

NOTAS ESPECÍFICAS:

* - Dois extintores com capacidade extintora de 2-A, quando instalados um ao lado do outro, podem ser utilizados em substituição a um extintor 4-A.

Fonte: Adaptado de NR – 14/2014.

2.10.3 Requisitos para instalação de extintores de incêndio

Os extintores devem estar em locais facilmente acessíveis e prontamente disponíveis numa ocorrência de incêndio. Preferencialmente, devem estar localizados nos caminhos normais de passagem, incluindo saídas das áreas, não podendo ser instalados em escadas. Quando instalados em locais sujeitos ao vandalismo, os abrigos podem estar fechados à chave, desde que existam meios que permitam o rápido acesso ao equipamento em situação de emergência.

Para extintores portáteis a altura da alça deve estar no máximo a 1,60 m do piso, ou o fundo do extintor deve estar no mínimo a 0,10 m do piso, mesmo que apoiado em suporte.

Deve haver no mínimo um extintor de incêndio, adequado a(s) classe(s) de incêndio existente(s) no local, distante a não mais de 5 m da porta de acesso da entrada principal da edificação, entrada do pavimento ou entrada da área de risco de incêndio. Para proteção de locais fechados (salas elétricas, compartimentos de geradores/transformadores, salas de máquinas, casa de bombas, pequenas salas ou depósitos entre outros) os extintores devem ser instalados no lado externo, próximo à entrada destes locais.

Cada pavimento deve possuir no mínimo duas unidades extintoras, adequado as classes de incêndio existentes no local. Para qualquer edificação ou área de risco de incêndio com área construída inferior a 50 m² pode ser instalada apenas uma única unidade extintora de pó ABC, desde que atenda a capacidade extintora mínima prevista para o tipo de ocupação ou área de risco de incêndio.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada através do estudo do plano de prevenção e proteção contra incêndio (PPCI) das cinco maiores escolas estaduais do município de Alegrete, quanto ao número de alunos.

A rede de ensino de Alegrete abrange mais de 22.000 alunos, na zona urbana e rural, contando com ensino de fundamental médio, dividindo-se em escolas estaduais, municipais e particulares. A maior é o Instituto Estadual de Educação Oswaldo Aranha (IEEO), a segunda é o Colégio Estadual Emilio Zuñeda e a terceira maior é a Escola Estadual de Ensino Médio Demétrio Ribeiro.

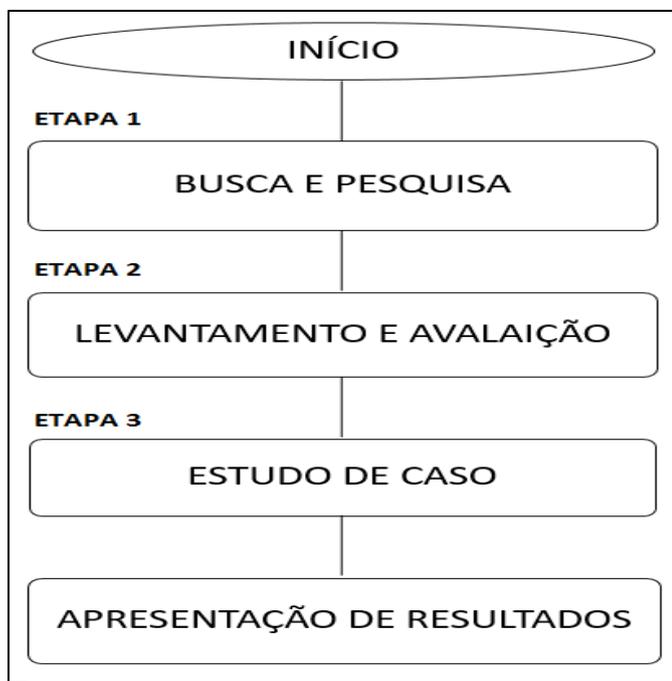
Como visto anteriormente, três das maiores escolas de Alegrete são estaduais, tendo em vista essa informação, o foco deste trabalho foi direcionado para tais edificações cuja a responsabilidade de conservação, manutenção e segurança recai ao estado do Rio Grande do Sul.

A proteção contra incêndio não se trata de um tema atual, embora muitas vezes esquecido ou ignorado. A elaboração de um plano de prevenção e proteção contra incêndio eficaz é de extrema importância, pois tem como principal foco salvar vidas, o bem mais precioso que um edificação pode conter.

Logo, foi necessária a revisão bibliográfica das normas, legislação e bibliografias que abordam o tema proposto. O estudo trata-se de uma pesquisa qualitativa, uma vez que os dados da edificação podem ser descritos tecnicamente a fim de obter-se uma análise do Plano de Prevenção e Combate a Incêndios; e de uma pesquisa quantitativa, pois dos dados obtidos através da análise e interpretação da pesquisa descritiva podem ser expressos mediante símbolos numéricos.

O estudo descrito nesse trabalho pode ser dividido em 3 fases: *Busca e Pesquisa, Levantamento e Avaliação*, e por fim, *Aplicação*. A Figura 35 apresenta o organograma.

Figura 35 - Organograma da pesquisa



Fonte: Autoria Própria.

3.1 Busca e Pesquisa

Para a elaboração do estudo foi necessário primeiramente obter as plantas construtivas das escolas selecionadas, para o conhecimento inicial do terreno e das áreas construídas que compõem a instituição de ensino.

As plantas foram obtidas na 10ª Coordenaria Regional de Obras Públicas (CROP), responsável pelo atendimento do município, encontra-se na cidade de Uruguaiana, à aproximadamente 140 km de Alegrete. Sendo responsável por seis municípios: Alegrete, Barra do Quaraí, Itaqui, Maçambará, Manoel Viana e a própria Uruguaiana.

Como se tratam de escolas fundadas há muitas décadas atrás, todas as plantas e detalhes construtivos não estão em forma digital, e embora armazenados de forma organizada e cuidadosa, podem ser tratados até mesmo como documentos históricos.

Foram necessários adaptações de algumas das plantas para o formato digital, para que se pudesse trabalhar da melhor forma possível na elaboração do PPCI.

3.2 Levantamento e Avaliação

Dado o ano das plantas adquiridas, se fez necessário visitas nas escolas alvo, tendo em vista que possivelmente sofreram alterações e/ou adaptações ao longo das décadas que se passaram.

Após a digitalização das plantas construtivas, as mesmas foram adaptadas para uma situação que condiz mais com a realidade das escolas nos dias atuais, iniciando o levantamento dos dados propostos pelo trabalho.

O levantamento de dados consistiu na quantificação das instalações de PPCI existentes nos locais. A quantificação trouxe como consequência a classificação dos materiais como: sinalização, extintores, iluminação, alarmes, etc.

Com a conclusão do levantamento das instalações e a quantificação dos itens foi possível a verificação do estado em que se encontram as escolas de Alegrete, verificando quais atendem a legislação vigente e se podem proteger as centenas de alunos e funcionários que nelas estão contidos.

O levantamento dos itens necessários para o PPCI foi realizado através de um checklist, para facilitar a avaliação dos itens e exigências necessárias que foram observados em vistoria.

3.2.1 Checklist

O checklist consiste em um quadro contendo todos os itens necessários para a avaliação da escola, conforme apresentado no Quadro 6.

Quadro 6 - Checklist

DADOS						
NOME:					CÓDIGO :	
DATA:					BLOCO :	
CHECKLIST						
ITEM	NOME	CLASSIFICAÇÃO			OBSERVAÇÃO	
		CONFORME	NÃO CONFORME	NÃO EXISTENTE		
1.	SÁIDAS DE EMERGÊNCIA				RT Nº 11 : 2015	
1.1	Acessos					

1.2	Distância Máxima a serem percorridas				
1.3	Portas				
Continua...					
...Continuação					
ITEM	NOME	CLASSIFICAÇÃO			OBSERVAÇÃO
		CONFORME	NAO CONFORME	NAO EXISTENTE	
1.4	Rampas				
1.5	Escadas				
1.6	Guarda-Corpo				
1.7	Corrimão				
1.8	Descarga				
2.	PLANO DE EMERGÊNCIA				NBR 15219 : 2005
2.1	Divulgação				
2.2	Treinamento				
2.3	Exercícios Simulados				
3.	BRIGADA DE INCÊNDIO				RT Nº 014/BM-CCB/2009.
3.1	Quantidade de Pessoas				
4.	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA				NBR 10898 : 2013
4.1	Ambiente				
4.2	Balizamento				
4.3	Alimentação Independente				
4.4	Distância Máxima				
5.	DETECÇÃO AUTOMÁTICA E ALARME DE INCÊNDIO				NBR 17240 : 2010 e NBR 11836 : 1992
5.1	Acionamento Manual				
5.2	Acionamento Automático				
5.3	Central de Controle do Sistema				
5.4	Alertadores Sonoros				
5.5	Alertadores Visuais				
5.6	Distância Máxima				
6.	SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA				NBR 13434-1:2004/ 13434-2:2004/ 13434-3:2005
6.1	Proibição				
6.2	Alerta				
6.3	Orientação e Salvamento				
6.4	Equipamentos				
6.5	Distância Máxima				
7.	PROTEÇÃO POR EXTINTORES				RT Nº14 : 2014
7.1	Classe				
7.2	Posição				
7.3	Validade				
7.4	Capacidade Extintora				

7.5	Distância Máxima				
-----	------------------	--	--	--	--

Fonte: Autoria própria.

Conforme pode ser observado no checklist, estão presentes os sete itens que correspondem as exigências necessárias para a elaboração de um PPCI, para edificações já existentes até o ano de 1997, onde foram classificados todas as escolas visitadas, pois nenhuma foi construída anteriormente a data limite e/ou sofreu alterações que às desqualificassem como edificações já existentes.

Os subitens presentes no checklist foram os quesitos observados nas visitas às escolas, sendo marcados como: CONFORME, caso o item estivesse de acordo com a lei vigente; NÃO CONFORME, caso o item presente não estivesse de acordo com a lei vigente; NÃO EXISTENTE, caso o item não estivesse presente no lugar necessário. Ainda existe um espaço para observações que foi reservado para anotações de medidas e dos motivos da não conformidade do item em questão.

Por fim os dados no checklist, são referentes as informações gerais da edificação para facilitar o estudo após a visita, contendo o nome da escola, código, data da visita. A numeração do bloco é referente à planta de localização da escola, que remete aos vários blocos que a escola é dividida em suas dependências.

3.3 Estudo de Caso

Realizado o levantamento e avaliação das escolas alvo, estabelecidas inicialmente no estudo, foi elaborado um plano de prevenção e proteção contra incêndio da escola que apresentou maior potencial de risco para um eventual sinistro.

O PPCI consiste de todos os requisitos necessários, perante a lei vigente, para a aprovação da Prefeitura e do Corpo de Bombeiros, incluindo o seu orçamento completo.

Mesmo que não seja possível a aprovação no Corpo de Bombeiros, por se tratar de um estudo com fins acadêmicos, poderá auxiliar na elaboração de futuros projetos na área de prevenção contra incêndios de escolas, podendo assim, prestar serviço à comunidade alegretense melhorando a qualidade das escolas estaduais para a prevenção contra incêndios.

4 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

No estudo apresentado foram selecionadas cinco escolas estaduais no município de Alegrete, Rio Grande do Sul, sendo que três dessas são as maiores entre todas em número de alunos.

Para o início da pesquisa, foi necessário a busca das plantas das escolas estaduais junto à 10ª Coordenadoria Regional Obras Públicas (CROP). Nos arquivos foram encontradas as plantas das escolas, todas sendo registradas em fotos, porém desatualizadas devida a data da elaboração das mesmas, algumas com mais de 90 anos. O engenheiro responsável no CROP, colaborou com os arquivos das plantas em formato “pdf” de alguns dos colégios escolhidos para a pesquisa.

A adaptação dos registros fotográficos para a elaboração das plantas em formato “dwg” com um software de computação gráfica foi realizada anteriormente às visitas nas escolas, pois seria necessário a pré-análise do conteúdo da edificação como: dimensões, áreas, finalidade, etc.

Com a autorização do engenheiro do CROP, bem como dos diretores(as) das escolas deu-se o início as visitas, as quais foram realizadas em datas distintas, tendo em vista o tempo necessário para percorrer e realizar o levantamento de todas as edificações nas dependências.

Para organização do levantamento, foram elaborados códigos para as escolas, de maneira a facilitar a compreensão e agilizar o processo. Os códigos foram estabelecidos conforme a visita, sendo o “A” para a primeira escola visitada e “E” para a última escola, conforme apresentado no Quadro 8.

Quadro 7 – Código das Escolas

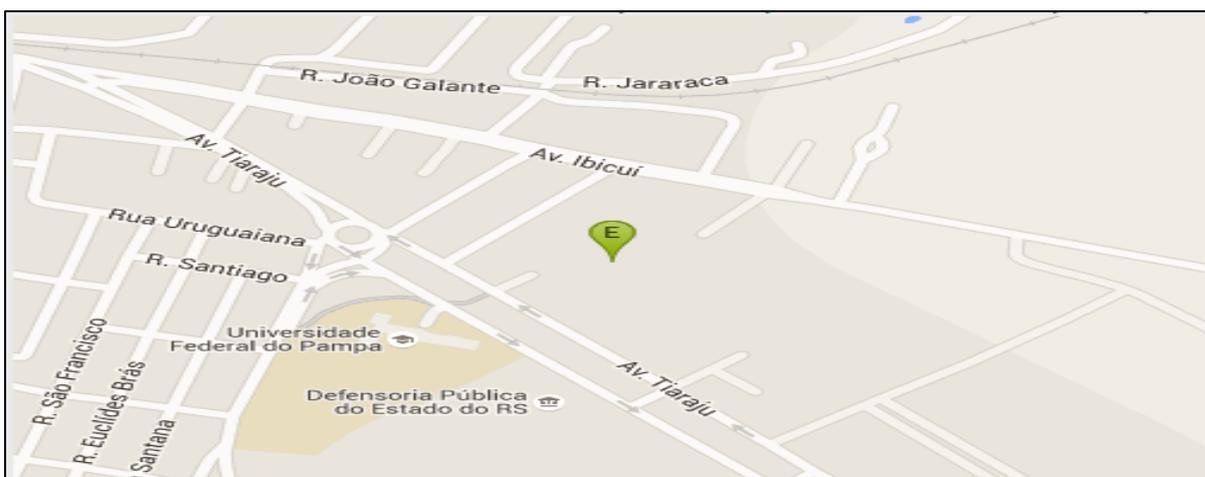
CÓDIGO	ESCOLA
A	Escola Estadual de Educação Básica Dr. Lauro Dornelles
B	Escola Estadual Ensino Médio Demétrio Ribeiro
C	Escola Estadual Ensino Médio Tancredo de Almeida Neves
D	Escola Estadual Emílio Zuñeda
E	Instituto Estadual de Educação Oswaldo Aranha

Fonte: Autoria própria.

4.1 Escola A

Escola Estadual de Educação Básica Dr. Lauro Dornelles, está localizada na Avenida Tiarajú, 809, bairro Ibirapuitã. Segundo o Censo 2012 (IBGE), possui como etapa de ensino: educação de jovens e adultos - Supletivo, educação especial, educação infantil, ensino fundamental e ensino médio. O mapa com sua localização pode ser visto na Figura 36.

Figura 36 – Mapa da Localização da Escola A



Fonte: Google Maps, 2015.

A referida escola é composta por 9 blocos, possuindo: 28 salas de aulas, sala de diretoria, sala de professores, laboratório de informática, laboratório de ciências, sala de recursos multifuncionais para atendimento educacional especializado (AEE), quadra de esportes coberta, quadra de esportes descoberta, cozinha, biblioteca, sala de leitura, parque infantil, banheiro fora do prédio, banheiro dentro do prédio, banheiro e dependências e vias adequadas a alunos com deficiência ou mobilidade reduzida, sala de secretaria, banheiro com chuveiro, refeitório, despensa, almoxarifado, auditório, pátio coberto, pátio descoberto, área verde, conforme Censo, 2012 (IBGE). A Figura 37 apresenta uma vista frontal da escola.

Figura 37 – Vista Frontal da Escola A

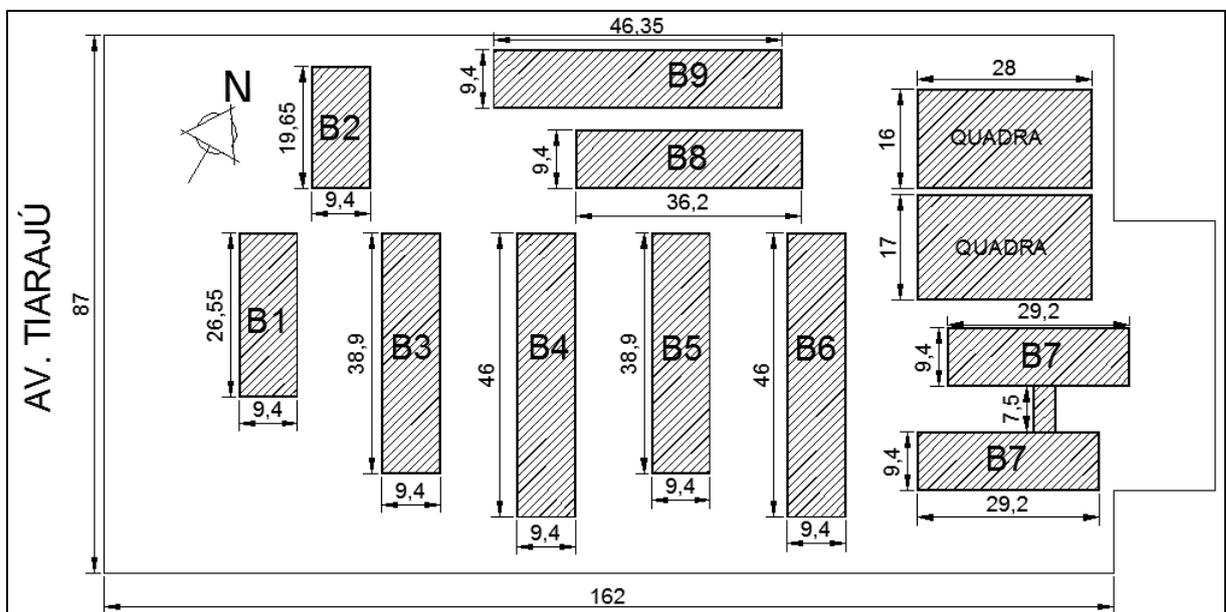


Fonte: Autoria própria.

4.1.1 Planta de Localização

Na Figura 38, é apresentado a planta de localização da escola A, composta por nove blocos e duas quadras poliesportivas.

Figura 38 – Planta de Localização da Escola A



Fonte: Autoria própria.

4.1.2 Saídas de Emergência

A escola A não apresentou problemas com os acessos, uma vez que os blocos são relativamente pequenos e quase todos possuem suas descargas para ambiente

externo. Porém, as rampas nas portas apresentam declividade de 28,57%, ultrapassando o permitido pela RT N°11 que é de 10%, visto na Figura 39.

Figura 39 - Sala de aula / Bloco 3



Fonte: Autoria própria.

O Bloco 1, responsável pela administração do colégio apresentou adaptações não previstas em planta, como divisórias de madeira compensada, formando assim novos corredores que possuem 1m de largura, ficando em desconformidade com a lei vigente, visto na Figura 40.

Figura 40 - Corredor / Bloco 1



Fonte: Autoria própria

4.1.3 Plano de Emergência

A escola A, não apresentou o plano de emergência necessários conforme NBR 15219:2005. Não possuindo a divulgação e treinamento, também não foi feito os exercícios de simulação para o caso de um incêndio.

4.1.4 Brigada de Incêndio

Segundo o relato do diretor, os três diretores foram treinados junto ao Corpo de Bombeiros, porém não houve nenhum documento que comprovasse.

4.1.5 Iluminação de Emergência

A iluminação não corresponde as necessidades da escola, possuindo blocos autônomos de forma aleatória e não dimensionada nas dependências da escola para as situações correspondentes. Sendo usados blocos para iluminação de ambiente em lugares de blocos de balizamento, conforme Figura 41, existia blocos autônomos no local porém não estavam em funcionamento.

Figura 41- Descarga / Bloco 2



Fonte: Autoria própria.

4.1.6 Detecção Automática e Alarme de Incêndio

Nas dependências da escola A, não há dispositivos de detecção automática e alarmes de incêndio. Sendo necessário a instalação de acionadores manuais em todos os blocos, com a central de controle do sistema no setor administrativo, localizado no bloco 1.

4.1.7 Sinalização de Segurança

A sinalização é precária, há necessidade de placas para direcionarem a rota de fuga, apontar possíveis saídas e áreas seguras. Apenas no bloco 1 e bloco 2, setor administrativo e refeitório, respectivamente, foram encontrados placas nos extintores. Vale ressaltar que a central de gás não possui qualquer sinalização de proibição ou alerta. Na Figura 42, pode ser visto a visão frontal da cantina e logo ao fundo a central de gás, com uma criança nas proximidades.

Figura 42- Vista frontal Cantina / Bloco 2



Fonte: Autoria própria.

4.1.8 Proteção por Extintores

Todos os extintores de incêndio estão dentro do prazo de validade, porém são da classe BC e de CO₂ com baixa capacidade extintora, sendo ineficiente para materiais sólidos como madeira e papel, sendo considerados como o risco principal para a referida edificação.

Nos blocos que possuíam extintores, os mesmos se encontravam envoltos por uma caixa metálica com vidro na parte frontal, de forma a evitar o vandalismo, porém sem placas de sinalização. Em outros casos, o extintor encontrava-se longe da porta de saída. A Figura 43 mostra um extintor de classe BC, instalado em local impróprio.

Figura 43 - Extintor BC / Bloco 1

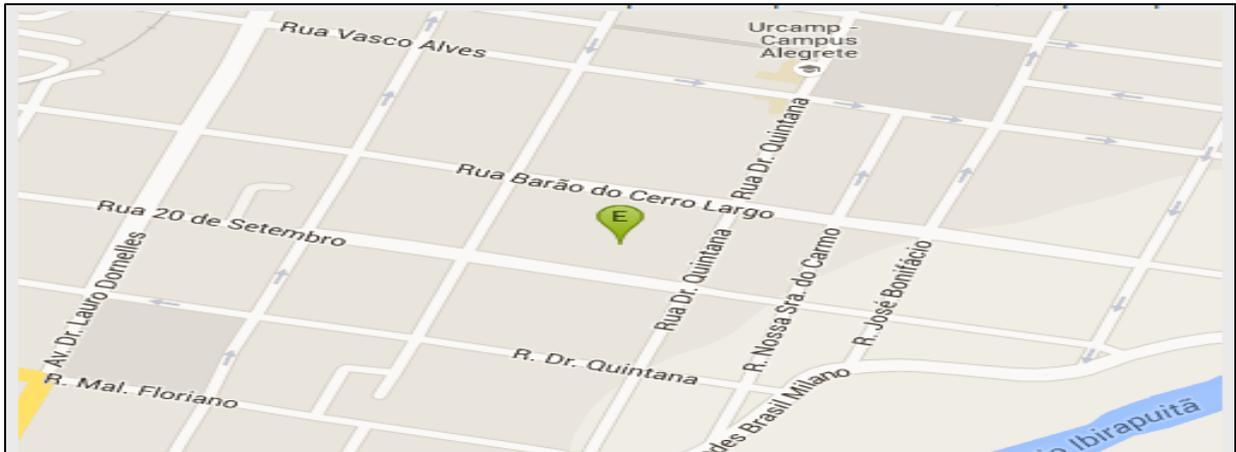


Fonte: Autoria própria.

4.2 Escola B

Escola Estadual Ensino Médio Demétrio Ribeiro, localizada na Rua General Sampaio, 1559, bairro Centro. Segundo Censo 2012, possui como etapa de ensino: educação infantil, ensino fundamental, ensino médio, educação de jovens e adultos – supletivo. Possuindo 1764 alunos, 109 professores e 20 funcionários. O mapa com sua localização pode ser visto na Figura 44.

Figura 44 – Mapa da Localização da Escola B



Fonte: Google Maps, 2015.

Suas dependências tem um total de 10 blocos, sendo um prédio com 2 pavimentos e subsolo, um prédio com 2 pavimentos e os restantes térreos, possuindo: 35 salas de aulas, sala de diretoria, sala de professores, laboratório de informática, laboratório de ciências, cozinha, biblioteca, parque infantil, banheiro fora do prédio, banheiro dentro do prédio, banheiro adequado à educação infantil (Censo, 2012). A entrada da escola pode ser vista na Figura 45, localizada no Bloco 1.

Figura 45 – Vista Frontal da Escola B



Fonte: Autoria própria.

4.2.1 Planta de Localização

Na Figura 46 é apresentada a planta de localização da escola B, separada em 10 blocos e duas quadras poliesportivas.

Figura 46 – Planta de Localização da Escola B



Fonte: Autoria própria.

4.2.2 Saídas de Emergência

A Escola B apresenta problemas de acesso nos blocos 1 e 2, que são prédios de mais de um pavimento, para os demais o único problema de acesso são os inúmeros obstáculos como degraus não uniformes e diferenças de nível, em todo o percurso para a saída da escola. A Figura 47, mostra os obstáculos em frente ao bloco 4.

Figura 47 - Obstáculo / Bloco 4

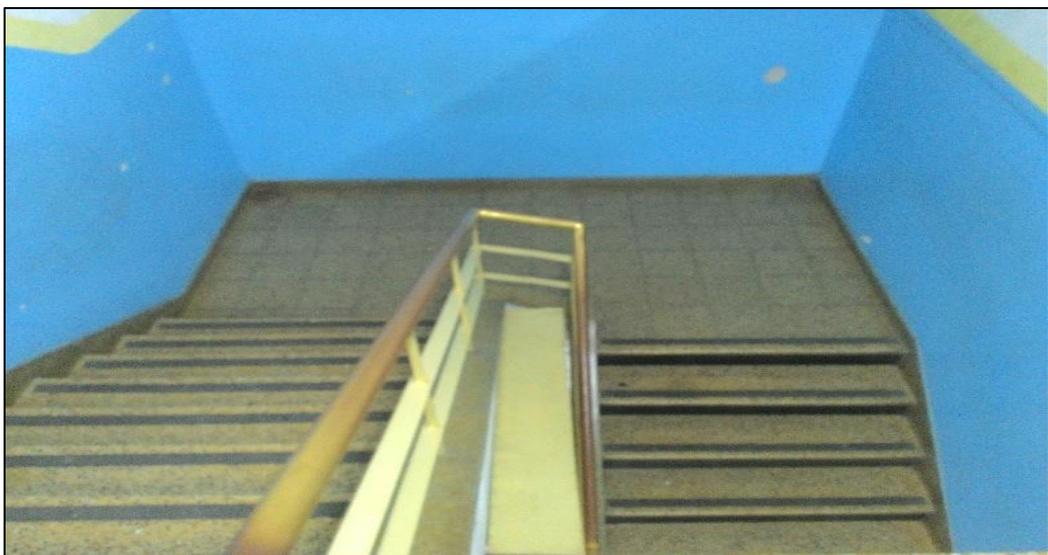


Fonte: Autoria própria.

No bloco 1, segundo pavimento, onde há o maior número de salas de aula foi constatado vários problemas quanto às saídas de emergência. As escadas não possuem corrimão nos dois lados e tem largura de 1,45 m, porém com o cálculo da população para esse pavimento necessita que haja 3 m de largura. Na Figura 48 pode ser visto a falta de corrimão e a largura inapropriada da escada.

Para rota de fuga até a saída da edificação foi contabilizado 59,1 m, que ultrapassa o permitido para edificações do tipo Y.

Figura 48 - Escadas / Bloco 1



Fonte: Autoria própria.

O bloco 1 possui 2 descargas, uma direcionando para a área de pilotis, ainda nas dependências da escola, outra para porta de entrada da escola. As duas portas de descarga abrem contra o fluxo de saída e não possuem barra antipânico. Na Figura 49 pode ser observado a porta de entrada do colégio também usada como descarga principal.

Figura 49 - Descarga / Bloco 1



Fonte: Autoria própria.

4.2.3 Plano de Emergência

A escola B não apresentou o plano de emergência necessários conforme NBR 15219:2005. Não possuindo a divulgação e treinamento, também não foram feitos os exercícios de simulação para o caso de um incêndio. Ainda que a sede do corpo de bombeiros seja na frente da escola.

4.2.4 Brigada de Incêndio

Segundo o relato do diretor, alguns funcionários são treinados, porém não houve a informação do número exato de pessoas nem documentos que comprovassem a veracidade do comentário.

4.2.5 Iluminação de Emergência

A escola não apresentou iluminação de emergência em nenhum dos 10 blocos vistoriados, ainda que, a mesma, se fizesse necessária em todos os blocos para a perfeita iluminação do ambiente e balizamento.

4.2.6 Detecção Automática e Alarme de Incêndio

Nas dependências da escola B, não possui detecção automática e alarmes de incêndio. Seria necessário a instalação de acionamento manual em todos os blocos, tendo a central de controle do sistema no setor administrativo, localizado no bloco 1.

4.2.7 Sinalização de Segurança

As sinalizações encontradas foram somente no bloco 1, setor administrativo e principal da escola. As duas placas de sinalização foram de saída na descarga principal da edificação, na forma adesiva com dimensões inferiores que o necessário, já demonstrada na Figura 49. A segunda sinalização, e última, está presente como sinalização de equipamento no único extintor de incêndio da escola, ainda que a placa seja de forma artesanal.

4.2.8 Proteção por Extintores

Em todas as dependências da escola foi encontrado apenas um extintor da classe ABC, com capacidade extintora de 2A:20B:C de 4 Kg. Mesmo que estivesse com validade e localizado de forma correta próximo a descarga, não supre as necessidades nem mesmo do pavimento que se encontra, sendo assim, um fator crítico para a segurança da escola. A Figura 50 apresenta o extintor ABC mencionado.

Figura 50 - Extintor ABC / Bloco 1

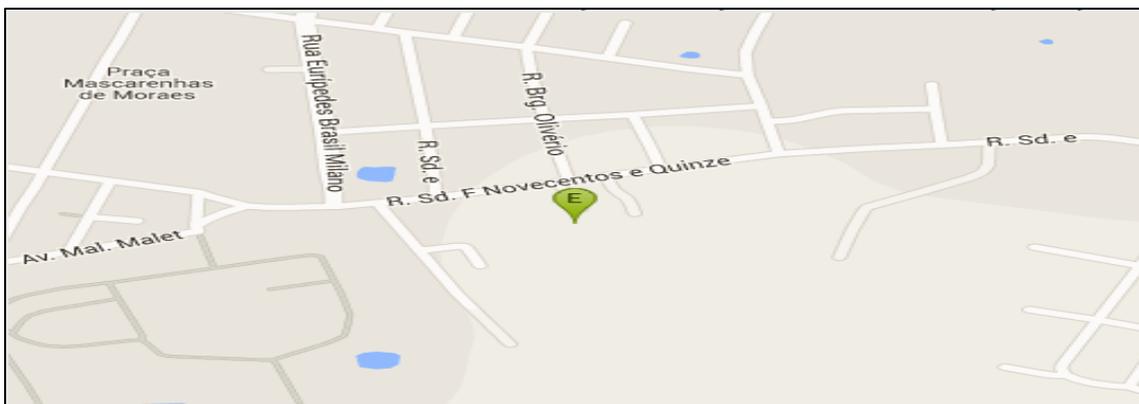


Fonte: Autoria própria

4.3 Escola C

A Escola Estadual Ensino Médio Tancredo de Almeida Neves, localizada na Rua Major Cezimbra Jaques, 306, bairro Cidade Alta. Segundo Censo 2012 (IBGE), possui como etapa de ensino: ensino fundamental, ensino médio, educação de jovens e adultos – supletivo, com 420 alunos, 40 professores e 13 funcionários. O mapa com sua localização pode ser visto na Figura 51.

Figura 51 – Mapa da Localização da Escola C



Fonte: Google Maps, 2015.

Em suas dependências existe a presença de 1 bloco com 2 pavimentos, possuindo: 16 salas de aulas, sala de diretoria, sala de professores, laboratório de informática, laboratório de ciências, quadra de esportes descoberta, cozinha, sala de leitura, parque infantil, banheiro dentro do prédio, dependências e vias adequadas a alunos com deficiência ou mobilidade reduzida, sala de secretaria, despensa, almoxarifado, pátio descoberto, área verde (Censo, 2012). A entrada da escola pode ser vista na Figura 52.

Figura 52 – Vista de Frente da Escola C

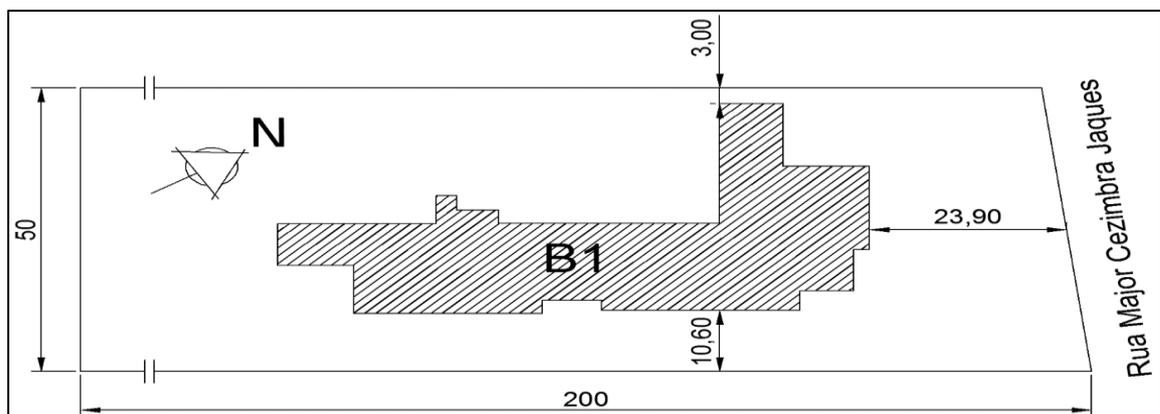


Fonte: Autoria própria.

4.3.1 Planta de Localização

Na Figura 53 é apresentado a planta de localização da escola C, separada em apenas 1 bloco e uma quadra poliesportiva.

Figura 53 – Planta de Localização da Escola C

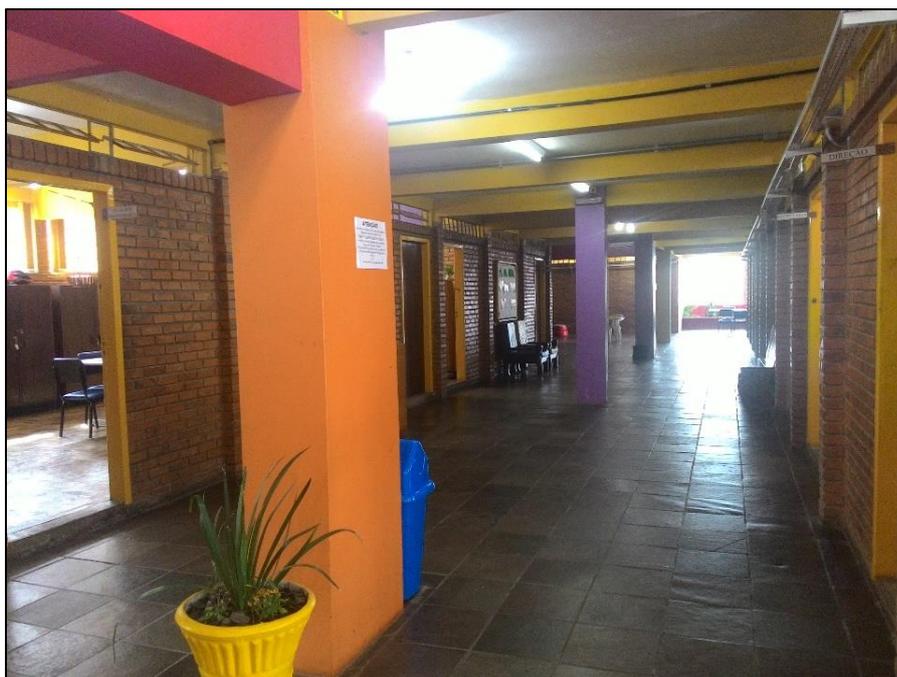


Fonte: Autoria própria.

4.3.2 Saídas de Emergência

Os acessos estão conforme as exigências propostas pela norma vigente. Por ser um colégio concentrado em 1 bloco, diferente dos demais colégios visitados, apresenta corredores largos e de fácil acesso, fornecendo visão e locomoção para os ocupantes da edificação, como pode ser visto na Figura 54.

Figura 54 - Corredor / Bloco 1



Fonte: Autoria Própria

A escada com largura de 2,25 m apresenta uma descarga no seu patamar dando acesso a área externa para os fundos do colégio onde se encontra a quadra poliesportiva. Porém o número da população exige que a largura da escada seja de 2,75 m, o que a torna desconforme com a lei vigente.

O colégio apresenta 4 descargas, mas apenas a porta de entrada e a porta do patamar nas escadas estavam destrancadas, apresentavam 1,80 m e 1,70 m de largura, respectivamente, no entanto, as mesmas abrem contra o fluxo de passagem de saída.

Vale ressaltar que na descarga do patamar, existe outra escada sem corrimão para vencer o desnível “patamar-quadra” logo no início da descarga, apresentando risco de queda. A Figura 55 mostra a descarga do patamar da escada vista pelo ambiente externo da edificação.

Figura 55 - Escada do patamar / Bloco 1



Fonte: Autoria própria.

4.3.3 Plano de Emergência

A escola C, não apresentou o plano de emergência necessários conforme NBR 15219:2005, não possuindo a divulgação e treinamento, também não foram feitos os exercícios de simulação para o caso de um incêndio.

4.3.4 Brigada de Incêndio

Segundo o relato do diretor, alguns funcionários são treinados, porém não houve a informação do número exato de pessoas nem documentos que comprovassem a veracidade do comentário.

4.3.5 Iluminação de Emergência

A escola C não apresentou iluminação de emergência, no entanto o ambiente apresenta bastante iluminação natural, devido à grande quantidade de vidraças existentes na sua constituição arquitetônica. Assim, embora a iluminação de emergência seja necessária não acaba sendo um fator de elevado risco nesta situação em particular.

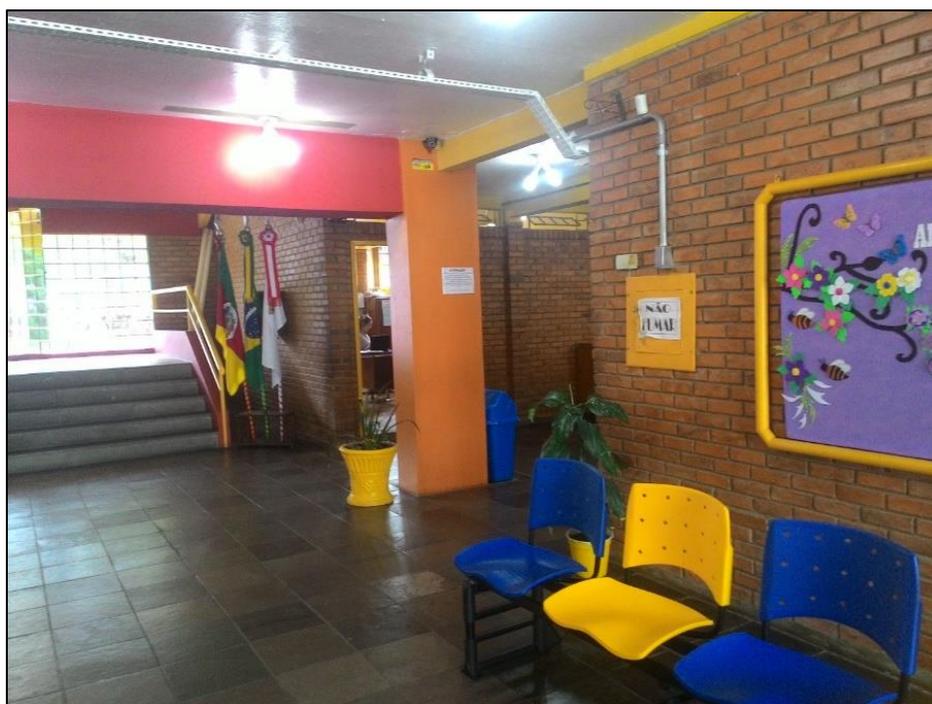
4.3.6 Detecção Automática e Alarme de Incêndio

Nas dependências da escola C, não possui detecção automática e nem alarmes de incêndio. Seria necessário a instalação de acionamento manual espalhados pelos corredores, tendo a central de controle do sistema no setor administrativo, localizado no pavimento térreo.

4.3.7 Sinalização de Segurança

Não há presença de sinalização de orientação e salvamentos, os extintores presentes não apresentavam sinalização. A única sinalização encontrada na escola foi uma folha, colada na caixa de disjuntor, simulando a placa de proibição, porém não há conformidade com a lei vigente, vista na Figura 56.

Figura 56 - Sinalização não conforme / Bloco 1



Fonte: Autoria própria.

4.3.8 Proteção por Extintores

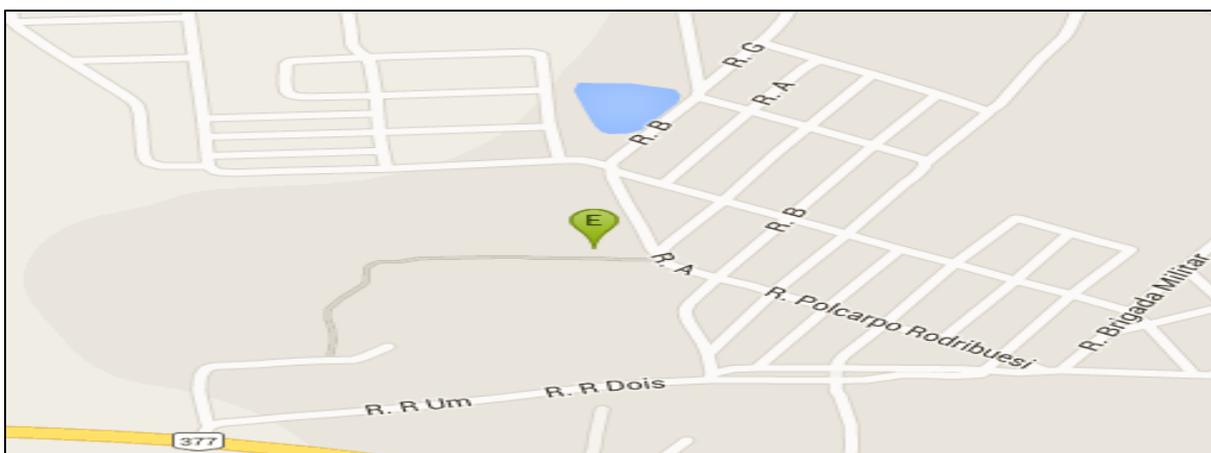
Há presença de 4 extintores em toda a edificação, sendo que apenas um desses se apresentava nos corredores, porém estava com o acesso comprometido por objetos no caminho, dificultando seu uso em possível sinistro.

Os demais extintores, todos apresentavam inconformidade na sua finalidade, ou seja, a classe indicada não correspondia a necessidade do ambiente onde ele estava disposto.

4.4 Escola D

Escola Estadual Emílio Zuñeda, localizada na Rua Barros Cassal, 2255, bairro Vera Cruz. Segundo Censo 2012 (IBGE), possui como etapa de ensino: educação infantil, ensino fundamental, ensino médio, educação de jovens e adultos – supletivo, com 1680 alunos, 96 professores e 26 funcionários. O mapa com sua localização pode ser visto na Figura 57.

Figura 57 – Mapa da Localização da Escola D



Fonte: Google Maps, 2015.

Em suas dependências com um total de 8 blocos, sendo um prédio com 3 pavimentos, outro prédio com 2 pavimentos e os restantes térreos, possuindo: 24 salas de aulas, sala de diretoria, sala de professores, laboratório de informática, laboratório de ciências, quadra de esportes descoberta, cozinha, biblioteca, sala de leitura, parque infantil, banheiro fora do prédio, banheiro dentro do prédio, banheiro adequado à educação infantil, banheiro adequado à alunos com deficiência ou mobilidade reduzida, sala de secretaria, banheiro com chuveiro, refeitório, despensa, almoxarifado, auditório, pátio descoberto, área verde (Censo, 2012). A entrada da escola pode ser vista na Figura 58.

Figura 58 – Vista de Frente da Escola D

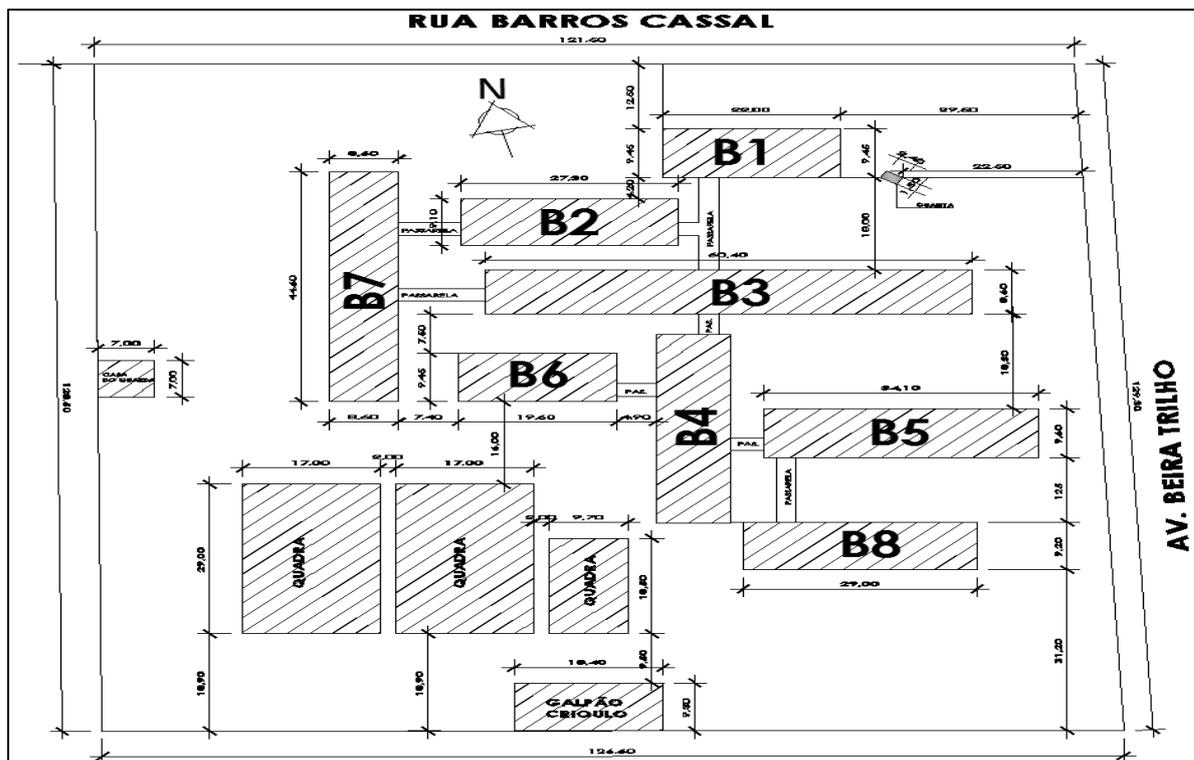


Fonte: Autoria própria.

4.4.1 Planta de Localização

Na Figura 59 é apresentado a planta de localização da escola D, separada em 8 blocos e três quadras poliesportivas.

Figura 59 – Planta de Localização da Escola D



Fonte: Autoria própria.

4.4.2 Saídas de Emergência

Para os oito blocos presentes nas dependências da escola apenas o bloco 3, com três pavimentos, e o bloco 7, com dois pavimentos, apresentam risco mais grave para o quesito saídas de emergência, pois os blocos restantes são térreos e possuem suas saídas para o ambiente externo.

O bloco 3, a maior edificação da escola, apresenta corredores adequados com o número de pessoas. Porém, a escada do bloco 3 possui algumas irregularidades, como uma estrutura bloqueando o caminho do fluxo, as dimensões mínimas de largura da escada não satisfazem o número de pessoas do maior pavimento, não possuem corrimão e o guarda corpo do último andar possui apenas 80 cm. A distância máxima a ser percorrida chega a 63 m, ultrapassando o máximo permitido por lei.

Na Figura 60 pode ser visto a estrutura no patamar da escada bloqueando o caminho.

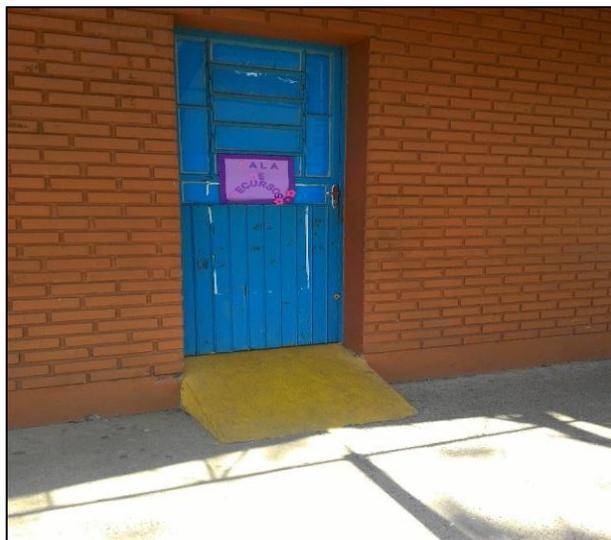
Figura 60- Bloqueio no patamar / Bloco 3



Fonte: Autoria própria.

No bloco 2, onde funciona a biblioteca, foram encontradas rampas imediatamente nas saídas das portas de aula, tais rampas apresentam declividade de 37,5%, com 30 cm de desnível da porta de sala de aula e a área externa. A rampa pode ser vista na Figura 61.

Figura 61- Rampa / Bloco 2



Fonte: A autoria própria.

4.4.3 Plano de Emergência

A escola D não apresentou o plano de emergência necessários conforme NBR 15219:2005, não possuindo a divulgação e treinamento também não foram realizados os exercícios de simulação para o caso de um incêndio.

4.4.4 Brigada de Incêndio

Segundo o relato do diretor, alguns funcionários são treinados, porém não houve a informação do número exato de pessoas nem documentos que comprovassem a veracidade do comentário.

4.4.5 Iluminação de Emergência

Dos oito blocos do colégio apenas 2 possuíam iluminação de emergência, os que possuíam blocos autônomos de balizamento e ambiente estavam instalados de forma aleatória, não seguindo nenhum dos quesitos estabelecidos pela norma vigente. No bloco 7 foram encontrados alguns blocos autônomos na descarga e em um dos andares da escada, conforme Figura 62.

Figura 62 - Iluminação de Balizamento / Bloco 7

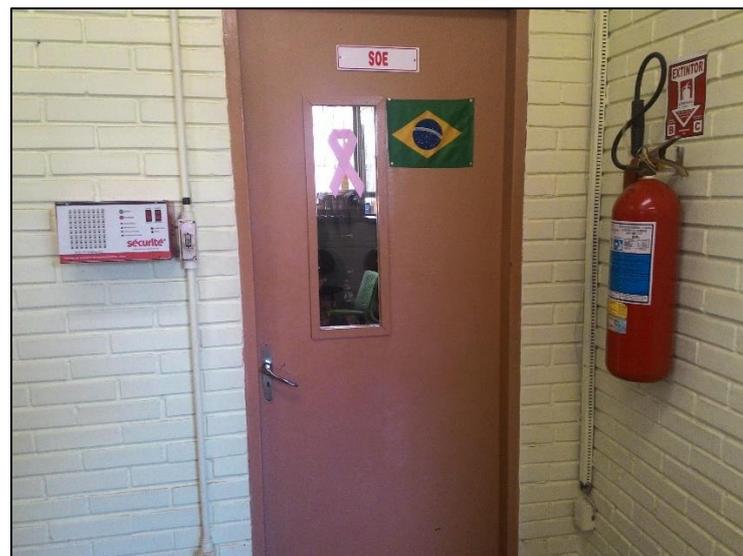


Fonte: Autoria própria.

4.4.6 Detecção Automática e Alarme de Incêndio

A escola D foi a única, das 5 visitadas, a apresentar detecção de incêndio, possuindo a central de controle do sistema junto ao Bloco 1, setor administrativo, localizado na entrada do colégio, porém a sistema estava desligado, visto na Figura 63.

Figura 63- Central de controle do sistema / Bloco 1



Fonte: Autoria própria.

Em todos blocos da dependência da escola haviam acionadores manuais de incêndio, localizados de forma coerente à norma vigente. Não haviam detectores automáticos de nenhuma natureza na escola, como também alarmes sonoros ou visuais. Na Figura 64 pode ser visto acionador manual de incêndio no corredor do Bloco 3, juntamente com um extintor de incêndio.

Figura 64 - Acionador manual de incêndio / Bloco 3



Fonte: Autoria própria.

4.4.7 Sinalização de Segurança

A sinalização de segurança nas edificações da escola D foi a melhor entre todas as escolas visitadas, possuindo em quase todos os corredores placas de salvamento e orientação indicando a rota de fuga. Em quase todas as descargas foram encontrados placas de salvamento e orientação indicando a saída da edificação, ainda que em nenhuma sala de aula há algum tipo de placa ou iluminação.

A sinalização de equipamento estava presente em todos os lugares onde havia necessidade de extintor de incêndio, ainda que por vezes o extintor não se encontrava nos lugares selecionados. Convém salientar que nem todo o equipamento indicado na sinalização era coerente, tendo por vezes indicação de extintores classe ABC, quando o extintor era da classe BC.

4.4.8 Proteção por Extintores

Todos os extintores de incêndio estavam dentro da validade, porém quase todos eram de classe BC, sendo ineficiente para materiais sólidos como madeira e papel, considerados como o risco principal nos blocos de sala de aula.

Nos blocos que possuíam extintores, estes se encontravam envoltos por uma caixa de madeira, não pintada, sem vidro na parte frontal, porém devidamente sinalizadas e bem distribuídas conforme a lei. Para o bloco 7, edificação com fim educacional de dois pavimentos, no andar superior não foi encontrado nenhum extintor de incêndio, apenas caixas de madeiras sinalizadas, conforme Figura 65.

Figura 65 - Caixa de proteção sem extintor / Bloco 7



Fonte: Autoria própria.

4.5 Escola E

O Instituto Estadual de Educação Oswaldo Aranha, localizado na Avenida General Sampaio, 535, bairro Centro. Segundo Censo 2012 (IBGE), possui como etapas de ensino: o fundamental, médio, educação de jovens e adultos – supletivo. O mapa com sua localização pode ser visto na Figura 66.

Figura 67 – Vista de Frente da Escola E, Bloco 1



Fonte: Autoria própria.

Figura 68– Vista de Frente da Escola E, Bloco 3.

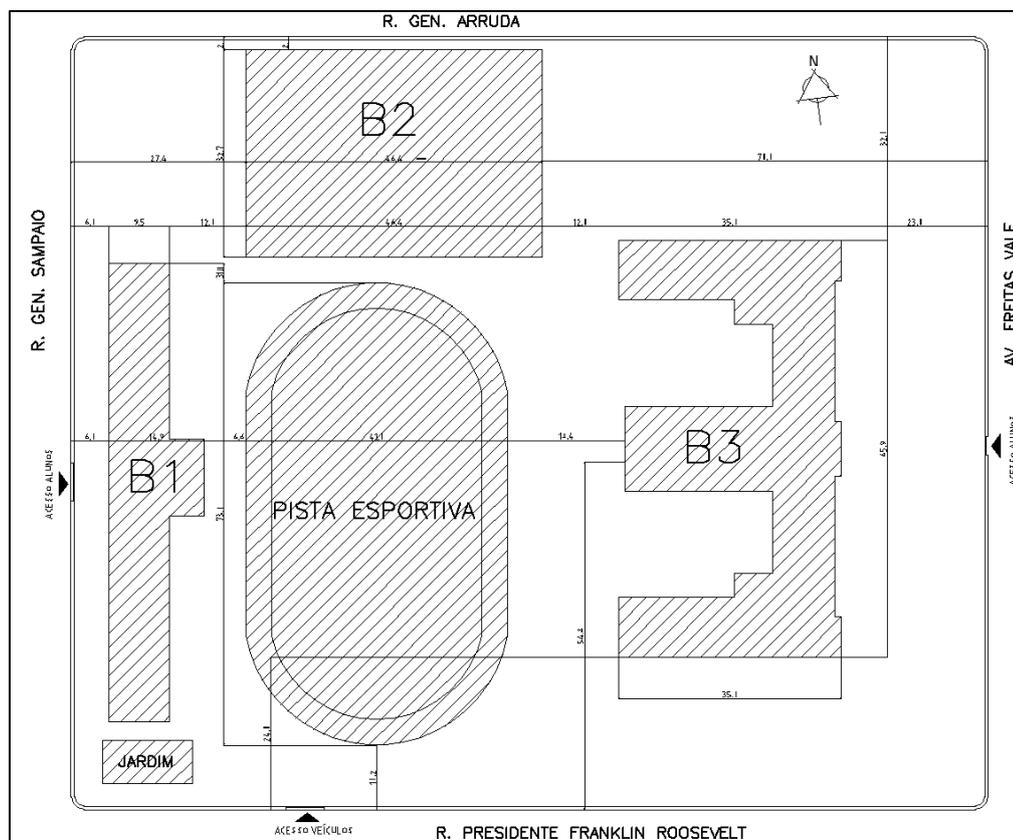


Fonte: Autoria própria.

4.5.1 Planta de Localização

Na Figura 69, é apresentado a planta de localização da escola D, separada em três blocos e uma pista esportiva.

Figura 69 – Planta de Localização da Escola E



Fonte: Autoria própria.

4.5.2 Saídas de Emergência

Para o Bloco 1, setor administrativo e ensino médio, os corredores atendem ao fluxo de pessoas, já as escadas não correspondem as exigências, pois a largura deveria ser de 2,75 m, segundo o número de pessoas do pavimento de maior população, porém apresenta uma largura de 1,70 m, praticamente metade do mínimo permitido pela lei vigente.

O Bloco 2, que corresponde ao ginásio, possui inúmeros problemas de circulação, os degraus de acesso às arquibancadas tem largura de 80 cm, sem corrimão. Ainda a presença da grade destinada para a arbitragem força o recuo na rota de fuga estreitando a largura para apenas 1 m. A Figura 70, mostra o detalhe dos degraus nas arquibancadas.

Figura 70 - Degraus das arquibancadas / Bloco 2



Fonte: Autoria própria.

Ainda com o bloqueio de uma das principais descargas do ginásio com cadeiras e mesas, obstruindo a passagem da população do ginásio, que seria obrigada a contornar o ginásio para a ter acesso à área externa. A obstrução da descarga pode ser vista na Figura 71.

Figura 71 - Bloqueio de descarga / Bloco 2



Fonte: Autoria própria.

Por fim, o Bloco 3, edificação destinada para o Ensino Fundamental, é uma construção centenária e apresenta corredores com 2,90 m e pé direito de mais de 4 m de altura. Há apenas uma escada para toda a edificação, no segundo pavimento há um auditório e várias salas de aula, com grande quantidade de pessoas no pavimento. A quantidade de pessoas acarreta em elevado fluxo de pessoas fazendo-se necessário a construção de 2 novas escadas externas nas laterais da edificação, pois a distância à ser percorrida ultrapassa a permitida.

4.5.3 Plano de Emergência

A escola E, não apresentou o plano de emergência necessários conforme NBR 15219:2005, não possuindo a divulgação e treinamento, também não foram realizados os exercícios de simulação para o caso de um incêndio.

4.5.4 Brigada de Incêndio

Segundo o relato do diretor, alguns funcionários são treinados, porém não houve a informação do número exato de pessoas nem documentos que comprovassem a veracidade do comentário.

4.5.5 Iluminação de Emergência

A escola E apresentou uma grande quantidade de blocos autônomos de iluminação, principalmente no Bloco 3, que estavam presentes tanto nos corredores quanto na maioria das portas das salas de aula, ainda assim, muitas das luminárias existentes não funcionavam.

Embora a vasta presença de iluminação para o ambiente, não havia nenhum tipo de iluminação de balizamento, salvo nas escadas onde estava presente, no entanto, mal dimensionada e inoperante. A Figura 72, mostra o bloco autônomo localizado no teto do segundo pavimento, a 4,35 m do chão.

Figura 72 - Iluminação de balizamento / Bloco 3



Fonte: Autoria própria

4.5.6 Detecção Automática e Alarme de Incêndio

A escola E não possui detecção automática e alarmes de incêndio. Seria necessário a instalação de acionamento manual, juntamente com detectores automáticos de fumaça, espalhados pelos corredores e a central de controle presente em um dos setores administrativos,

4.5.7 Sinalização de Segurança

No bloco 1, onde se encontra o ensino médio da escola e o setor administrativo, não há praticamente nenhuma sinalização de orientação, proibição, alerta ou sinalização dos extintores. A Figura 73 mostra o corredor do Bloco 1 sem nenhuma sinalização.

Figura 73 - Corredor sem sinalização / Bloco 1



Fonte: Autoria própria.

Para os Bloco 2 e Bloco 3, Ginásio e Ensino Fundamental, respectivamente, foram encontradas sinalizações de proibição, orientação e salvamento e para extintores, apresentando um bom desempenho quanto a quantidade.

As dimensões das placas de orientação não satisfazem os requisitos necessários, visto que são muito pequenas. A Figura 74, mostra as placas de saída do Bloco 2.

Figura 74 - Sinalização descarga / Bloco 2



Fonte: Autoria própria.

4.5.8 Proteção por Extintores

Os extintores em sua maioria encontravam-se nos locais corretos, distribuídos e espaçados conforme norma, em vários casos encontrou-se uma composição de extintor A com outro extintor BC, contemplando todo risco envolvido na edificação estudada, porém grande parte dos extintores estavam despressurizados, como visto na Figura 75.

Figura 75 - Extintor despressurizado / Bloco 1



Fonte: Autoria própria

4.6 Análise do Levantamento

Concluída as visitas das cinco escolas pôde-se analisar os dados obtidos e com base no checklist realizado para cada bloco, onde foi possível construir um quadro de desempenho, com a finalidade de apontar a situação individual de cada bloco quanto ao PPCI.

Cada escola, com seu código representadas na coluna COD, foi avaliada para os 7 itens necessários para elaboração de um plano de prevenção contra incêndio para edificações existentes. Os blocos com suas numerações foram classificados individualmente à cada item de três maneiras distintas: Conforme (C), Não Conforme (NC) e Não existente (NE).

O Bloco estando 'Conforme (C)' para o item proposto, significa que para determinado item não há necessidade de mudanças e/ou alterações.

Um bloco dado como 'Não Conforme (NC)', é dito que possui o item proposto, porém não está conforme com a lei vigente, vale lembrar que a inconformidade de apenas um subitem do checklist acarretará por classifica-lo com NC mesmo que o restante dos subitens estejam em conformidade, pois para a aprovação do corpo de bombeiros é necessário que todos os itens estejam em conformidade com a lei.

O item é classificado como 'Não existente (NE)' quando o bloco em estudo não apresentar nenhuma evidencia do item em suas dependências, ou seja, o equipamento ou adaptação não existiu em determinado bloco.

O Quadro de desempenho das cinco Escolas Estaduais do município de Alegrete, pode ser vista no Quadro 9.

Quadro 8 - Quadro de desempenho das escolas

CÓD	Item	Bloco									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	1.	C	C	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	
	2.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
	3.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
	4.	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NE	NC	
	5.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
	6.	NC	NC	NE	NE	NE	NE	NC	NC	NE	
	7.	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NE	NE	NE	
B	1.	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	2.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	3.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	4.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	5.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	6.	NC	NE								
	7.	NC	NE								
C	1.	NC									
	2.	NE									
	3.	NE									
	4.	NE									
	5.	NE									
	6.	NE									
	7.	NC									
D	1.	C	NC	NC	C	NC	NC	NC	NC		
	2.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
	3.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
	4.	NE	NC	NC	NE	NE	NE	NC	NE		
	5.	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		
	6.	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		
	7.	NC	C	C	NE	NC	C	NE	NE		
continua...											

...continuação											
CÓD	Item	Bloco									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E	1.	NC	NC	NC	/	/	/	/	/	/	/
	2.	NE	NE	NE	/	/	/	/	/	/	/
	3.	NE	NE	NE	/	/	/	/	/	/	/
	4.	NC	NC	NC	/	/	/	/	/	/	/
	5.	NE	NE	NE	/	/	/	/	/	/	/
	6.	NC	NC	NC	/	/	/	/	/	/	/
	7.	NC	NC	NC	/	/	/	/	/	/	/
ITEM:											
1. Saídas de Emergência;						5. Detecção Automática e Alarme de Incêndio;					
2. Plano de Emergência;						6. Sinalização de Segurança;					
3. Brigada de Incêndio;						7. Proteção por Extintores.					
4. Iluminação de Emergência;											
CLASSIFICAÇÃO:											
C – Conforme;											
NC – Não Conforme;											
NE – Não Existente.											
CÓDIGO:											
A - Escola Estadual de Educação Básica Dr. Lauro Dornelles;											
B - Escola Estadual Ensino Médio Demétrio Ribeiro;											
C - Escola Estadual Ensino Médio Tancredo de Almeida Neves;											
D - Escola Estadual Emílio Zuñeda;											
E - Instituto Estadual de Educação Oswaldo Aranha.											

Fonte: Autoria própria.

O desempenho das cinco escolas visitadas está muito abaixo do aceitável, pois nenhuma apresentou conformidade em todos os itens apresentados, ainda, em alguns casos contactou-se a inexistência de equipamentos fundamentais para a proteção das pessoas presentes na edificação.

5 ELABORAÇÃO DO PROJETO

A escola B, Escola Estadual Ensino Médio Demétrio Ribeiro, foi escolhida para a elaboração do projeto completo de PPCI, possuindo aproximadamente 8840 m², sendo a terceira maior escola do município de Alegrete com 1764 alunos, 109 professores e 20 funcionários a serem protegidos.

Todas as pranchas do projeto proposto encontram-se nos apêndices 4 ao 11 desse trabalho.

5.1 Justificativa

A escolha da elaboração do projeto de PPCI para a escola B é justificada pela situação crítica que se encontra a escola, como pode ser constatado anteriormente no quadro de desempenho, visto no Quadro 10.

Quadro 9 - Quadro de desempenho para escola B

CÓD	Item	Bloco									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	1.	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	2.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	3.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	4.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	5.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	6.	NC	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	7.	NC	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
ITEM:											
1. Saídas de Emergência;					5. Detecção Automática e Alarme de Incêndio;						
2. Plano de Emergência;					6. Sinalização de Segurança;						
3. Brigada de Incêndio;					7. Proteção por Extintores.						
4. Iluminação de Emergência;											
CLASSIFICAÇÃO:											
C – Conforme;											
NC – Não Conforme;											
NE – Não Existente.											

Fonte: Adaptado de Quadro 09, autoria própria.

Sendo a escola que apresentou pior desempenho com relação ao PPCI existente nos 10 blocos em estudo, como visto no Quadro 10, quase todos os itens foram classificados como não existentes (NE), indicando que não houve constatação de quase nenhum equipamento de proteção contra incêndio, com exceção do bloco 01 onde foi encontrado alguns adesivos de saída e apenas um extintor de incêndio.

O maior risco constatado teve relação ao Bloco 01, onde as medidas da escada e distância a ser percorrida não correspondem ao mínimo necessário para descarga do segundo pavimento, onde há grande concentração de salas de aula, colocando várias vidas em risco.

Nos outros nove blocos da escola B o descaso para prevenção de incêndio é notório, pois não há evidência alguma de equipamento ou sinalização com relação ao PPCI, sendo assim, as edificações, alunos e funcionários estão completamente desprotegidos em caso de incêndio.

Outro fator a ser considerado é a presença de degraus mal dimensionados e desnível em quase todos os blocos estudados, apresentando até 20 cm de desnível da porta da sala de aula para ambiente externo, dificultando ainda mais a evacuação de alunos e professores que sofrem risco de queda e possível pisoteamento na rota de fuga.

5.2 Classificação da Edificação e Exigências Necessárias

No anexo A, Tabela 1, da lei complementar nº 14.376, podemos classificar a escola B, sendo do uma construção educacional (Grupo E), divisão E-1, para todos os blocos e salas existentes em suas dependências como pode ser visto no Quadro 11.

Quadro 10 - Classificação da escola B

Grupo	Ocupação/Uso	Divisão	Descrição	Exemplos
E	Educacional e Cultura física	E-1	Escolas em geral	Escolas de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos e pré-universitário e assemelhados.

Fonte: Adaptado de Tabela 1, Anexo A da Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013

O Quadro 12 apresenta a classificação dos blocos quanto a sua altura, sendo a altura definida pela soleira do piso de descarga até o último piso habitado da edificação.

Quadro 11 - Classificação quanto as alturas para escola B

	Bloco									
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Tipo	II	II	I	I	I	I	I	I	I	I
LEGENDA: I – edificação térrea, II – Altura menor que 6 metros.										

Fonte: Autoria própria.

Para o risco de incêndio o grupo E - educacional, é considerado baixo, devido a carga de incêndio corresponder ao valor de 300 MJ/m². Todos os blocos e ocupações foram consideradas como E1. A Tabela 11, mostra carga de incêndio quanto à ocupação para escola B.

Tabela 11 - Classificação da escola B e áreas de risco quanto à carga de Incêndio específica para cada ocupação

Ocupação/Uso	Descrição	Divisão	Carga de Incêndio(qfi) em MJ/m ²
Educacional e cultura física	Escolas em geral	E-1/E-2/ E-4/E-6	300

NOTA:

Risco Baixo, para carga de incêndio de 300 MJ/m²

Fonte: Autoria Própria.

A escola B é classificada como uma edificação já existente, sendo assim as exigências necessárias para o PPCI, estão descritas na resolução técnica, RT N°05 – Parte 07, atendendo ao previsto na Lei Complementar n° 14.376, de 26 de dezembro de 2013. No Quadro 13, são apresentadas as exigências para a escola B.

Quadro 12 - Exigências necessárias para escola B

Medidas de Segurança Contra Incêndios	Grupo E – Educacional e Cultural
Saídas de Emergência	X ¹²
Plano de Emergência	X ^{4,8}
Brigada de Incêndio	X
Iluminação de Emergência	X
Detecção Automática	X ¹¹
Alarme de Incêndio	X ¹¹
Sinalização de Emergência	X
Extintores	X
NOTAS ESPECÍFICAS: 4. Exigido para lotação superior a 400 pessoas e em todo o Grupo “E”. 8. Acima de 23 metros de altura. 11. Deverá ser exigido conforme Lei Complementar nº 12.376/2013. 12. As medidas “Escada Enclausurada a prova de fogo e fumaça”, “Hidrantes”, “Chuveiros automáticos” não se aplicam às edificações existentes até 28 de Abril de 1997 se já não estiverem instaladas.	

Fonte: Adaptado de Tabela 02, Anexo A da Resolução Técnica RT Nº05 – Parte 07

5.3 Saídas de Emergência

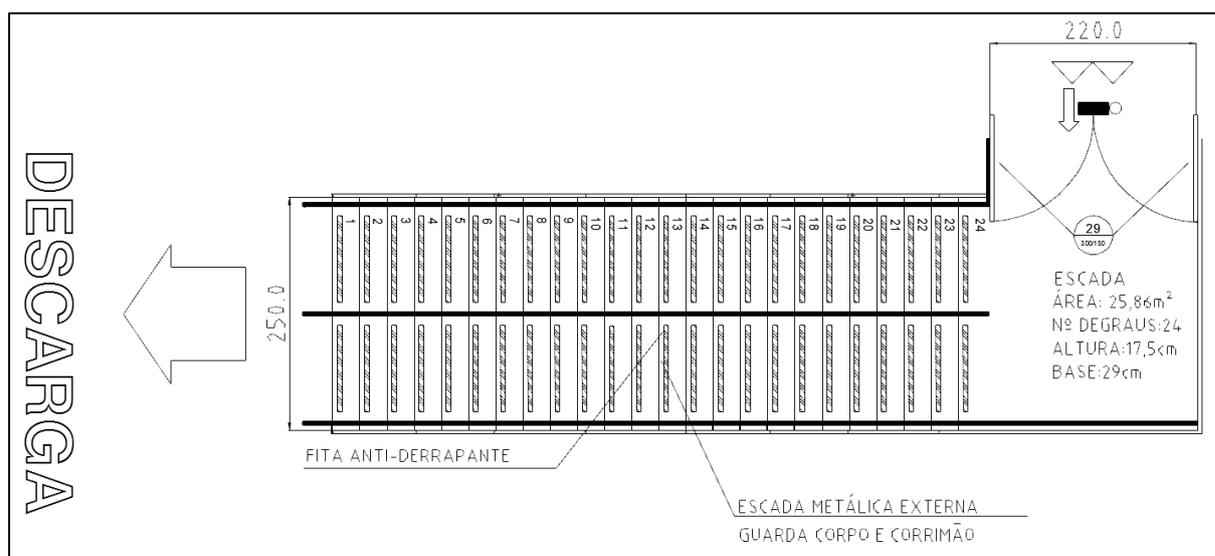
Para o item “Saídas de Emergência” foram propostas algumas mudanças necessárias para adequação à lei vigente, com base na Resolução Técnica CBMRS nº 11 – Parte 01/2015.

Nas 2 portas de descargas do Bloco 1 localizadas no pavimento térreo, devem ser adaptadas para que abram no sentido do fluxo de saída e instaladas barras antipânico para facilitar a saída das pessoas. Se faz necessário as trocas das portas de descarga dos Bloco 9 e Bloco 10, porém não há necessidade que haja barra antipânico, pois a número de pessoas não ultrapassa de 200.

Nas escadas do Bloco 1 e 2, precisam ser instalados corrimãos nas paredes para que haja segurança para as pessoas se apoiarem enquanto estiverem descendo. Também devem ser instaladas fitas antiderrapante em todos os degraus da escada.

No Bloco 1, a dimensão da escada não é suficiente para o número de pessoas da edificação, que é de 384 pessoas, fazendo necessário a construção de uma escada metálica com dimensão de 2,50 m de largura, 24 degraus, cada degrau com 17,5 cm de altura e 29 cm de comprimento, permitindo o acesso direto do segundo pavimento para a área externa da edificação. A escada metálica pode ser vista na Figura 76.

Figura 76 - Escada metálica

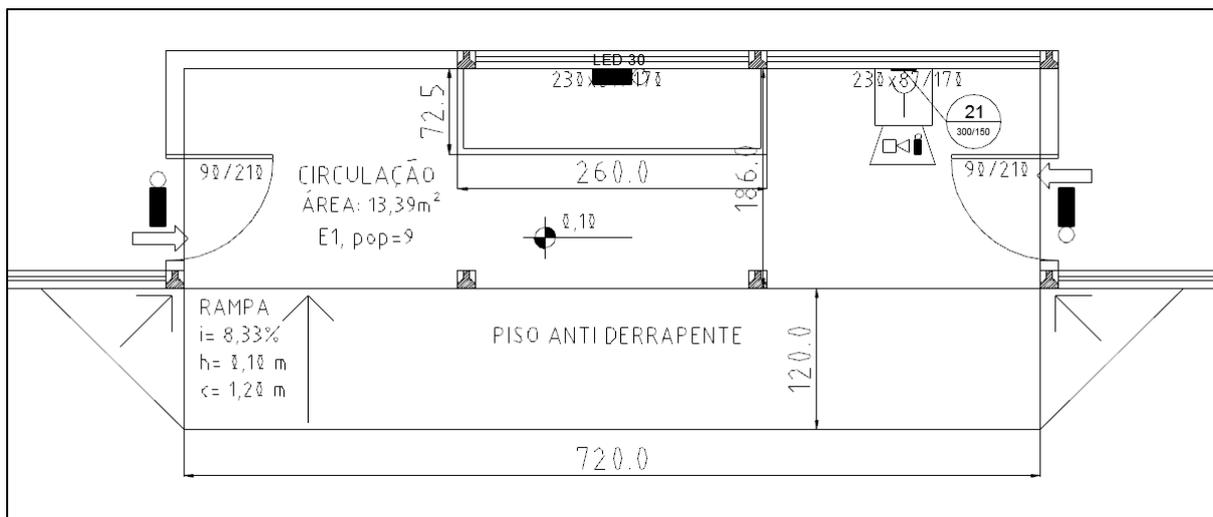


Fonte: Autoria própria.

O nível da circulação dos Blocos 03 ao Bloco 10 devem ser corrigidos, aumentando a altura do piso em 10 cm, fazendo com que as salas de aula fiquem no mesmo nível, deixando com um patamar de 1,10 m de largura, mínimo exigido para plataformas que precedem rampas.

Para transição “circulação-pátio” que agora apresenta um desnível de 20 cm, conforme proposto no projeto, foi considerado a construção de rampas com material antiderrapante e declividade 8,33%, máxima de declividade proposta pela Norma Técnica NBR 9050:2015, que diz respeito à acessibilidade nas edificações. A rampa do Bloco 09 pode ser vista na Figura 77.

Figura 77 - Rampa do Bloco 09



Fonte: Autoria própria.

5.4 Plano de Emergência

Estabelecido pela norma ABNT NBR 15219: Plano de Incêndio – Requisitos tem por objetivo preparar os funcionários para um rápido e eficiente abandono da edificação, em caso real de incêndio ou qualquer outra emergência e definir o atendimento e as potenciais situações de emergência, conforme plano vigente e nas considerações do departamento de segurança.

O Plano de Emergência pode ser visto no Apêndice 1.

5.5 Brigada de Incêndio

A Brigada de Incêndio é um grupo organizado de pessoas, preferencialmente voluntárias ou indicadas, chamados de brigadistas, treinadas e capacitadas para atuar na prevenção, no auxílio da saída com segurança das pessoas, na prestação de primeiros socorros e no combate a um princípio de incêndio. Tal treinamento deve ser ministrado por um profissional habilitado, juntamente com corpo de bombeiros.

Segundo a RT nº 014/CCB-DTPI/2009, para edificações classificadas com risco baixo a cada 750 m^2 há a necessidade de 1 pessoa com treinamento, a Escola B que tem aproximadamente 8841 m^2 , necessitaria de 12 pessoas com treinamento para constituir a brigada de incêndio.

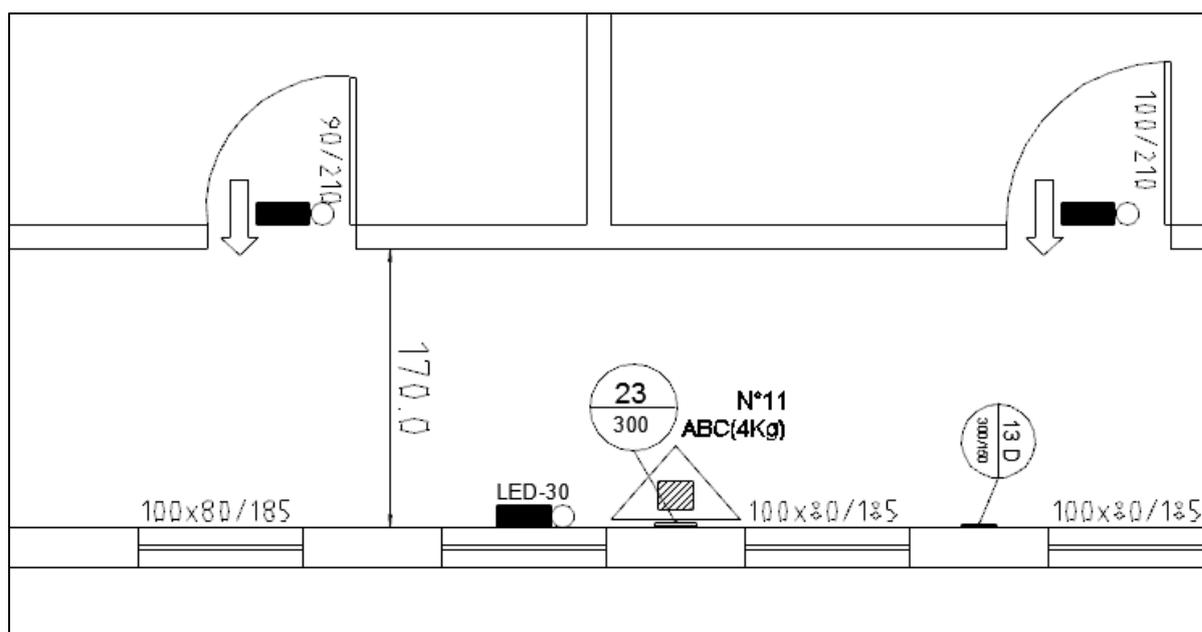
O modelo de Atestado de Brigada de Incêndio pode ser visto no Apêndice 2.

5.6 Iluminação de Emergência

Para o item Iluminação de Emergência devem ser dimensionados luminárias de ambiente para todos os corredores de circulação da escola B, com o objetivo de iluminarem os espaços de rotas de fuga em caso de queda de luz decorrentes de um incêndio, sendo instalados em uma altura de 2,80 m. Conforme a norma ABNT NBR 10898: 2013 para uma altura h de 2,80 m o espaçamento máximo entre as luminárias será de 4 vezes a altura h , sendo assim 11,20 m.

Em todas as salas do colégio, exceto depósitos e banheiros, haverá a instalação de luminárias de sinalização indicando a saída das salas e saídas de descargas, instaladas imediatamente acima das portas onde se julgar necessário a instalação das mesmas. Na Figura 78, pode-se notar a presença de luminárias de ambiente e de luminárias de balizamento em cima da porta.

Figura 78 - Luminárias de iluminação e balizamento



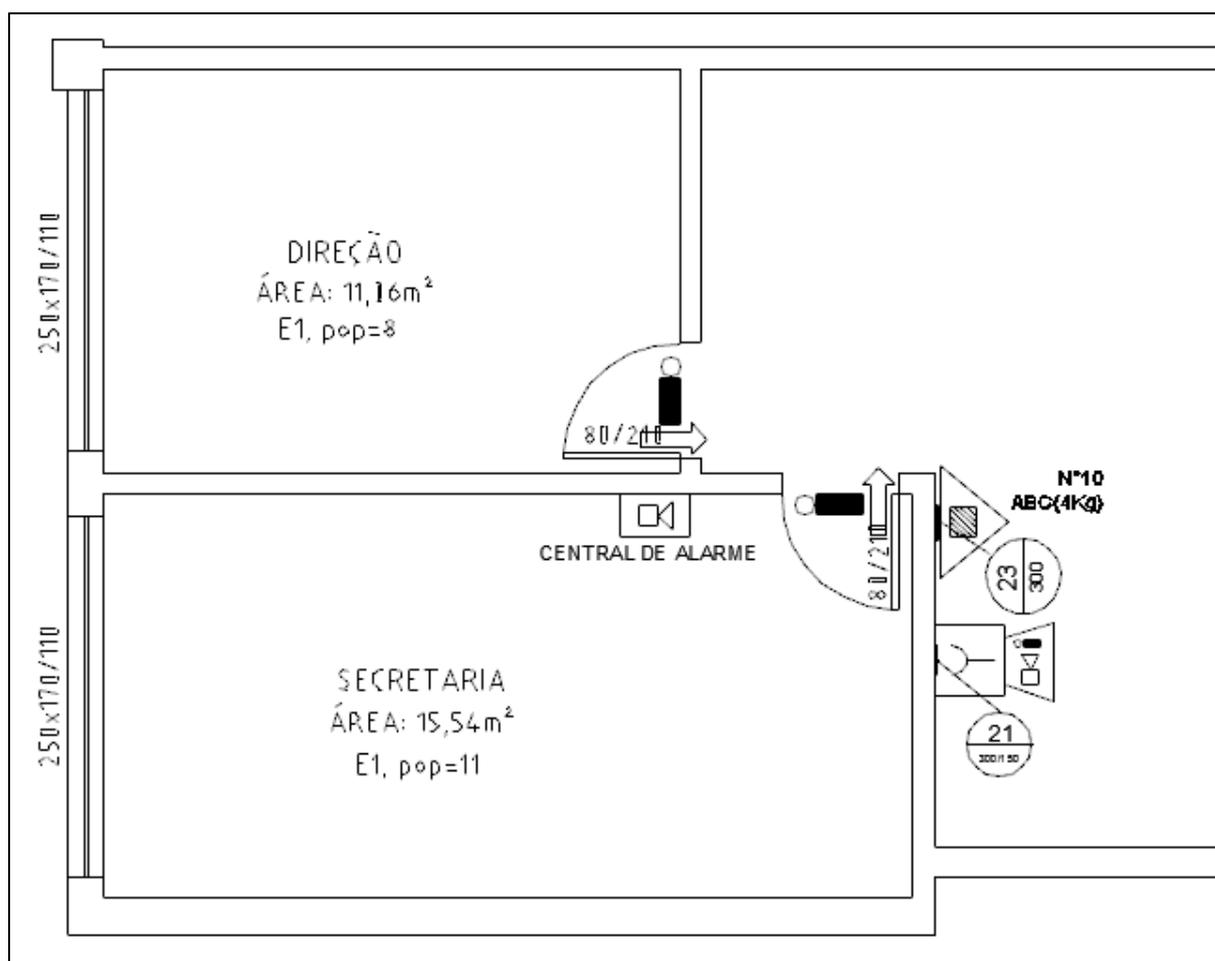
Fonte: Autoria própria

5.7 Detecção Automática e Alarme de Incêndio

Para o item “Alarme de Incêndio”, serão projetados acionadores manuais a menos de 5 metros das portas descargas, a partir desses, quando necessário, a instalação de outros acionadores com uma distância máxima a ser percorrida de 30 m. Todos os acionadores manuais possuirão na proximidade um alarme visual e sonoro para alertarem os demais ocupantes em caso de incêndio.

A central de controle do sistema será localizada na sala administrativa da escola, localizada no Bloco 1, pavimento térreo, próximo a portaria e a sala da direção, onde pode ser monitorado constantemente por um funcionário treinado. A Figura 79, mostra em planta a localização da central de controle e do acionador com alarme audiovisual.

Figura 79 - Central de alarme e acionador manual



Fonte: Autoria própria.

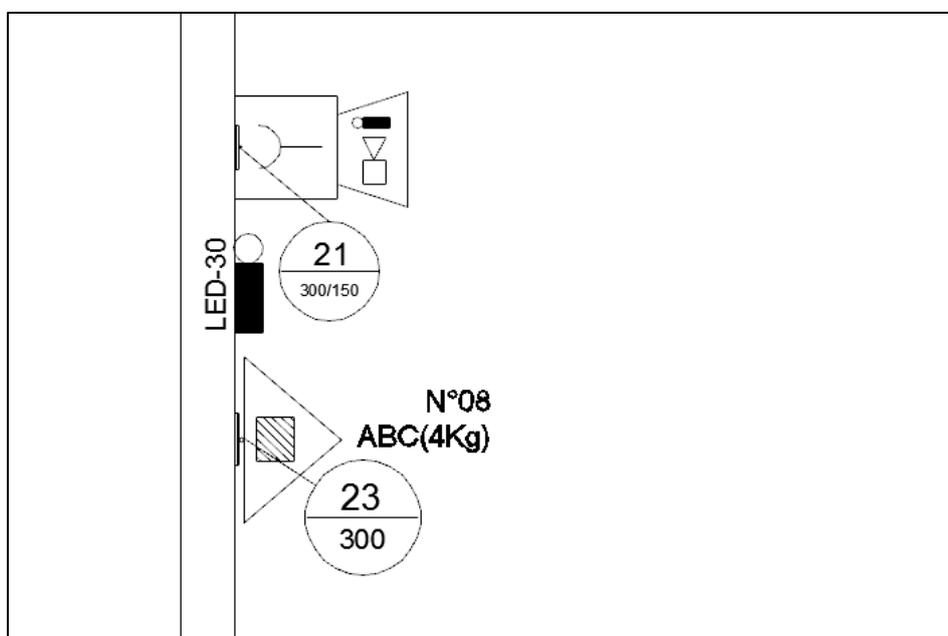
Conforme a Lei Complementar Nº 14.367, Anexo A, as edificações do grupo E, não necessitam de detecção automática de incêndio para uma edificação com altura menor que 12 m. Todos os blocos da Escola B, são classificados como Tipo I e II, térreos e menores que 12 metros, respectivamente, sendo assim isentos da necessidade deste item.

5.8 Sinalização de Segurança

A distribuição das placas de sinalização e orientação pelos corredores do Bloco 1 e Bloco 2, no item de sinalização de segurança, devem ser aplicados devido à grande extensão dos pavimentos, fazendo com que haja a necessidade de orientação das pessoas para as descargas das edificações através das rotas de fuga.

Todos os extintores e acionadores devem possuir sinalização para facilitar a localização do mesmo no caso de um sinistro, pois o tempo de ação e reação nesses casos é crucial para a extinção de um foco de incêndio. Na Figura 80 pode ser visto em planta a localização de placas de extintor e acionador manual.

Figura 80- Sinalização de equipamentos

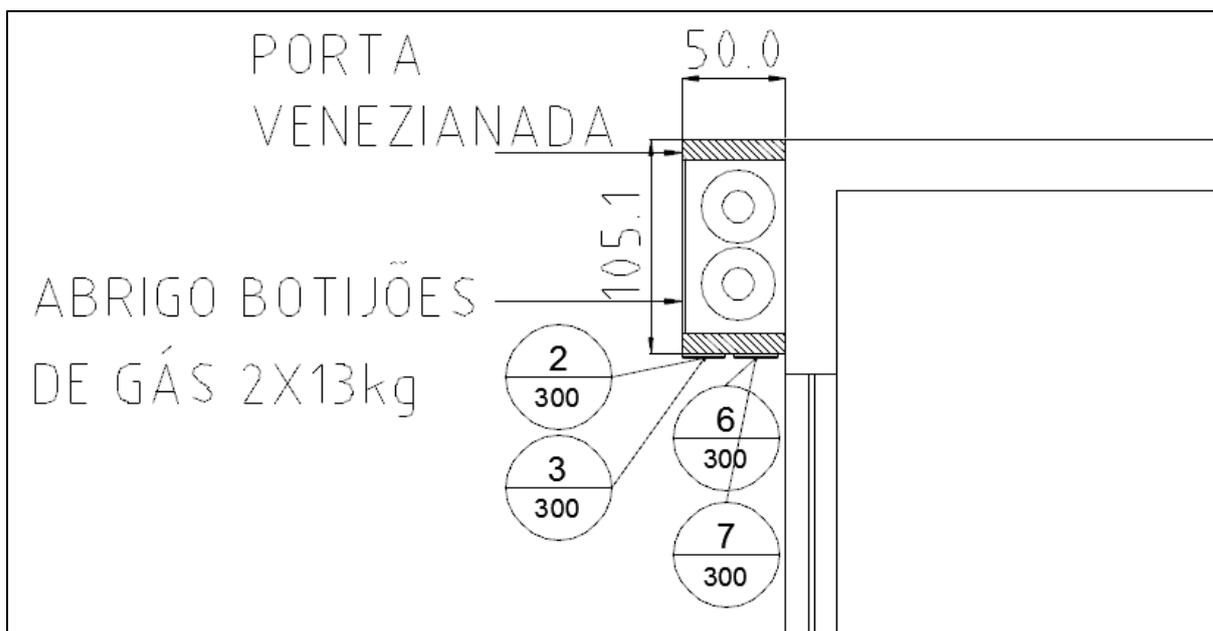


Fonte: Autoria própria.

As sinalizações de proibição indicando “Não Fume”, serão distribuídas em toda a dependência da escola, estando presente em todos os blocos de maneira a alertar o usuário das exigências de segurança da edificação.

Para as áreas localizadas nos dois abrigos de botijões, onde se encontra dois P13 em cada área, deverão ser colocadas quatro sinalizações, sendo duas de risco e duas de proibição. Na Figura 81 pode ser visto, em planta, a sinalização em torno de um dos abrigos de botijão.

Figura 81- Sinalização de proibição e risco



Fonte: Autoria Própria

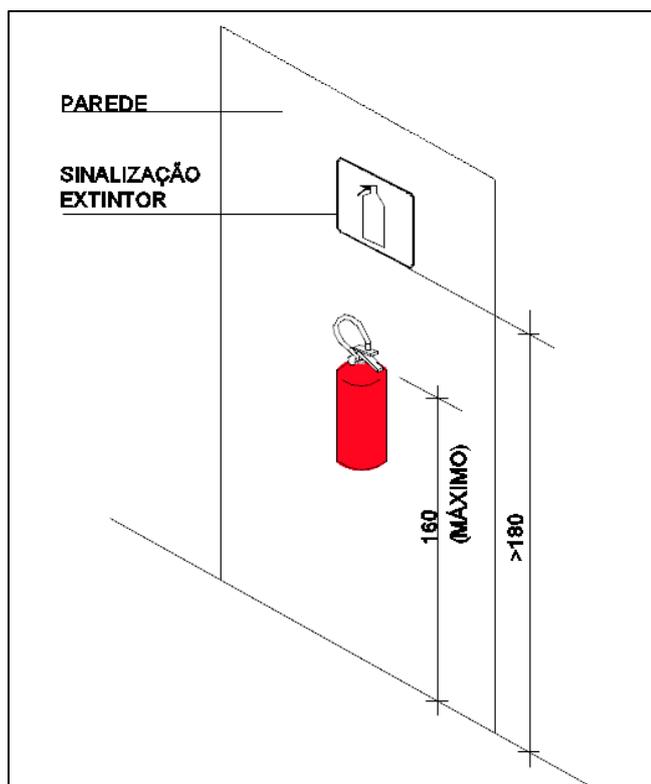
5.9 Proteção por Extintores

Os extintores para o colégio B serão dimensionados conforme a classe de risco baixo, 300 MJ/m², e a classe de fogo predominante, Classe A, considerando também que há a presença de energia elétrica em todos os blocos, foram escolhidos extintores ABC de 4 Kg com capacidade extintora de 2A:20B:C.

Em todas as descargas haverá a presença de extintores em até 5 m, a partir desses serão distribuídos outros extintores conforme a necessidade, pois a distância máxima a ser percorrida é de 25 m, devendo ser instalados com a alça a 1,60 m do chão, conforme RT nº 14/2014.

Os números de extintores para os blocos térreos, Blocos 03 ao 10, necessitará de dois extintores, pois é o mínimo exigido para áreas térreas com mais de 50 m². Na Figura 82, pode ser visto o detalhamento do extintor ABC de 4 kg.

Figura 82 - Detalhamento de extintor



Fonte: Autoria própria.

5.10 Orçamento

Para a elaboração do orçamento foi necessário estabelecer primeiramente o quantitativo através do projeto proposto nesse trabalho.

O orçamento foi dividido em 3 tópicos: equipamentos, sinalização e reforma. Tendo como base de preços a tabela SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil.) e como base de composição o ORSE (Orçamento de Obras de Sergipe), também foram feitas pesquisas de mercado. As composições de preço podem ser vista no apêndice 3.

Em equipamentos, orçado todos os instrumentos mecânico e elétricos que auxiliam no combate ao foco de incêndio como extintor, acionadores e iluminação. Na parte de sinalização foram orçados todos os itens necessários para a orientação, alerta e proibição do usuário, como placas de proibição, atenção, e balizamento.

Para a aprovação do projeto, é necessário propor algumas reformas arquitetônicas para a acessibilidade e rotas de fuga, todos os itens propostos se encontram no item Reformas. O orçamento da escola B pode ser visto na Tabela 12.

Tabela 12 - Orçamento para a escola B

ORÇAMENTO DA ESCOLA B						
	ITEM	SERVIÇOS	QUANT.	UNID.	PREÇOS	
					VALOR UNITÁRIO C/ BDI	TOTAL SERVIÇO
	1.	EQUIPAMENTOS				
COMP 7	1.1	ponto de iluminação de emergência	43	unid.	R\$ 52,60	R\$ 2.261,80
COMP 6	1.2	Sinalização de emergência (Saída)	65	unid.	R\$ 51,76	R\$ 3.364,56
COMP 5	1.3	extintor portátil de pó ABC	33	unid.	R\$ 201,45	R\$ 6.647,85
COMP 4	1.4	Sirene Áudio Visual 24 VLT - Endereçável/Digital - IL019	17	unid.	R\$ 280,32	R\$ 4.765,36
COMP 3	1.5	Barra antipânico simples sem chave para uma porta	6	unid.	R\$ 776,25	R\$ 4.657,49
COMP 2	1.6	Central Contra Incêndio 24 zonas 12p 24vcp	1	unid.	R\$ 1.311,54	R\$ 1.311,54
COMP 1	1.7	Acionador manual (botoeira) tipo quebra-vidro, p/incendio	19	unid.	R\$ 126,96	R\$ 2.412,29
	2.	SINALIZAÇÕES				
COMP 14	2.1	Placa Proibição: Proibido Fumar	22	unid.	R\$ 26,00	R\$ 572,00
COMP 12	2.2	Placa indicativa do Ponto de Acionamento do Alarme de Incêndio (Fotoluminescente)	21	unid.	R\$ 23,00	R\$ 483,00
COMP 11	2.3	Placa indicativa de Extintor de Incêndio com Carga de Pó Químico ABC (Fotoluminescente)	33	unid.	R\$ 23,00	R\$ 759,00
COMP 10	2.4	Placa Rota de Saída Reta à Direita (Fotoluminescente)	13	unid.	R\$ 28,38	R\$ 368,88
COMP 9	2.5	Placa Rota de Saída Reta à Esquerda (Fotoluminescente)	8	unid.	R\$ 28,38	R\$ 227,00
COMP 13	2.6	proibido produzir chama	2	unid.	R\$ 26,00	R\$ 52,00
COMP 15	2.7	Placa Proibição: Proibido utilizar água para apagar o fogo	2	unid.	R\$ 26,00	R\$ 52,00
COMP 16	2.8	sinalização cuidado risco de incêndio	2	unid.	R\$ 26,00	R\$ 52,00
COMP 17	2.9	sinalização cuidado risco de explosão	2	unid.	R\$ 26,00	R\$ 52,00
COMP 8	2.10	escada de emergência a direita	6	unid.	R\$ 28,38	R\$ 170,25
COMP 18	2.11	instrução abertura barra antipânico	6	unid.	R\$ 31,75	R\$ 190,50
	3.	REFORMA				
COMP 21	3.1	escada metálica de emergência	32,49	m²	R\$ 924,74	R\$ 30.044,93

continua...

continuação...						
COMP 20	3.2	corrimão 5 cm	84,52	m	R\$ 113,62	R\$ 9.602,97
COMP 23	3.3	recolocação de porta 90x210*	4	unid.	R\$ 176,50	R\$ 705,99
COMP 23	3.4	recolocação de porta 90x220*	1	unid.	R\$ 176,50	R\$ 176,50
COMP 23	3.5	recolocação de porta 75x220*	1	unid.	R\$ 176,50	R\$ 176,50
COMP 23	3.6	recolocação de porta 70x220*	1	unid.	R\$ 176,50	R\$ 176,50
COMP 24	3.7	porta 80 x220	1	unid.	R\$ 1.789,00	R\$ 1.789,00
COMP 22	3.8	porta 110 x 220	1	unid.	R\$ 2.560,47	R\$ 2.560,47
COMP 19	3.9	Fita antiderrapante safety-walk "3m" - l=5cm	92,8	m	R\$ 18,15	R\$ 1.684,09
COMP 25	3.10	Piso em concreto simples desempolado, fck = 15 MPa, e = 10 cm, inclusive junta de dilatação em madeira	121,09	m ²	R\$ 88,08	R\$ 10.665,72
COMP 25	3.11	rampa h= 0,10 m em concreto c/piso antiderrapante	20,23	m ²	R\$ 88,08	R\$ 1.781,88
COMP 25	3.12	rampa h= 0,20 m em concreto c/piso antiderrapante	246,74	m ²	R\$ 88,08	R\$ 21.733,09
					R\$ 9.469,96	R\$ 109.497,12
					BDI=	25%

Fonte: Elaboração própria

O preço orçado para a implantação do plano de prevenção e proteção de incêndio na escola B é de R\$ 109.497,12, sendo considerado o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas) de 25%.

O elevado custo da obra teve como fatores agravantes a necessidade de reforma dos Bloco 3 ao Bloco 10, com a elevação de nível na circulação e construção de rampas para melhorar a acessibilidade na desocupação dos blocos. Outro fator marcante que justifica o orçamento é a necessidade da construção de uma escada de emergência no segundo pavimento do Bloco 1, para a descarga dos ocupantes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 Conclusão

Com base nos objetivos propostos no presente estudo e os resultados obtidos, foi possível elaborar o projeto de plano de prevenção e proteção contra incêndio (PPCI) para a Escola Estadual de Ensino Médio Demétrio Ribeiro, denominada nesse trabalho como escola B. Sendo a mesma escolhida por apresentar o menor desempenho entre as cinco escolas estaduais visitadas.

O levantamento de dados indicou um baixo desempenho em todas as escolas visitadas, pois nenhuma delas apresentou conformidade na lei vigente, deixando claro o descaso quanto a proteção dos usuários dessas edificações, em relação à proteção e prevenção contra incêndio.

O custo para implantação do projeto de PPCI é considerável, porém se justifica pela gravidade que se encontra a escola onde foi elaborado o projeto, os maiores custos para a adaptação são de reforma, gastos que poderiam ser evitados com uma boa elaboração do projeto arquitetônico.

Ainda que transição das leis possa servir como desculpa em alguns casos, em outros mostra que o descaso é anterior ao evento ocorrido na boate KISS e que mesmo depois do desastre nada foi feito para a proteção dos órgãos de ensino público.

Negligência e falta de fiscalização, deixam as escolas desprotegidas para o caso incêndio, fazendo com que professores, funcionários e jovens fiquem a mercê da sorte, esperando que haja outro desastre que mobilize novamente os órgãos responsáveis para uma nova mudança de lei.

6.2 Sugestões para trabalhos futuros

Para continuidade desta pesquisa são sugeridos os seguintes tópicos para a melhoria das escolas do município:

- Estudo da situação das escolas particulares e municipais do município de Alegrete com relação à prevenção de incêndio;
- Estudo da situação das escolas município de Alegrete com relação à acessibilidade;

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Conheça a ABNT**. Disponível em: < <http://www.abnt.org.br/abnt/conheca-a-abnt>> Acesso em: 28/04/2015.

ÁREA SEGURA. **Fogo e Incêndio**. Disponível em: < <http://www.areaseg.com/fogo/>>. Acesso em: 20/05/2015.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 17240**: Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio – Requisitos. Rio de Janeiro. 2010.

BRUINI, Eliane Da Costa. "Educação no Brasil"; Brasil Escola. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/educacao/educacao-no-brasil.htm>>. Acesso em 04 de novembro de 2015.

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

____. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro. 2015.

____. **NBR 11836**: Detectores automáticos de fumaça para proteção contra incêndio. Rio de Janeiro. 1992.

____. **NBR 15219**: Plano de emergência contra incêndio – Requisitos. Rio de Janeiro. 2005.

____. **NBR 10898**: Sistema de iluminação de emergência. Rio de Janeiro. 2013.

____. **NBR 12693**: Sistemas de proteção por extintores de incêndio. Rio de Janeiro. 2013.

____. **NBR 13434-1**: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico Parte 1: Princípios de projeto. Rio de Janeiro. 2004.

____. **NBR 13434-2**: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores. Rio de Janeiro. 2004.

____. **NBR 13434-3**: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico Parte 3: Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro. 2005.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego - Norma Regulamentadora. **NR-23: Proteção Contra Incêndios**. 2009.

____. **Lei Federal Nº6514**, de 22 de dezembro de 1977.

____. Governo do Estado do Rio Grande do Sul. **Lei Nº 10.987**, de 11 de Agosto de 1997.

____. Governo do Estado do Rio Grande do Sul. **Lei Complementar Nº 14.376**, de 26 de dezembro de 2013.

BRAATZ, Luis Augusto. **Prevenção de Incêndio se faz com informação**. Disponível em: <braatzprevencao.blogspot.com.br/>. Acesso em 23/06/2015.

BRENTANO, Telmo. **A Proteção Contra Incêndio no Projeto de Edificações**. 2. Ed. Porto Alegre: T Edições, 2010.

CAMILLO, Abel. **Manual de Prevenção e Combate a Incêndios**. 10 Ed. São Paulo: Senac. 2010.

CORPO DE BOMBEIROS. **Resolução Técnica CBMRS Nº14**. Extintores de incêndio. Rio Grande do Sul. 2014.

____. **Resolução Técnica CBMRS Nº05 – parte 07**. Processo de segurança contra incêndio: Edificações existentes, históricas e tombadas. Rio Grande do Sul. 2014.

____. **Resolução Técnica CBMRS Nº11 – parta 01**. Saídas de Emergência. 2015.

____. **Resolução Técnica Nº 014/CCB-DTPI**. 2009

____. **Instrução Normativa 001/2014**. Rio Grande do Sul. 2014.

____. **Instrução Técnica Nº06**. Acesso de viatura na edificação e áreas de risco. São Paulo. 2011.

DAGAG. **Produtos**. Disponível em: <<http://dagad.com.br/produtos/>>. Acesso em 21/05/2015.

ENGESUL. **Produtos**. Disponível em: <<http://www.engesul.com/produtos>>. Acesso em 21/05/2015.

FTBridge. **Produtos**. Disponível em: <www.ftbridge.com.br>. Acesso em 01/06/2015.

FIREMAC. **Produtos**. Disponível em: < www.firemac.com.br>. Acesso em 01/06/2015.

FREIRE, C. D. R. **Projeto de Proteção Contra Incêndio (PPCI) de um prédio Residencial no Centro de Porto Alegre**. 2009. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Faculdade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

GOMES, Ary. **Sistemas de Prevenção Contra Incêndios**. 1 Ed. Rio de Janeiro: Interciência. 1998.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 Novembro, 2015.

Kiddle. **Produtos**. Disponível em: <www.kidde.com.br/>. Acesso em 10/06/2015.

ROCHA, R. N. A. S. **Plano de Prevenção de um Edifício ou Estabelecimento**. 2008. Dissertação de Mestrado (Especialização em Construções Civas) – Faculdade de Engenharia Universidade do Porto, Porto, 2008.

STEMAC. **Produtos**. Disponível em: <<http://www.stemac.com.br/>>. Acesso em 21/05/2015.

Secretária Municipal de Educação e Cultura. **Secretaria**. Disponível em: <<http://www.alegrete.rs.gov.br/site>>. Acesso em 25/05/2015.

SILVEIRA, C. R. **PPCI – Plano de Prevenção Contra Incêndios – Projeto e implantação em edificações públicas em Porto Alegre**. 2011. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Faculdade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

 Plano de Emergência Prédio Acadêmico e Administrativo Alegrete	
1. Descrição da planta	
1.1. Planta	
Descrição	Prédio Acadêmico e Administrativo Campus Alegrete
1.2. Localização	
Endereço:	Rua General Sampaio, 1559, Bairro Centro
Vizinhança:	Edificação dentro de área acadêmica
Dist. ao Corpo de Bombeiros:	100 m
Ajuda Externa:	Corpo de Bombeiros (Fone:193)
1.3. Construção: Concreto Armado	
1.4. Dimensões: 10 Blocos: 1 Bloco com 2 pavimentos e Subsolo, 1 Bloco com 2 pavimentos, 8 Blocos térreos	
1.5. Ocupação: E-1: Educacional	
1.6. População: 1.893 pessoas	
Fixa: 129 pessoas (professores e funcionários)	Flutuante: 1.764 pessoas
1.7. Características de Funcionamento: Horário 8:00 às 18 - normalmente	
1.8. Pessoas com deficiência: Na população flutuante possivelmente	
1.9. Riscos específicos inerentes à atividade: riscos comuns inerentes de qualquer edificação	
1.10. Recursos humanos: 12 pessoas na Escola com Treinamento de Prevenção e Combate a Incêndio (TPCI), conforme Resolução Técnica nº 014/CCB-DTPI/2009.	
1.11. Recursos Materiais: <ul style="list-style-type: none"> - Extintores de incêndio - Iluminação de Emergência - Sistema de alarme 	
2. Procedimentos Básicos de emergência contra Incêndio	
2.1. Análise da Situação: Após a identificação do local do incêndio a equipe que possui TPCI deve comparecer ao local para análise final da emergência.	
2.2. Apoio externo: Uma pessoa com TPCI deve acionar o Corpo de Bombeiros fornecendo as seguintes informações: <ul style="list-style-type: none"> - Nome e número do telefone utilizado; - endereço completo; - ponto de referência dentro do Campus; - características do incêndio; - quantidade e estado de eventuais vítimas. 	
Continua...	

...Continuando	
2.3. Primeiros socorros:	Os primeiros-socorros devem ser prestados a eventuais vítimas, conforme treinamento específico dado às pessoas com TPCI.
2.4. Eliminar Riscos:	Caso seja necessário, deve ser providenciado o corte da energia elétrica e o fechamento das válvulas das tubulações de gás. O corte geral de energia deve ser realizado por pessoal capacitado.
2.5. Abandono da área:	Caso seja necessário o abandono da edificação esta deve ser realizada através das saídas de emergência devidamente sinalizadas de forma organizada e sem tumulto de forma a evitar novos acidentes. A organização da saída deve ser orientada pelo pessoal que possui TPCI e conhece o local.
2.6. Isolamento da área:	A área sinistrada deve ser isolada fisicamente, de modo a garantir os trabalhos de emergência e evitar que pessoas não autorizadas adentrem ao local.
2.7. Combate do incêndio:	O combate do incêndio deve ser iniciado pelo pessoal treinado e caso necessário pela ajuda externa.
2.8. Investigação:	Após o controle total da emergência e a volta a normalidade, incluindo a liberação da edificação pelas autoridades, o pessoal com treinamento deve iniciar o processo de investigação e elaborar um relatório, por escrito, sobre o sinistro e as ações de controle, para as devidas providências ou investigação.

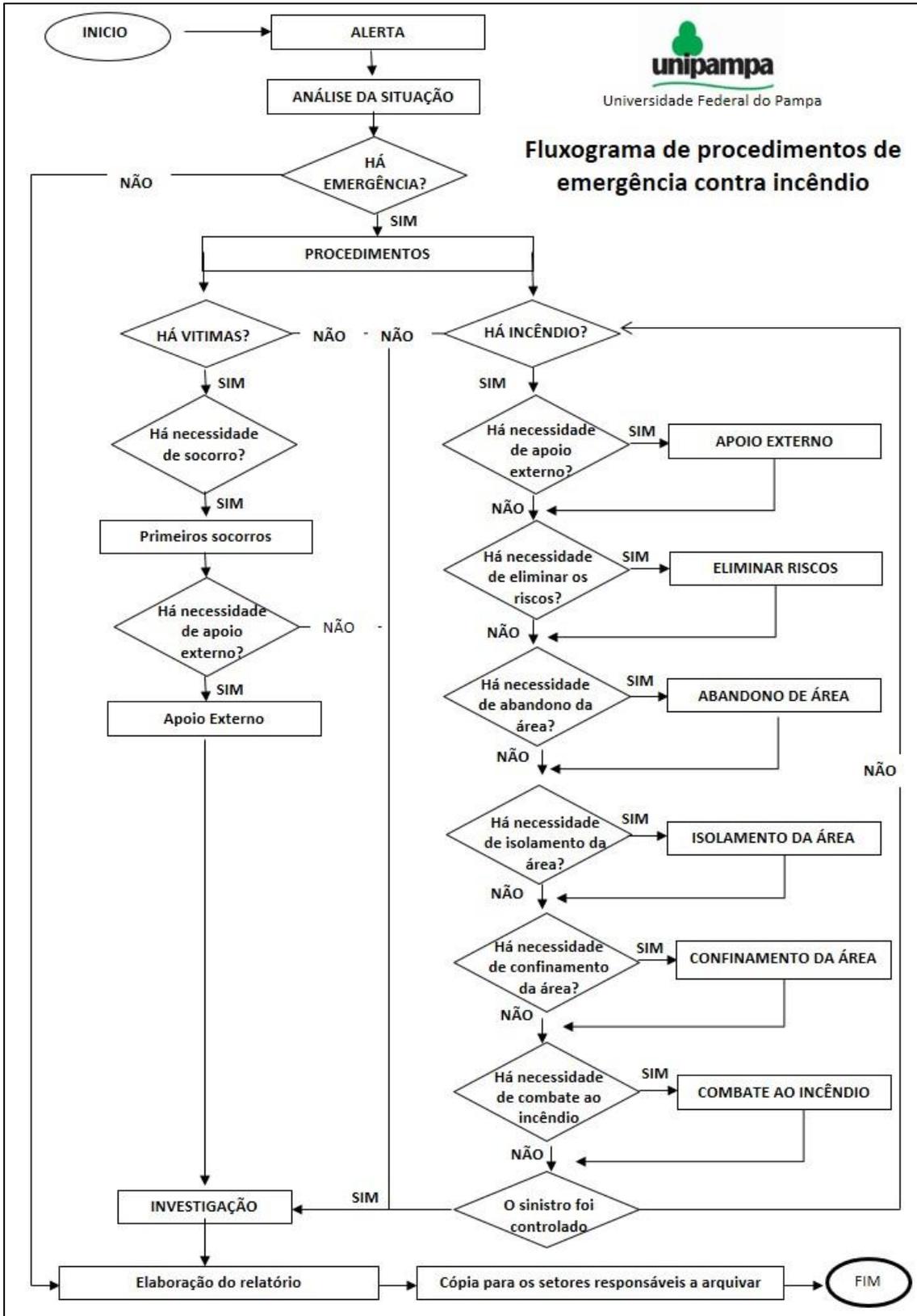
Alegrete, ___ de _____ de _____.

Proprietário



Universidade Federal do Pampa

Fluxograma de procedimentos de emergência contra incêndio



APÊNDICE 2

ATESTADO DE BRIGADA DE INCÊNDIO

Atesto para os devidos fins que as pessoas abaixo relacionadas participaram com bom aproveitamento do treinamento de "Brigada de Incêndio" ministrado na Edificação localizada na rua General Sampaio, nº 1559 – bairro Centro – município de Alegrete -RS e estão aptas ao manuseio dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio da edificação:

NOME	RG
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	

Alegrete, __ de _____ de 20__.

NOME COMPLETO

Qualificação Profissional

Registro Nº 00000

**Só é válido com a comprovação da capacitação técnica do signatário
(anexar cópia da credencial)**

APÊNDICE 3

COMPOSIÇÃO 01 - Acionador manual (botoeira) tipo quebra-vidro, p/ incêndio					
7611/OR SE	Acionador manual (botoeira) tipo quebra-vidro, p/incêndio	un	1	91,39	91,39
02436/SI NAPI	Eletricista	h	0,5	11,76	5,88
06111/SI NAPI	Servente	h	0,5	8,6	4,3
					101,57
COMPOSIÇÃO 02 - CENTRAL CONTRA INCÊNDIO 24 ZONAS 12P 24VCP - YOTA					
Pesquisa	CENTRAL CONTRA INCÊNDIO 24 ZONAS 12P 24VCP - YOTA	un	1	1.043,35	1043,35
02436/SI NAPI	Eletricista	h	0,5	11,76	5,88
https://www.soalarmes.com/produto.php?cod_produto=1805715					1049,23
COMPOSIÇÃO 03 - Barra antipânico simples sem chave para uma porta					
09320/O RSE	Barra antipânico simples sem chave para uma porta	un	1	617,62	617,62
01213/SI NAPI	Carpinteiro de formas	h	0,3	11,26	3,378
					621,00
COMPOSIÇÃO 04 - Sirene Áudio Visual 24 VLT - Endereçável/Digital - IL019					
Pesquisa	Sirene Áudio Visual 24 VLT - Endereçável/Digital - IL019	un	1	210	210
02436/SI NAPI	Eletricista	h	0,7	11,76	8,232
06111/SI NAPI	Servente	h	0,7	8,6	6,02
					224,252
COMPOSIÇÃO 05 - Sirene Áudio Visual 24 VLT - Endereçável/Digital - IL019					
10891/SI NAPI	Extintor de incêndio portátil com carga de pó químico seco (pqs) de 4 kg, classe abc	un	1	154,42	154,42
02436/SI NAPI	Eletricista	h	0,5	11,76	5,88
06111/SI NAPI	Servente	h	0,1	8,6	0,86
					161,16
COMPOSIÇÃO 06 - Sinalização de emergência (Saída)					
Pesquis a	Luminária Emergência Compacta Bivolt 30Leds c/ adesivo de Saída	Un id.	1,0000	31,23	31,23
02436/SI NAPI	Eletricista	h	0,5	11,76	5,88
06111/SI NAPI	Servente	h	0,5000	8,6	4,30
https://www.netalarmes.com.br/luminaria-luz-de-emergencia-com-30-leds-bivolt-ecp-saida-de-emergencia					41,41
COMPOSIÇÃO 07 - Luminária Emergência Compacta Bivolt 30Leds					
Pesquis a	Luminária Emergência Compacta Bivolt 30Leds	Un id.	1,0000	31,90	31,90
02436/SI NAPI	Eletricista	h	0,5	11,76	5,88

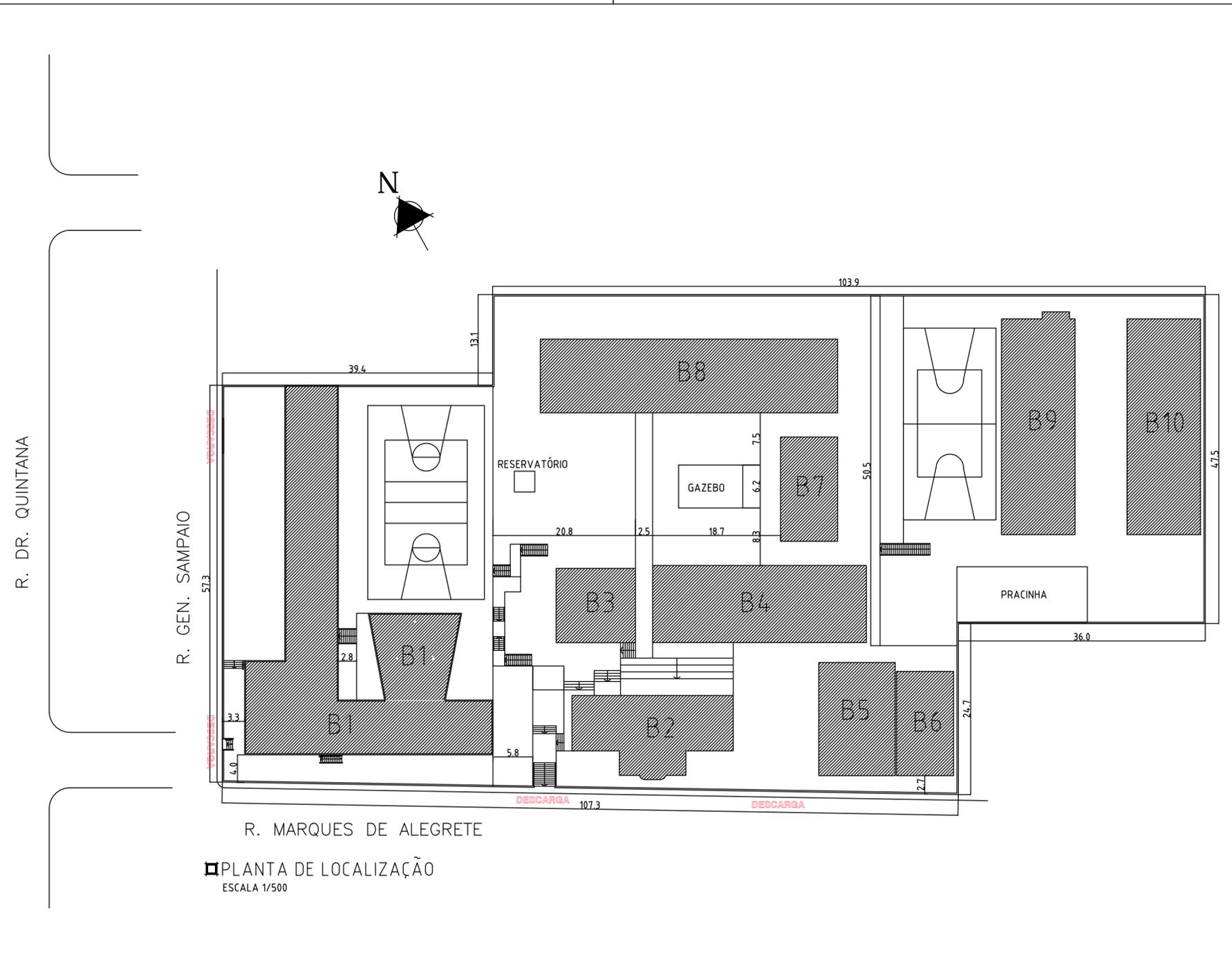
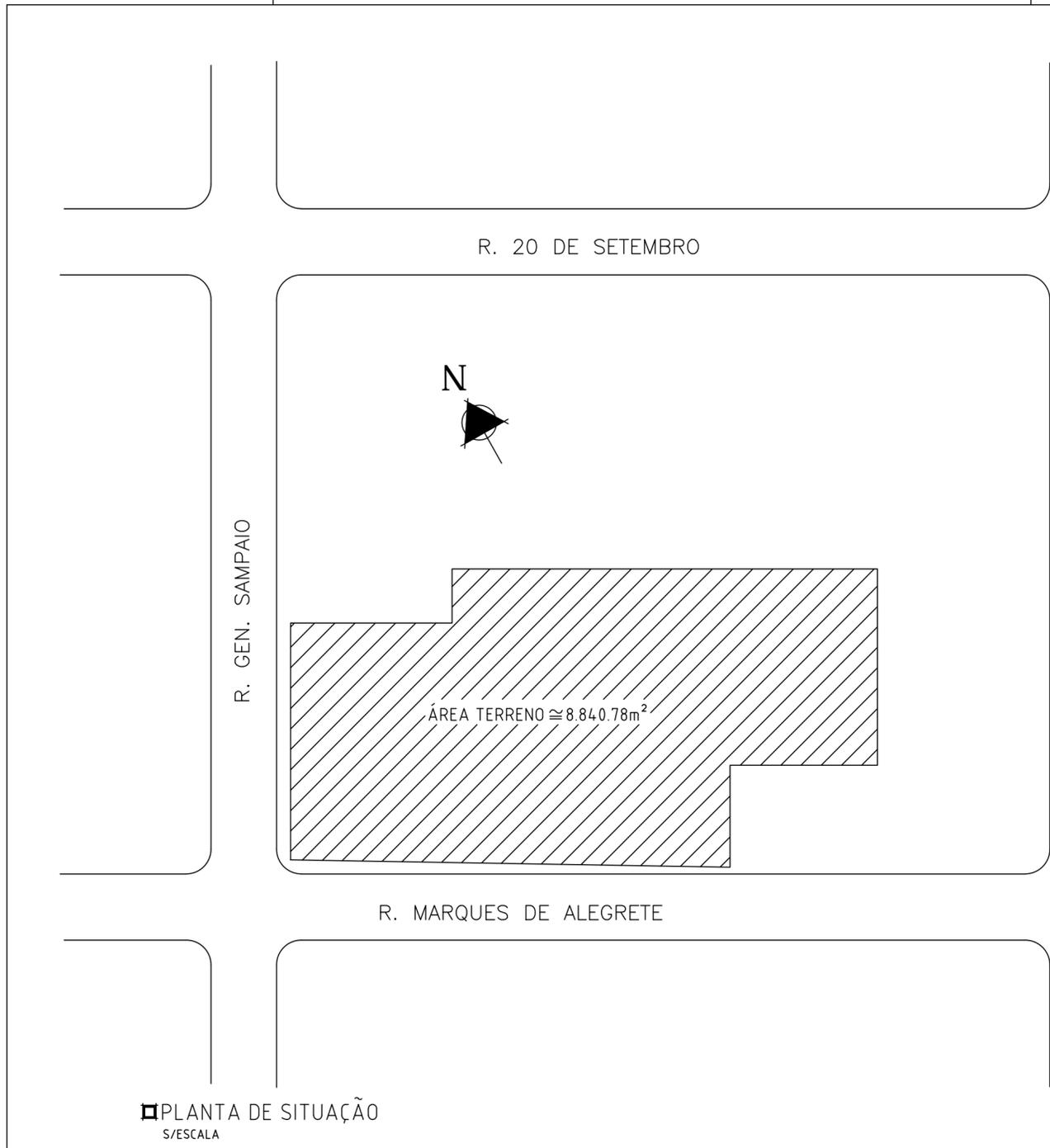
06111/SI NAPI	Servente	h	0,500 0	8,6	4,30
http://www.drlux.com.br/luminaria/emergencia.html					42,08
COMPOSIÇÃO 08 -Placa Rota de Saída Escada Desce à Direita (Fotoluminescente)					
Pesquis a	Placa Rota de Saída Escada Desce à Direita (Fotoluminescente)	Un id.	1,000 0	18,40	18,40
06111/SI NAPI	Servente	h	0,500 0	8,6	4,30
www.netalarmes.com.br					22,70
COMPOSIÇÃO 09 -Placa Rota de Saída Reta à Esquerda (Fotoluminescente)					
Pesquis a	Placa Rota de Saída Reta à Esquerda (Fotoluminescente)	Un id.	1,000 0	18,40	18,40
06111/SI NAPI	Servente	h	0,500 0	8,6	4,30
www.netalarmes.com.br					22,70
COMPOSIÇÃO 10 -Placa Rota de Saída Reta à Direita (Fotoluminescente)					
Pesquis a	Placa Rota de Saída Reta à Direita (Fotoluminescente)	Un id.	1,000 0	18,40	18,40
06111/SI NAPI	Servente	h	0,500 0	8,6	4,30
www.netalarmes.com.br					22,70
COMPOSIÇÃO 11 -Placa indicativa de Extintor de Incêndio com Carga de Pó Químico ABC (Fotoluminescente)					
Pesquis a	Placa indicativa de Extintor de Incêndio com Carga de Pó Químico ABC (Fotoluminescente)	Un id.	1,000 0	14,10	14,10
06111/SI NAPI	Servente	h	0,500 0	8,6	4,30
www.netalarmes.com.br					18,40
COMPOSIÇÃO 12 -Placa indicativa do Ponto de Acionamento do Alarme de Incêndio (Fotoluminescente)					
Pesquis a	Placa indicativa do Ponto de Acionamento do Alarme de Incêndio (Fotoluminescente)	Un id.	1,000 0	14,10	14,10
06111/SI NAPI	Servente	h	0,500 0	8,6	4,30
www.netalarmes.com.br					18,40
COMPOSIÇÃO 13 -Placa Proibição: Proibido produzir chamas fogo					
Pesquis a	Placa indicativa do Ponto de Acionamento do Alarme de Incêndio (Fotoluminescente)	Un id.	1,000 0	16,50	16,50
06111/SI NAPI	Servente	h	0,500 0	8,6	4,30
www.netalarmes.com.br					20,80

COMPOSIÇÃO 14 -Placa Proibição: Proibido Fumar					
Pesquis a	Placa Proibição: Proibido Fumar	Un id.	1,000 0	16,50	16,50
06111/SI NAPI	Servente	h	0,500 0	8,6	4,30
www.netalarmes.com.br					20,80
COMPOSIÇÃO 15 -Placa Proibição: Proibido utilizar água para apagar o fogo					
Pesquis a	Placa Proibição: Proibido utilizar água para apagar o fogo	Un id.	1,000 0	16,50	16,50
06111/SI NAPI	Servente	h	0,500 0	8,6	4,30
www.netalarmes.com.br					20,80
COMPOSIÇÃO 16 -Placa Alerta: Risco de incêndio					
Pesquis a	Placa Alerta: Risco de incêndio	Un id.	1,000 0	16,50	16,50
06111/SI NAPI	Servente	h	0,500 0	8,6	4,30
www.netalarmes.com.br					20,80
COMPOSIÇÃO 17 -Placa Alerta: Risco de explosão					
Pesquis a	Placa Alerta: Risco de explosão	Un id.	1,000 0	16,50	16,50
06111/SI NAPI	Servente	h	0,500 0	8,6	4,30
www.netalarmes.com.br					20,80
COMPOSIÇÃO 18 -Placa Aperte e Empurre Barra Antipânico (Fotoluminescente)					
Pesquis a	Placa Aperte e Empurre Barra Antipânico (Fotoluminescente)	Un id.	1,000 0	21,10	21,10
06111/SI NAPI	Servente	h	0,500 0	8,6	4,30
www.netalarmes.com.br					25,40
COMPOSIÇÃO 19 -Fita antiderrapante safety-walk "3m" - l=5cm ou similar					
00976/O RSE	Fita antiderrapante safety-walk "3m" - l=5cm ou similar	m	1	5,98	5,98
01213/SI NAPI	Carpinteiro de formas	h	0,3	11,26	3,378
06111/SI NAPI	Servente	h	0,6	8,6	5,16
					14,518
COMPOSIÇÃO 20 - Corrimão em tubo aco galvanizado 2 1/2" com braçadeira					
04364/S INAPI	braçadeira c/ parafuso d = 2 1/2"	un	2	2,32	4,64
07701/S INAPI	Tubo aço galv c/ costura din 2440/nbr 5580 classe media dn 2.1/2" (65mm) e=3,65mm - 6,51kg/m	m	1	45,92	45,92

88316/S INAPI	Servente com encargos complementares	h	3,3	11,89	39,237
88631/S INAPI	Argamassa traço 1:4 (cimento e areia média), preparo manual. af_08/2014	m 3	0,003	365,72	1,09716
					90,89
COMPOSIÇÃO 21 - Escada Metálica de emergência					
I - 13340	Perfil de chapa dobrada, aço ASTM A36 (qualquer espessura)	kg	771,2	15,31	11807,072
C - 74064/1	Fundo anticorrosivo a base de oxido de ferro (zarcão), duas demãos	m ²	37,23	13,85	515,6355
C - 79464	Pintura a óleo, 2 demãos	m ²	37,23	13,14	489,2022
ORSE - 9309	Piso em chapa xadrez 3/16" – 4,75 m, inclusive emborrachado plurigoma, na cor preta ou similar	m ²	10,78	315,59	3402,0602
ORSE - 8988	Montador	kg	578,4	14,23	8230,632
ORSE - 8988	Servente	kg	578,4	7,62	4407,408
					739,795126
COMPOSIÇÃO 22 - Porta corta fogo 1,10x2,10m, esp=5cm					
11478/O RSE	Porta corta fogo 1,10x2,10m, esp=5cm, abrir, classe P90, núcleo em manta fibra-cerâmica, incluso batente, dobradiças e fechadura sobrepor s/chave	un	1	1907,18	1907,18
00370/SI NAPI	Areia media - posto jazida/fornecedor (sem frete)	m3	0,03	57,5	1,725
01379/SI NAPI	Cimento portland composto cp ii-32	kg	14,5	0,54	7,83
04721/SI NAPI	Pedra britada n. 1 (9,5 a 19 mm) posto pedreira/fornecedor, sem frete	m3	0,0324	45,44	1,472256
04750/SI NAPI	Pedreiro	h	7,5	11,26	84,45
06111/SI NAPI	Servente	h	6	7,62	45,72
					2048,3773
COMPOSIÇÃO 23 - Recolocação de Porta					
11478/O RSE	Porta à ser retirada	un	1	0	0
00370/SI NAPI	Areia media - posto jazida/fornecedor (sem frete)	m3	0,03	57,5	1,725
01379/SI NAPI	Cimento portland composto cp ii-32	kg	14,5	0,54	7,83
04721/SI NAPI	Pedra britada n. 1 (9,5 a 19 mm) posto pedreira/fornecedor, sem frete	m3	0,0324	45,44	1,472256
04750/SI NAPI	Pedreiro	h	7,5	11,26	84,45
06111/SI NAPI	Servente	h	6	7,62	45,72
					141,19726
COMPOSIÇÃO 24 - Porta corta fogo 1,10x2,10m, esp=5cm					
Pesquisa	Portas Corta-Fogo - P60 / P90 – Certificadas	un	1	1.290,00	1290
00370/SI NAPI	Areia media - posto jazida/fornecedor (sem frete)	m3	0,03	57,5	1,725

01379/SI NAPI	Cimento portland composto cp ii-32	kg	14,5	0,54	7,83
04721/SI NAPI	Pedra britada n. 1 (9,5 a 19 mm) posto pedreira/fornecedor, sem frete	m3	0,0324	45,44	1,472256
04750/SI NAPI	Pedreiro	h	7,5	11,26	84,45
06111/SI NAPI	Servente	h	6	7,62	45,72
http://www.fxbiometria.com.br/portas-corta-fogo-p60-p90-certificadas.html					1431,1973
COMPOSIÇÃO 25 - Piso em concreto simples desempolado, fck = 15 MPa, e = 10 cm, inclusive junta de dilatação em madeira					
03779/SI NAPI	Lona plástica preta, e= 150 micra	m2	1,05	6,49	6,81
04750/SI NAPI	Pedreiro	h	0,75	11,26	8,45
00096/O RSE	Concreto simples usinado fck=15mpa, bombeado, lançado e adensado	m3	0,105	304,05	31,93
09272/O RSE	Fornecimento e assentamento de juntas em madeira para pisos	m	2	11,64	23,28
					70,46

APÊNDICE 4



Projeto: Diego Marisco Perez
Cidade: Alegrete
Endereço da Obra: Rua General Sampaio, 1559 - Alegrete/RS

Projeto: PPCI - ESCOLA B
Cidade: Alegrete

Endereço da Obra: Rua General Sampaio, 1559 - Alegrete/RS

Título/Conteúdo: PPCI
Planta de Situação e Localização

Área Total	Data	Escala	ART/RRT	Revisão
Indicada	Dezembro/2015	Indicada		

Responsável Projeto: Diego Marisco Perez - Matrícula:121450010

Prancha: PPCI 01/08

APÊNDICE 5

DETALHES GERAIS:

Iluminação e extintores

ESPECIFICAÇÕES DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

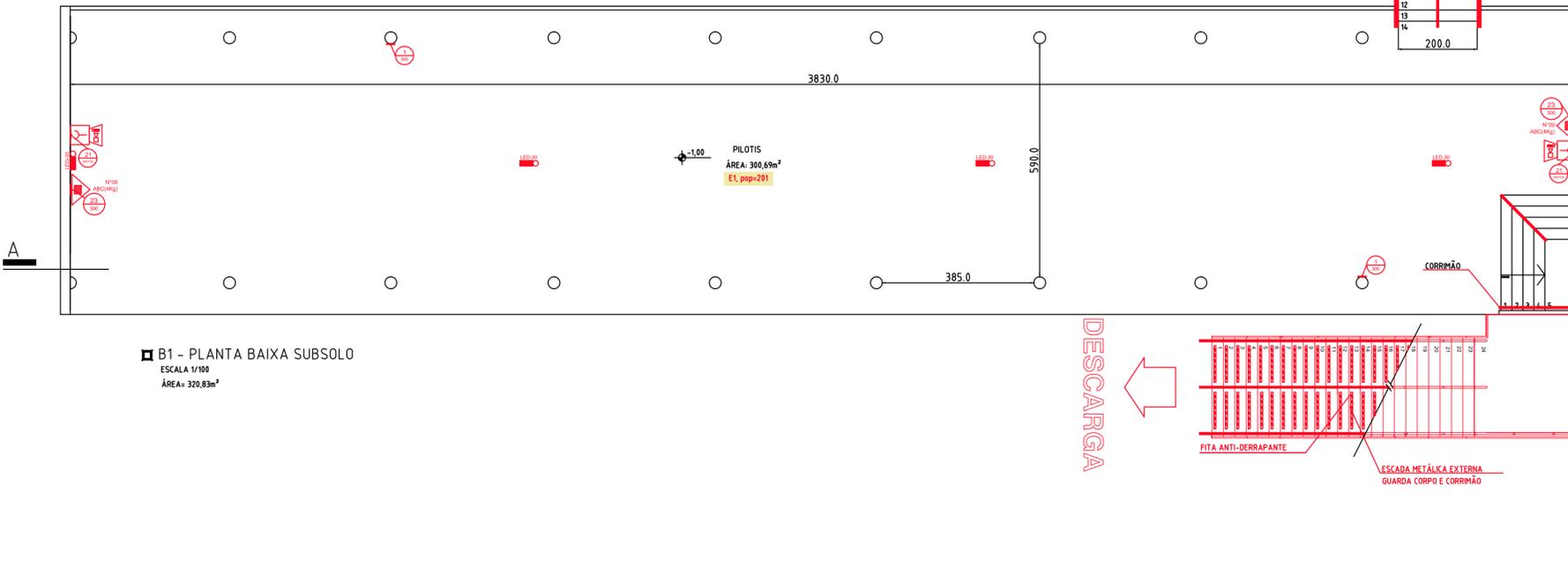
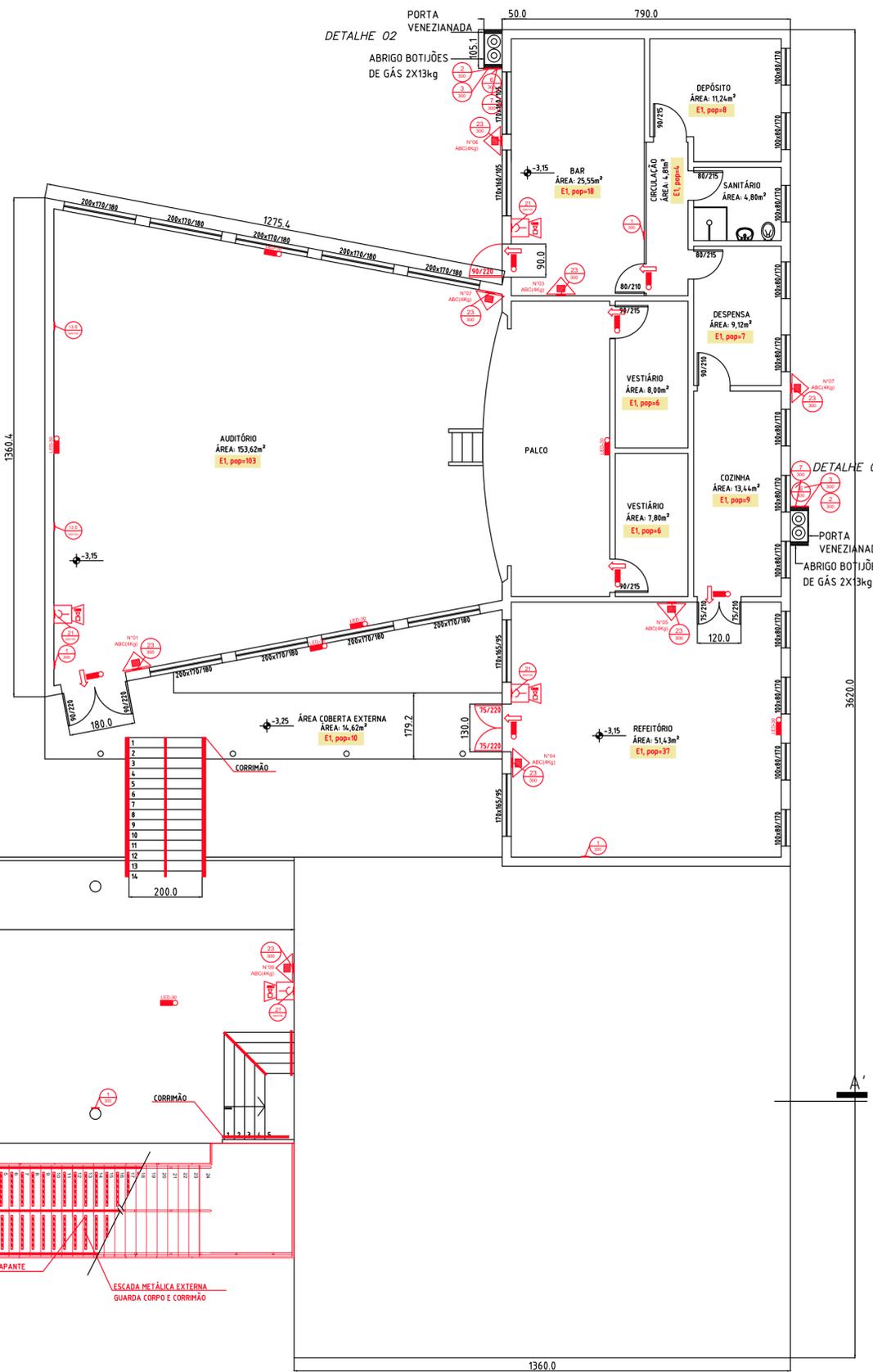
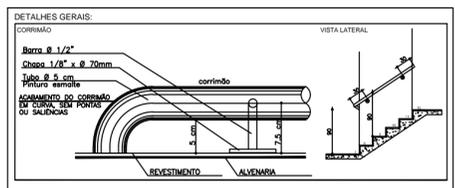
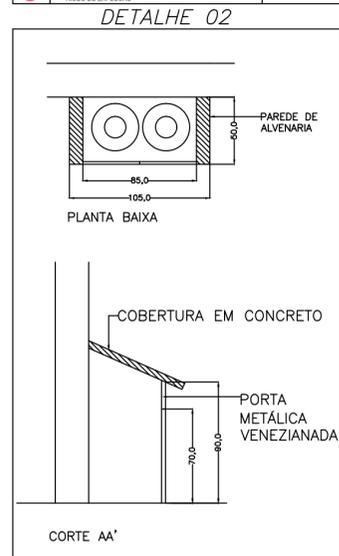
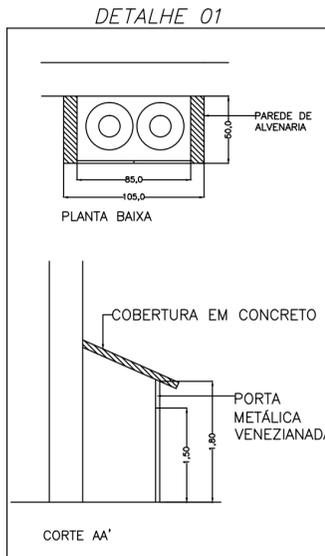
- As luminárias deverão ser herméticas para não reter umidade e prejudicar seu rendimento luminoso.
- A faixa a ser utilizada nos circuitos de iluminação de emergência deve ser com revestimento plástico anti-chamas e malha mínima de 2,5mm².
- Os circuitos de emergência terão função independente de outros circuitos da edificação.
- O fluxo luminoso do ponto de luz, exclusivamente da iluminação de sinalização deve ser de no mínimo 04 a 30 lúmens.
- O material utilizado para a fabricação da luminária deve ser do tipo que impeça propagação de chamas e sua combustão provoque um mínimo de emissão de gases tóxicos.
- O material das luminárias deve resistir a uma temperatura de 70°C, no mínimo por 1 hora.
- Os pontos de luz não devem causar o ofuscamento diretamente ou por iluminação refletiva.
- As luminárias de emergência devem ser instaladas nas paredes em altura que impeça que a fumaça prejudique a iluminação.

ITEM	EQUIPAMENTO	QUANTIDADE SUBSOLO
06	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	06
07	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE BALIZAMENTO SAÍDA	07
09	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ TIPO ABC	09
03	AVISADOR SONORO E VISUAL (COM SIRENE)	03
05	ACIONADOR MANUAL - SISTEMA DE ALARME	05
04	PROIBIDO FUMAR	04
05	COMANDO MANUAL DE INCÊNDIO	05
09	SINALIZAÇÃO DE EXINTORES	09
01	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA - DIREITA	01
02	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA - ESQUERDA	02
02	PROIBIDO PRODUIR CHAMA	02
02	PROIBIDO UTILIZAR ÁGUA PARA APAGAR O FOGO	02
02	SINALIZAÇÃO CUIDADO RISCO DE INCÊNDIO	02
02	SINALIZAÇÃO CUIDADO RISCO DE EXPLOSAO	02

SIMBOLOGIA PROJETO PPCI		SIMBOLOGIA PROJETO PPCI	
SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA (NBR 13434)		EQUIPAMENTOS DE PREVENÇÃO (NBR 14100)	
	PROIBIDO FUMAR		EXTINTOR PORTÁTIL DE ÁGUA PRESSURIZADA
	PROIBIDO PRODUIR CHAMA		EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ TIPO ABC
	PROIBIDO UTILIZAR ÁGUA PARA APAGAR O FOGO		EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ TIPO ABC
	PROIBIDO UTILIZAR ELEVADOR EM CASO DE INCÊNDIO		PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
	SINALIZAÇÃO CUIDADO RISCO DE EXPLOSAO		PONTO DE ILUMINAÇÃO DE BALIZAMENTO SAÍDA
	SINALIZAÇÃO CUIDADO RISCO DE INCÊNDIO		RESERVA DE INCÊNDIO
	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA - ESQUERDA / DIREITA		SISTEMA DE HIDRANTE TIPO 1 - MANGOTEINHO
	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA - ACESSO ACIMA PORTA		REGISTRO DE PASSEIO
	RAMPA DE EMERGÊNCIA DESCENDENTE - ESQUERDA / DIREITA		CENTRAL DE GLP
	ESCALA DE EMERGÊNCIA - ESQUERDA / DIREITA		BARRA ANTIPÂNICO
	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA		AVISADOR SONORO E VISUAL (COM SIRENE)
	COMANDO MANUAL DE INCÊNDIO		TUBULAÇÃO DE INCÊNDIO
	SINALIZAÇÃO DE MANGOTEINHO		TUBULAÇÃO DE INCÊNDIO ENTERRADA
	INSTRUÇÃO ABERTURA - BARRA ANTIPÂNICO		BOMBA DE RECALQUE
	INSTRUÇÃO PARA PORTA CORTAFOGO		ACIONADOR MANUAL DE BOMBA DE INCÊNDIO
	SINALIZAÇÃO DE EXTINTORES		GRUPO MOTORIZADOR
	SINALIZAÇÃO CUIDADO RISCO DE INCÊNDIO		CILINDRO DE GÁS
	SINALIZAÇÃO CUIDADO RISCO DE EXPLOSAO		CENTRAL DE ALARME
	SINALIZAÇÃO CUIDADO RISCO DE EXPLOSAO		BATERIAS DA CENTRAL DE ALARME
	SINALIZAÇÃO CUIDADO RISCO DE EXPLOSAO		ACIONADOR MANUAL - SISTEMA DE ALARME

Obs: As sinalizações de emergência deverão obedecer a NBR 13434 PARTES 1, 2 E 3 QUANTO A SUA FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO.

As placas de sinalização devem ser instaladas a uma altura de 1,80m medida do piso acabado à base da sinalização.



unipampa Universidade Federal do Pampa

Universidade Federal do Pampa

Diego Marisco Perez
Estudante de Engenharia Civil na Universidade Federal do Pampa

Projeto: **PPCI - ESCOLA B** Cidade: **Alegrete**

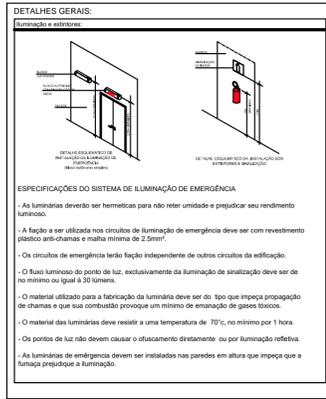
Endereço da Obra: Rua General Sampaio, 1559 - Alegrete/RS

Título/Conteúdo: **PPCI**
Bloco 1 - Subsolo

Área Total	Data	Escala	ART/RRT	Revisão
Indicada	Dezembro/2015	Indicada		

Responsável Projeto: **Diego Marisco Perez - Matrícula:121450010** Prancha: **PPCI 02/08**

APÊNDICE 6



ITEM	EQUIPAMENTO	QUANTIDADE
01	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	08
02	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE BALIZAMENTO SÁDIA	11
03	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ TIPO ABC	02
04	AVISADOR SONORO E VISUAL (COM SIRENE)	02
05	BARRA ANTIFÂNICO	04
06	CENTRAL DE ALARME	01
07	ACIONADOR MANUAL - SISTEMA DE ALARME	02
08	PROIBIDO FUMAR	03
09	COMANDO MANUAL DE INCÊNDIO	02
10	SINALIZAÇÃO DE EXTINTORES	02
11	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA - DIREITA	04
12	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA - ESQUERDA	01
13	ESCALADA DE EMERGÊNCIA - DIREITA	01
14	INSTRUÇÃO ABERTURA - BARRA ANTIFÂNICO	04

SIMBOLOGIA PROJETO PPCI

SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA (NBR 13434)

	PROIBIDO FUMAR
	PROIBIDO PRODUIR CHAMA
	PROIBIDO UTILIZAR ÁGUA PARA APAGAR O FOGO
	PROIBIDO UTILIZAR ELEVADOR EM CASO DE INCÊNDIO
	SINALIZAÇÃO CUIDADO RISCO DE EXPLOÇÃO
	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA - ESQUERDA / DIREITA
	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA - ACESSO ACIMA PORTA
	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA - ESQUERDA / DIREITA
	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA - DIREITA
	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA - ESQUERDA
	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA - DIREITA
	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA - ESQUERDA
	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA
	COMANDO MANUAL DE INCÊNDIO
	SINALIZAÇÃO DE EXTINTORES
	SINALIZAÇÃO DE MANGOTINHO
	INSTRUÇÃO ABERTURA - BARRA ANTIFÂNICO
	INSTRUÇÃO PARA PORTA CORTA-FOGO

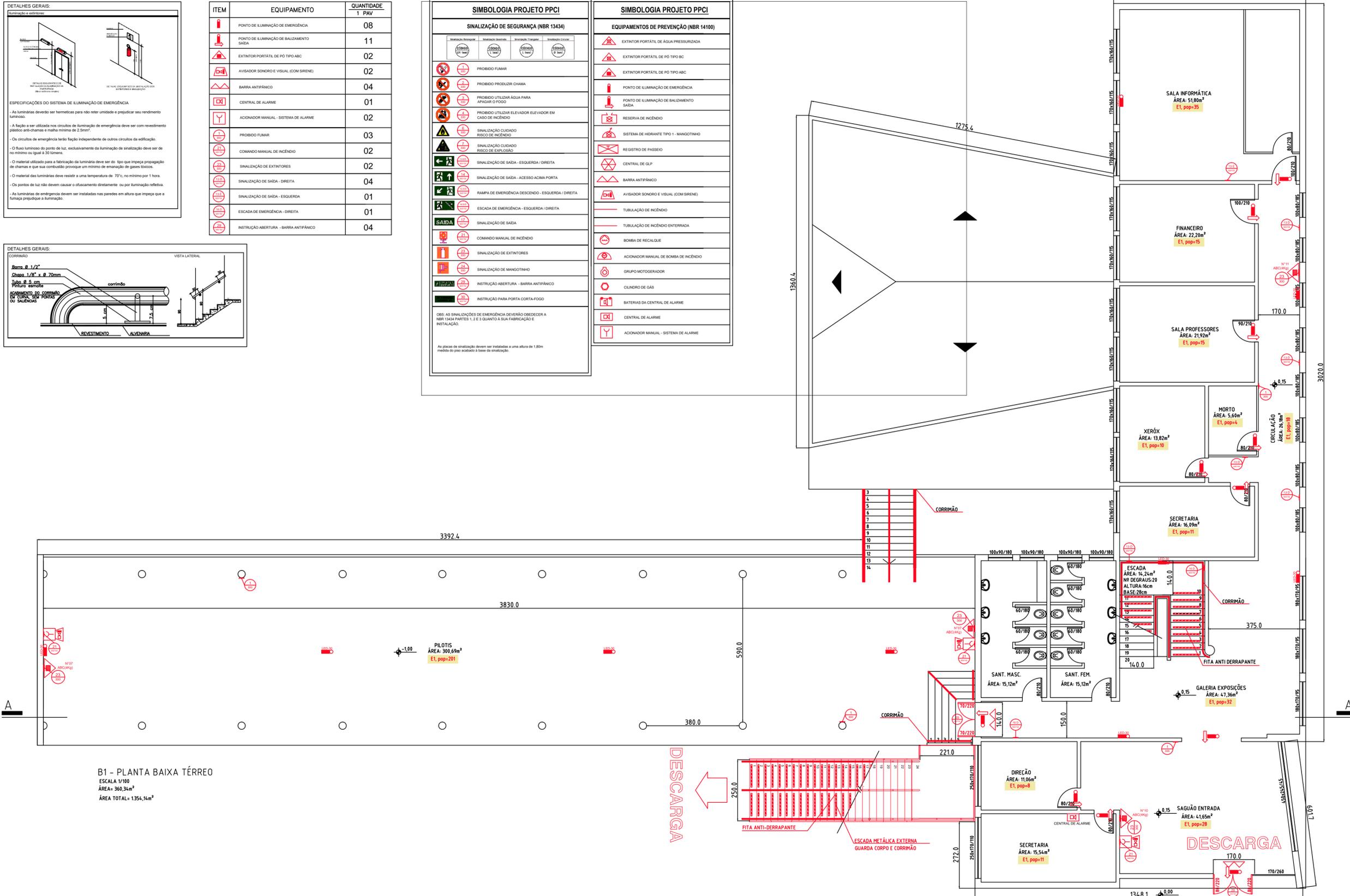
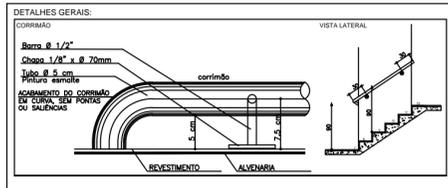
OBS: AS SINALIZAÇÕES DE EMERGÊNCIA DEVERÃO OBEDECER A NBR 13434 PARTES 1, 2 E 3 QUANTO À SUA FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO.

As placas de sinalização devem ser instaladas a uma altura de 1,50m medida do piso acabado à base da sinalização.

SIMBOLOGIA PROJETO PPCI

EQUIPAMENTOS DE PREVENÇÃO (NBR 14100)

	EXTINTOR PORTÁTIL DE ÁGUA PRESSURIZADA
	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ TIPO BC
	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ TIPO ABC
	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE BALIZAMENTO SÁDIA
	RESERVA DE INCÊNDIO
	SISTEMA DE HIDRANTE TIPO 1 - MANGOTINHO
	REGISTRO DE PASSEIO
	CENTRAL DE GLP
	BARRA ANTIFÂNICO
	AVISADOR SONORO E VISUAL (COM SIRENE)
	TUBULAÇÃO DE INCÊNDIO
	TUBULAÇÃO DE INCÊNDIO ENTERRADA
	BOMBA DE RECALQUE
	ACIONADOR MANUAL DE BOMBA DE INCÊNDIO
	GRUPO MOTORIZADOR
	CILINDRO DE GÁS
	BATERIAS DA CENTRAL DE ALARME
	CENTRAL DE ALARME
	ACIONADOR MANUAL - SISTEMA DE ALARME



unipampa Universidade Federal do Pampa

Universidade Federal do Pampa

Projeto: **PPCI - ESCOLA B** Cidade: **Alegrete**

Endereço da Obra: **Rua General Sampaio, 1559 - Alegrete/RS**

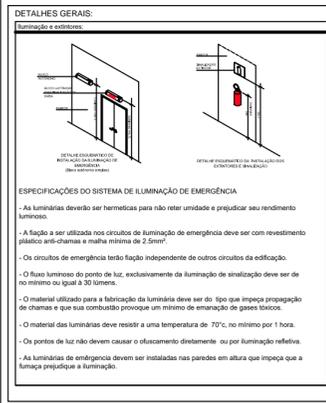
Título/Conteúdo: **PPCI Bloco 1 - 1º Pavimento**

Área Total	Data	Escala	ART/RTT	Revisão
Indicada	Dezembro/2015	Indicada		

Responsável Projeto: **Diego Marisco Perez - Matrícula:121450010**

Prancha: **PPCI 03/08**

APÊNDICE 7



ITEM	EQUIPAMENTO	QUANTIDADE
1	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	07
2	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE BALIZAMENTO SAÍDA	12
3	EXTINTOR PORTÁTIL DE PO TIPO ABC	02
4	AVISADOR SONORO E VISUAL (COM SIRENE)	02
5	BARRA ANTIPÂNICO	02
6	ACIONADOR MANUAL - SISTEMA DE ALARME	02
7	PROIBIDO FUMAR	03
8	COMANDO MANUAL DE INCÊNDIO	02
9	SINALIZAÇÃO DE EXTINTORES	02
10	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA - DIREITA	04
11	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA - ESQUERDA	03
12	ESCALADA DE EMERGÊNCIA - DIREITA	03
13	INSTRUÇÃO ABERTURA - BARRA ANTIPÂNICO	02

SIMBOLOGIA PROJETO PPCI

SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA (NBR 13434)

	PROIBIDO FUMAR
	PROIBIDO PRODUIR CHAMA
	PROIBIDO UTILIZAR ÁGUA PARA APAGAR O FOGO
	PROIBIDO UTILIZAR ELEVADOR EM CASO DE INCÊNDIO
	SINALIZAÇÃO CUIDADO RISCO DE INCÊNDIO
	SINALIZAÇÃO CUIDADO RISCO DE EXPLOSÃO
	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA - ESQUERDA / DIREITA
	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA - ACESSO ACIMA PORTA
	RAMPA DE EMERGÊNCIA DESCENDO - ESQUERDA / DIREITA
	ESCALADA DE EMERGÊNCIA - ESQUERDA / DIREITA
	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA
	COMANDO MANUAL DE INCÊNDIO
	SINALIZAÇÃO DE EXTINTORES
	SINALIZAÇÃO DE MANGOTINHO
	INSTRUÇÃO ABERTURA - BARRA ANTIPÂNICO
	INSTRUÇÃO PARA PORTA CORTA-FOGO

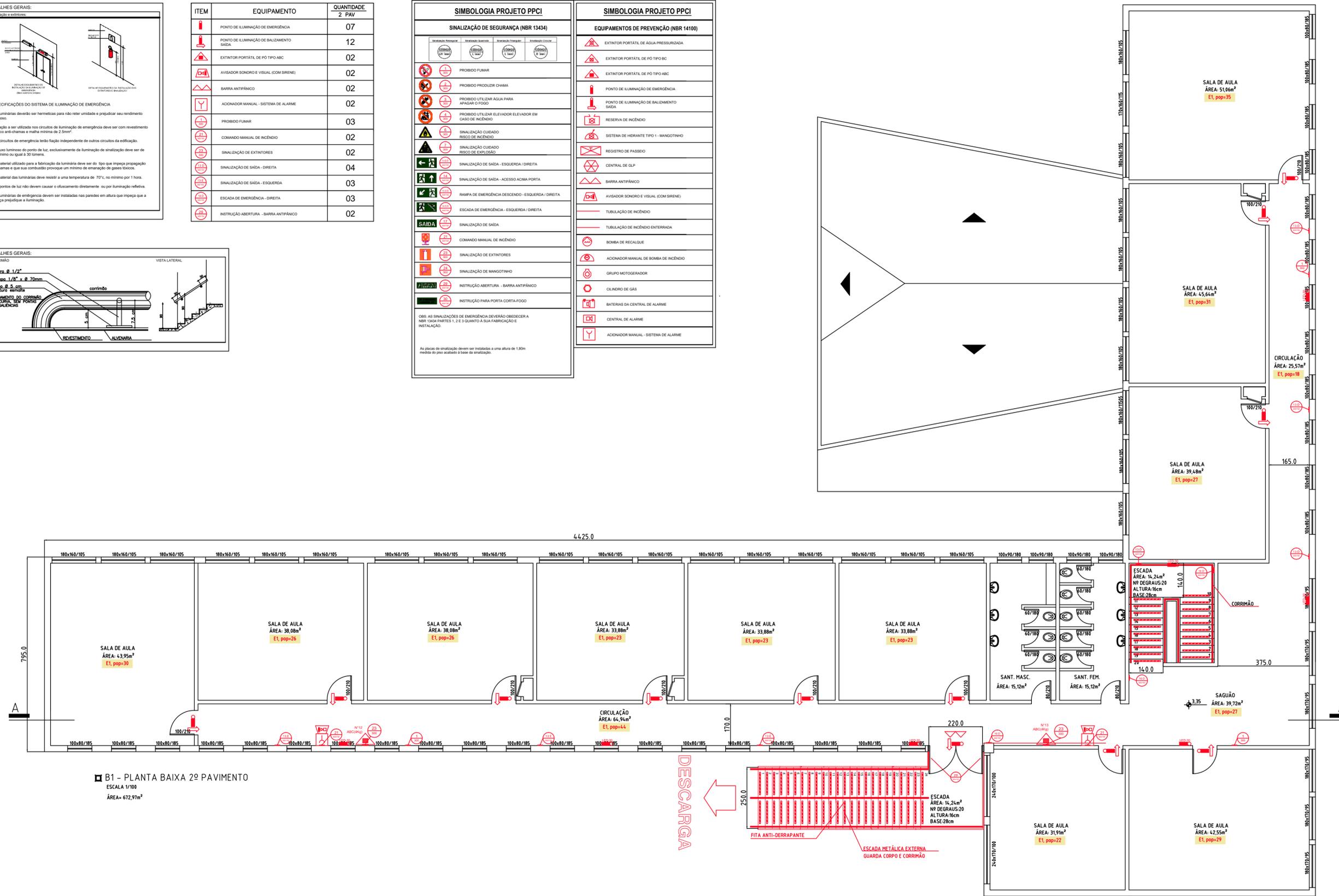
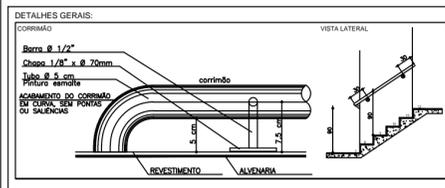
Obs: AS SINALIZAÇÕES DE EMERGÊNCIA DEVERÃO OBEDECER A NBR 13434 PARTES 1, 2 E 3 QUANTO À SUA FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO.

As placas de sinalização devem ser instaladas a uma altura de 1.80m medida do piso acabado à base da sinalização.

SIMBOLOGIA PROJETO PPCI

EQUIPAMENTOS DE PREVENÇÃO (NBR 14100)

	EXTINTOR PORTÁTIL DE ÁGUA PRESSURIZADA
	EXTINTOR PORTÁTIL DE PO TIPO BC
	EXTINTOR PORTÁTIL DE PO TIPO ABC
	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE BALIZAMENTO SAÍDA
	RESERVA DE INCÊNDIO
	SISTEMA DE HIDRANTE TIPO 1 - MANGOTINHO
	CENTRAL DE GLP
	BARRA ANTIPÂNICO
	AVISADOR SONORO E VISUAL (COM SIRENE)
	TUBULAÇÃO DE INCÊNDIO
	TUBULAÇÃO DE INCÊNDIO ENTERRADA
	BOMBA DE RECALQUE
	ACIONADOR MANUAL DE BOMBA DE INCÊNDIO
	GRUPO MOTORIZADOR
	CILINDRO DE GAS
	BATERIAS DA CENTRAL DE ALARME
	CENTRAL DE ALARME
	ACIONADOR MANUAL - SISTEMA DE ALARME



unipampa Universidade Federal do Pampa

Universidade Federal do Pampa

Diego Marisco Perez
Estudante de Engenharia Civil na Universidade Federal do Pampa

Projeto: PPCI - ESCOLA B Cidade: Alegrete

Endereço da Obra: Rua General Sampaio, 1559 - Alegrete/RS

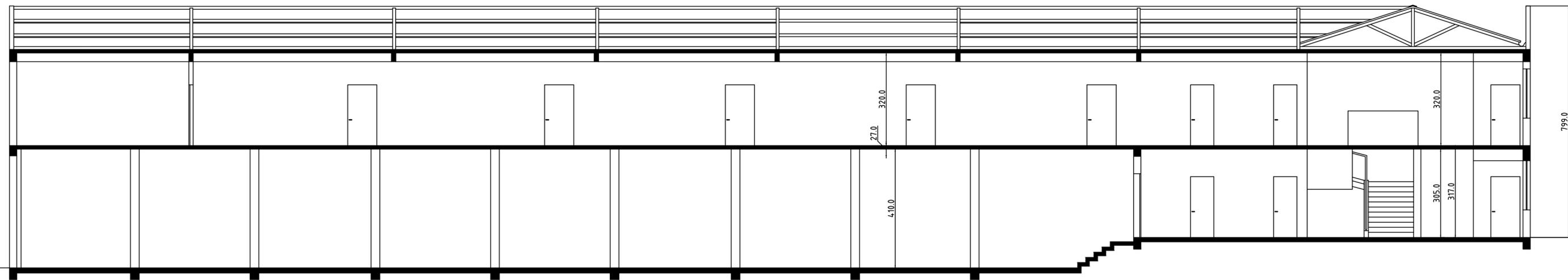
Título/Conteúdo: PPCI
Bloco 1 - 2º Pavimento

Área Total	Data	Escala	ART/RTT	Revisão
Indicada	Dezembro/2015	Indicada		

Responsável Projeto: Diego Marisco Perez - Matrícula:121450010

Prancha: PPCI 04/08

APÊNDICE 8



B1 - CORTE AA'
ESCALA 1/100

unipampa
Universidade Federal do Pampa

Projeto: **PPCI - ESCOLA B** Cidade: **Alegrete**
 Endereço da Obra: **Rua General Sampaio, 1559 - Alegrete/RS**

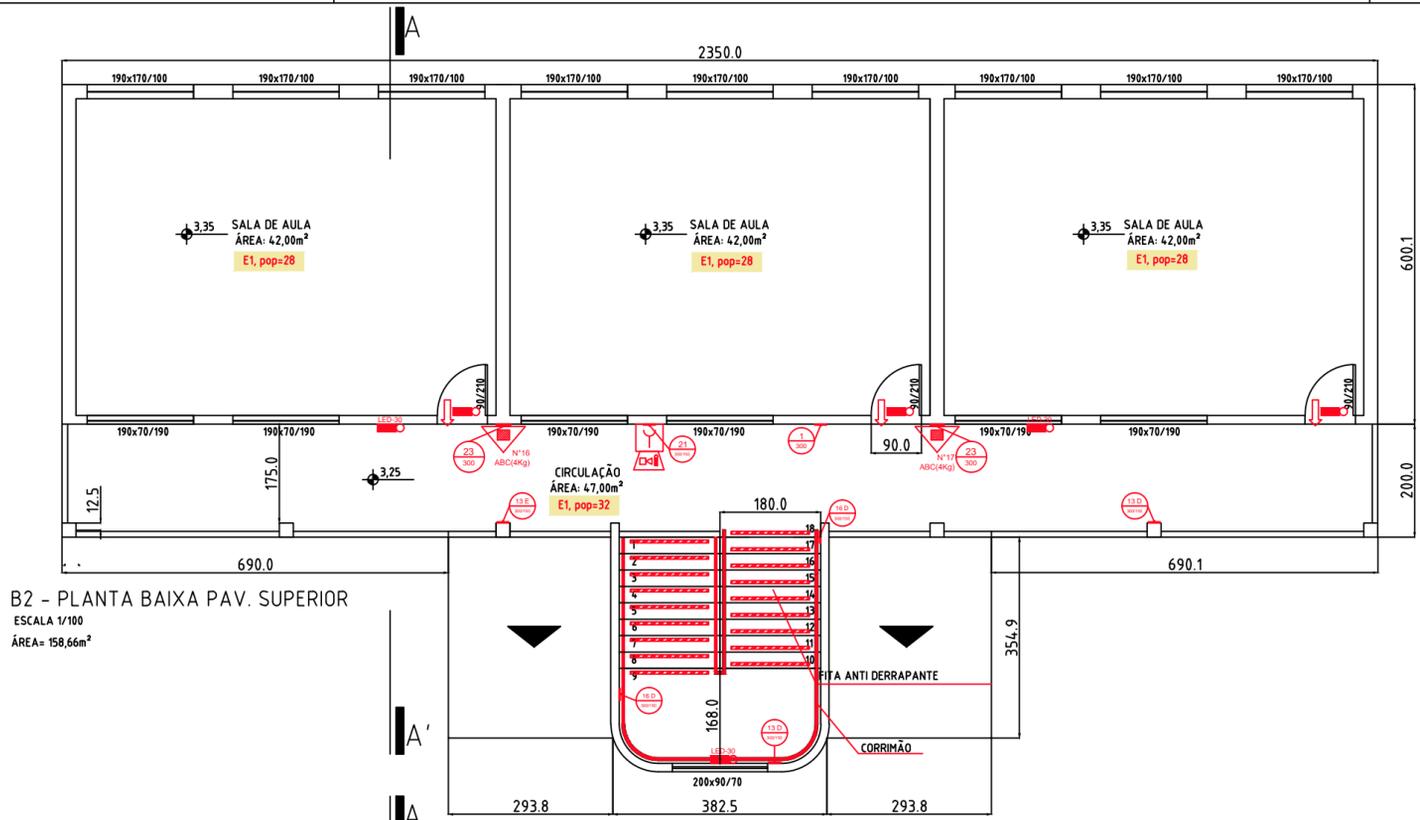
Título/Conteúdo: **PPCI**
Bloco 1 - Corte A-A'

Área Total	Data	Escala	ART/RRT	Revisão
Indicada	Dezembro/2015	Indicada		

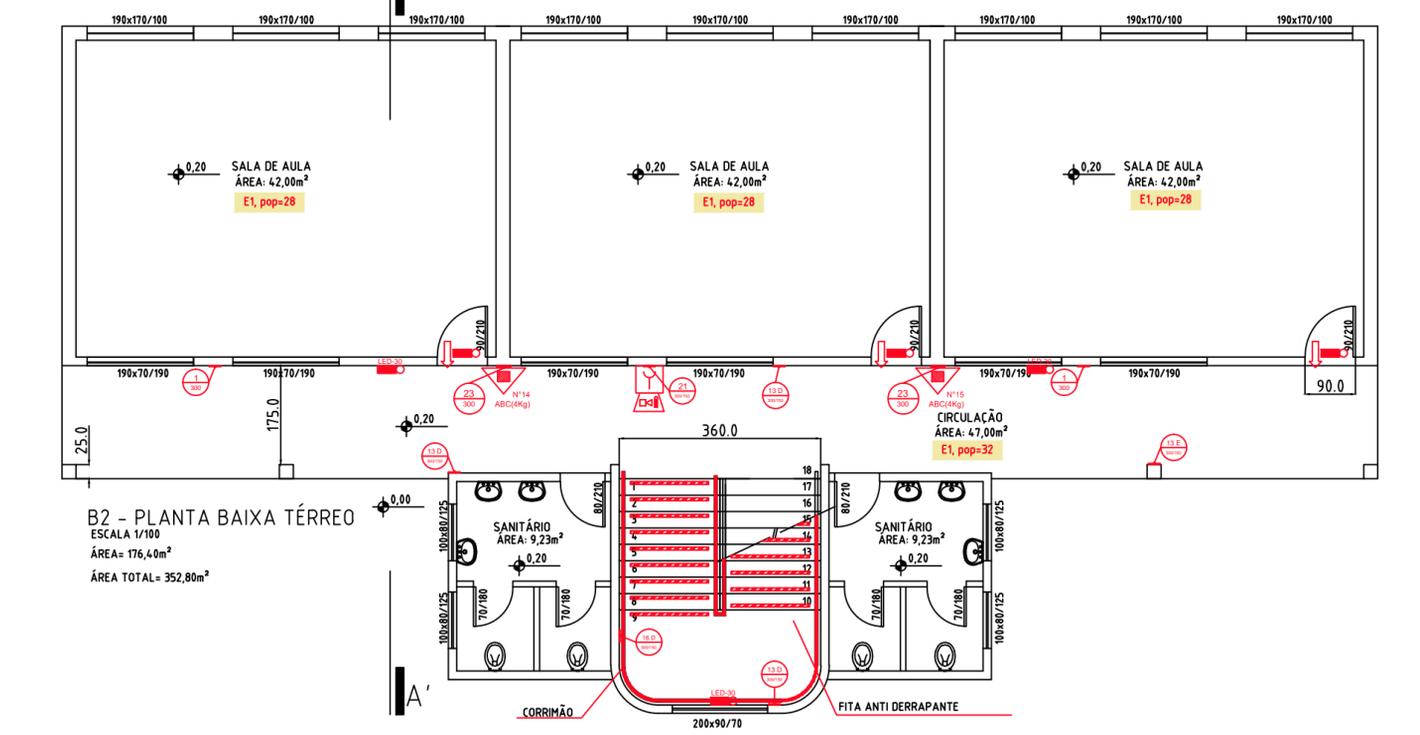
Responsável Projeto: **Diego Marisco Perez - Matrícula:121450010**

PPCI
05/08

APÊNDICE 9



B2 - PLANTA BAIXA PAV. SUPERIOR
 ESCALA 1/100
 ÁREA= 158,66m²



B2 - PLANTA BAIXA TÉRREO
 ESCALA 1/100
 ÁREA= 176,40m²
 ÁREA TOTAL= 352,80m²

SIMBOLOGIA PROJETO PPCI

SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA (NBR 13434)

	1	PROIBIDO FUMAR
	2	PROIBIDO PRODUIR CHAMA
	3	PROIBIDO UTILIZAR ÁGUA PARA APAGAR O FOGO
	4	PROIBIDO UTILIZAR ELEVADOR EM CASO DE INCÊNDIO
	6	SINALIZAÇÃO CUIDADO RISCO DE INCÊNDIO
	7	SINALIZAÇÃO CUIDADO RISCO DE EXPLOÇÃO
	13	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA - ESQUERDA / DIREITA
	14	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA - ACESSO ACIMA PORTA
	15	RAMPA DE EMERGÊNCIA DESCENDO - ESQUERDA / DIREITA
	16	ESCALADA DE EMERGÊNCIA - ESQUERDA / DIREITA
	17	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA
	21	COMANDO MANUAL DE INCÊNDIO
	23	SINALIZAÇÃO DE EXTINTORES
	24	SINALIZAÇÃO DE MANGOTINHO
	25	INSTRUÇÃO ABERTURA - BARRA ANTIPÂNICO
	30	INSTRUÇÃO PARA PORTA CORTA-FOGO

OBS: AS SINALIZAÇÕES DE EMERGÊNCIA DEVERÃO OBEDECER A NBR 13434 PARTES 1, 2 E 3 QUANTO À SUA FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO.

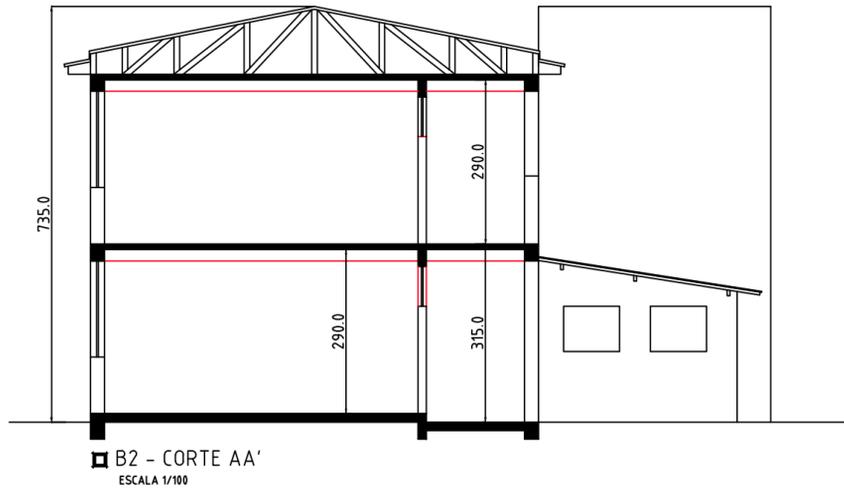
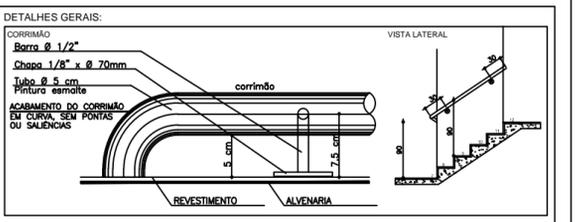
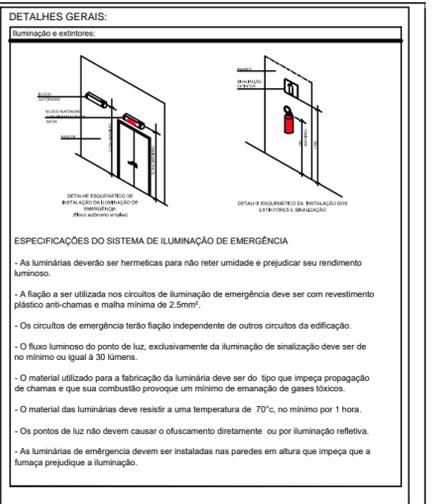
As placas de sinalização devem ser instaladas a uma altura de 1,80m medida do piso acabado à base da sinalização.

SIMBOLOGIA PROJETO PPCI

EQUIPAMENTOS DE PREVENÇÃO (NBR 14100)

	EXTINTOR PORTÁTIL DE ÁGUA PRESSURIZADA
	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ TIPO BC
	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ TIPO ABC
	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE BALIZAMENTO SAÍDA
	RESERVA DE INCÊNDIO
	SISTEMA DE HIDRANTE TIPO 1 - MANGOTINHO
	REGISTRO DE PASSEIO
	CENTRAL DE GLP
	BARRA ANTIPÂNICO
	AVISADOR SONORO E VISUAL (COM SIRENE)
	TUBULAÇÃO DE INCÊNDIO
	TUBULAÇÃO DE INCÊNDIO ENTERRADA
	BOMBA DE RECALQUE
	ACIONADOR MANUAL DE BOMBA DE INCÊNDIO
	GRUPO MOTOGERADOR
	CILINDRO DE GÁS
	BATERIAS DA CENTRAL DE ALARME
	CENTRAL DE ALARME
	ACIONADOR MANUAL - SISTEMA DE ALARME

ITEM	EQUIPAMENTO	QUANTIDADE	
		1 PAV	2 PAV
	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	02	02
	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE BALIZAMENTO SAÍDA	03	03
	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ TIPO ABC	02	02
	AVISADOR SONORO E VISUAL (COM SIRENE)	01	01
	ACIONADOR MANUAL - SISTEMA DE ALARME	01	01
	PROIBIDO FUMAR	02	02
	COMANDO MANUAL DE INCÊNDIO	01	01
	SINALIZAÇÃO DE EXTINTORES	02	02
	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA - DIREITA	02	02
	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA - ESQUERDA	01	01
	ESCALADA DE EMERGÊNCIA - DIREITA	00	02



unipampa
 Universidade Federal do Pampa

Diego Marisco Perez
 Estudante de Engenharia Civil na Universidade Federal do Pampa

Projeto: PPCI - ESCOLA B
 Cidade: Alegrete

Endereço da Obra: Rua General Sampaio, 1559 - Alegrete/RS

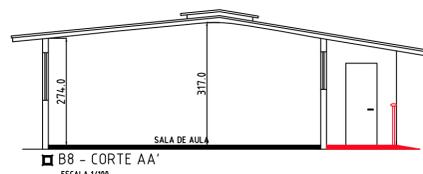
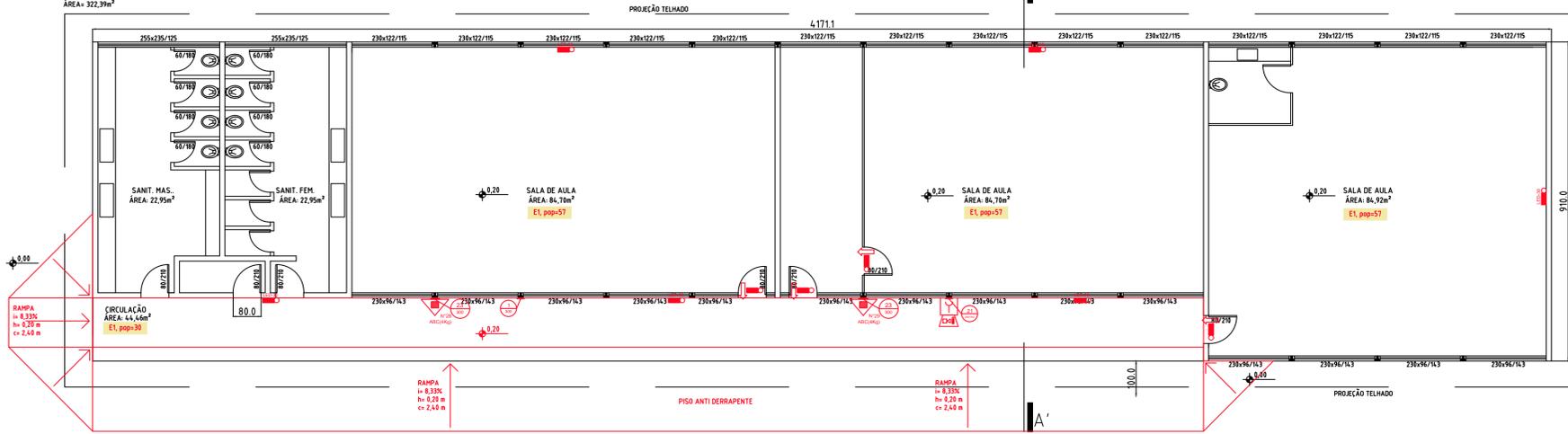
Título/Conteúdo: PPCI
 Bloco 2 - 1º Pavimento e 2º Pavimento

Área Total: Indicada
 Data: Dezembro/2015
 Escala: Indicada
 ART/RRT: []
 Revisão: []

Responsável Projeto: Diego Marisco Perez - Matrícula:121450010
 Francha: PPCI 06/08

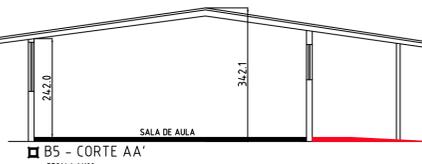
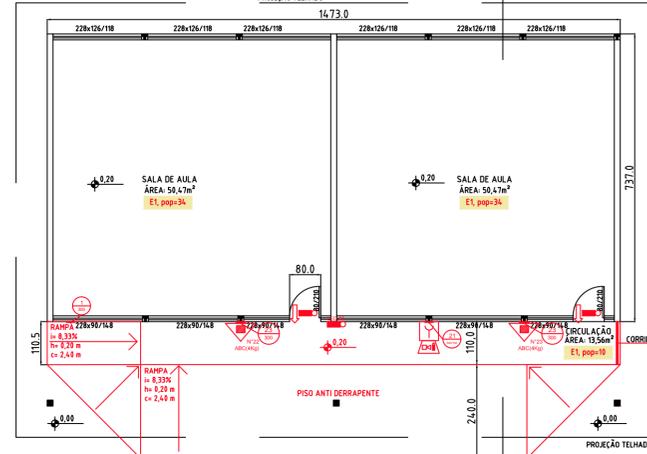
APÊNDICE 10

B8 - PLANTA BAIXA
ESCALA 1/100
ÁREA= 322,39m²

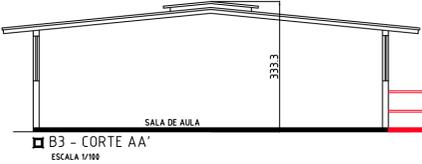
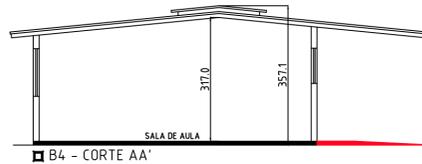
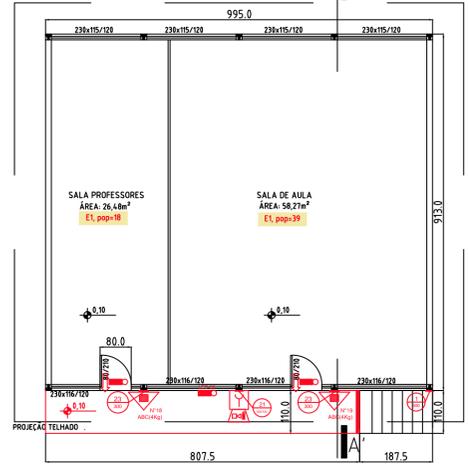


ITEM	EQUIPAMENTO	QUANTIDADE					
		BLOCO 3	BLOCO 4	BLOCO 5	BLOCO 6	BLOCO 7	BLOCO 8
1	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	01	03	01	01	01	06
2	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE BALIZAMENTO SINAL	02	04	02	02	02	04
3	EXTINTOR PORTÁTIL DE PO TIPO ABC	02	02	02	02	02	02
4	AVISADOR SONORO E VISUAL (COM SIRENE)	01	01	01	01	01	01
5	ACIONADOR MANUAL - SISTEMA DE ALARME	01	01	01	01	01	01
6	COMANDO MANUAL DE INCÊNDIO	01	01	01	01	01	01
7	SINALIZAÇÃO DE EXTINTORES	02	02	02	02	02	02

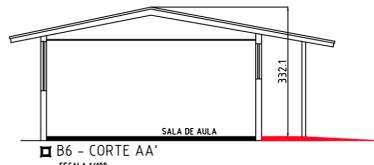
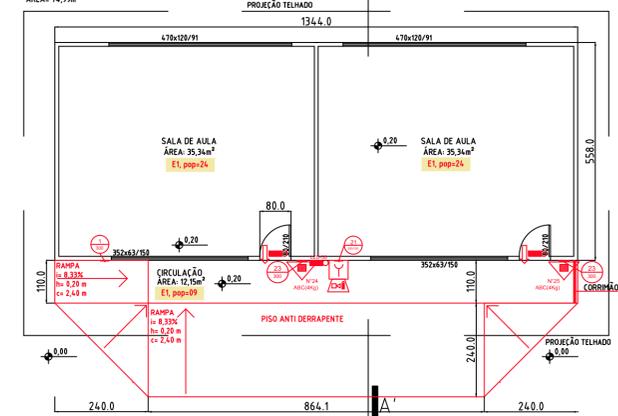
B5 - PLANTA BAIXA
ESCALA 1/100
ÁREA= 108,56m²



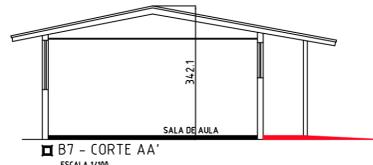
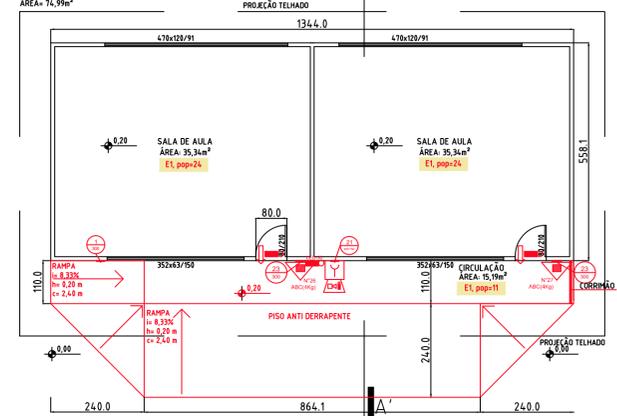
B3 - PLANTA BAIXA
ESCALA 1/100
ÁREA= 99,83m²



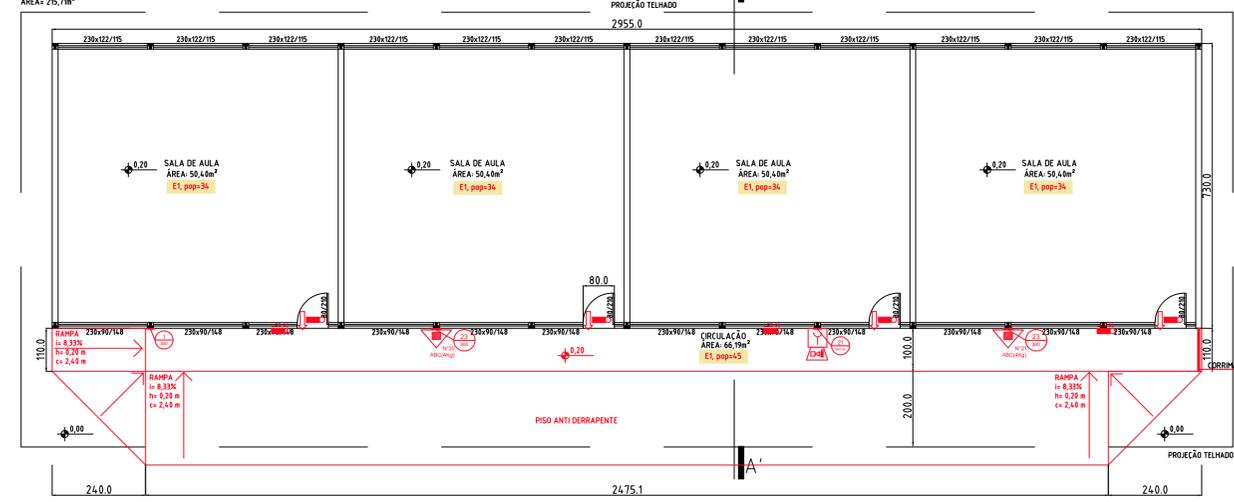
B6 - PLANTA BAIXA
ESCALA 1/100
ÁREA= 74,99m²



B7 - PLANTA BAIXA
ESCALA 1/100
ÁREA= 74,99m²

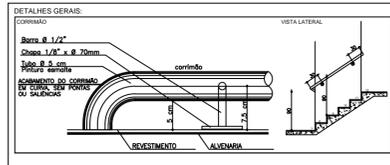


B4 - PLANTA BAIXA
ESCALA 1/100
ÁREA= 295,79m²



DETALHES GERAIS:
ESPECIFICAÇÕES DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

- As luminárias deverão ser herméticas para não reter umidade e prejudicar seu rendimento luminoso.
- A fiação a ser utilizada nos circuitos de iluminação de emergência deve ser com isolamento plástico anti-chamas e malha mínima de 2.5mm².
- Os circuitos de emergência terão função independente de outros circuitos da edificação.
- O fluxo luminoso do ponto de luz, exclusivamente da iluminação de sinalização deve ser de no mínimo ou igual a 200 lúmens.
- O material utilizado para a fabricação da luminária deve ser do tipo que impede propagação de chamas e que sua construção proporcione um mínimo de retenção de gases tóxicos.
- O material das luminárias deve resistir a uma temperatura de 70°C, no mínimo por 1 hora.
- Os pontos de luz não devem causar o ofuscamento diretamente ou por iluminação refletiva.
- As luminárias de emergência devem ser instaladas nas paredes em altura que impeça que a lâmpada seja atingida por batidas.



SIMBOLOGIA PROJETO PPCI	
SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA (NBR 13434)	
	PROIBIDO FUMAR
	PROIBIDO PRODUIR CHAMA
	PROIBIDO UTILIZAR ÁGUA PARA APAGAR O FOGO
	PROIBIDO UTILIZAR ELEVADOR EM CASO DE INCÊNDIO
	SINALIZAÇÃO DE RISCO DE EXPLOSIÃO
	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA - ESQUERDA / DIREITA
	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA - ACESSO ACIMA PORTA
	MAPA DE EMERGÊNCIA
	ESCALA DE EMERGÊNCIA
	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA
	COMANDO MANUAL DE INCÊNDIO
	SINALIZAÇÃO DE EXTINTORES
	SINALIZAÇÃO DE MANÔMETRO
	INSTRUÇÃO ABERTURA - BARRA ANTIPÂNICO
	INSTRUÇÃO PARA PORTA CORTA-FOGO

SIMBOLOGIA PROJETO PPCI	
EQUIPAMENTOS DE PREVENÇÃO (NBR 14190)	
	EXTINTOR PORTÁTIL DE ÁGUA PRESSURIZADA
	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ TIPO BC
	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ TIPO ABC
	PONTO DE ELIMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
	PONTO DE ELIMINAÇÃO DE BALIZAMENTO SINAL
	RESERVA DE INCÊNDIO
	SISTEMA DE HIDRANTE TIPO 1 - MANÔMETRO
	REGISTRO DE PASSAGEM
	CENTRAL DE GLP
	BARRA ANTIPÂNICO
	AVISADOR SONORO VISUAL (COM SIRENE)
	TUBULAÇÃO DE INCÊNDIO
	TUBULAÇÃO DE INCÊNDIO ENTERRADA
	BOMBA DE RECALQUE
	ACIONADOR MANUAL DE BOMBA DE INCÊNDIO
	GRUPO MOTORIZADOR
	CILINDRO DE GÁS
	BATERIAS DA CENTRAL DE ALARME
	CENTRAL DE ALARME
	ACIONADOR MANUAL - SISTEMA DE ALARME

Obs: As sinalizações de emergência deverão obedecer a NBR 13434 PARTES 1, 2 E 3 QUANTO A SUA FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO.

As placas de sinalização devem ser instaladas a uma altura de 1,50m medida do piso acabado à base de sinalização.

unipampa Universidade Federal do Pampa

Diego Marisco Perez
Estudante de Engenharia Civil na Universidade Federal do Pampa

Projeto: **PCPI - ESCOLA B** Cidade: **Alegrete**

Endereço da Obra: **Rua General Sampaio, 1559 - Alegrete/RS**

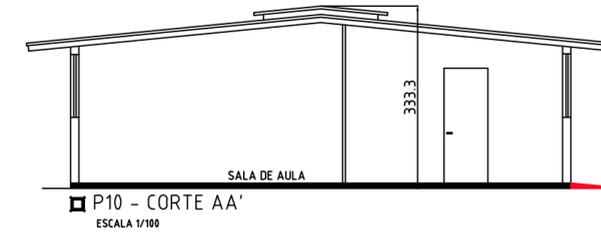
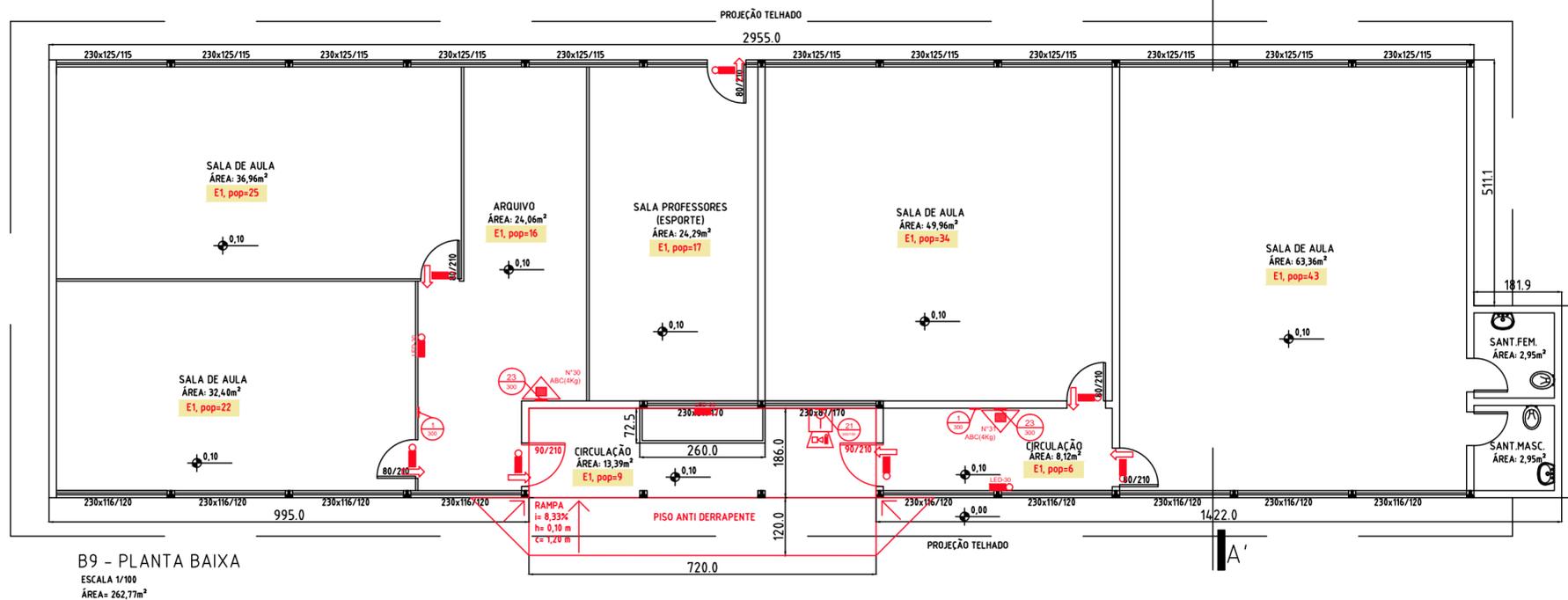
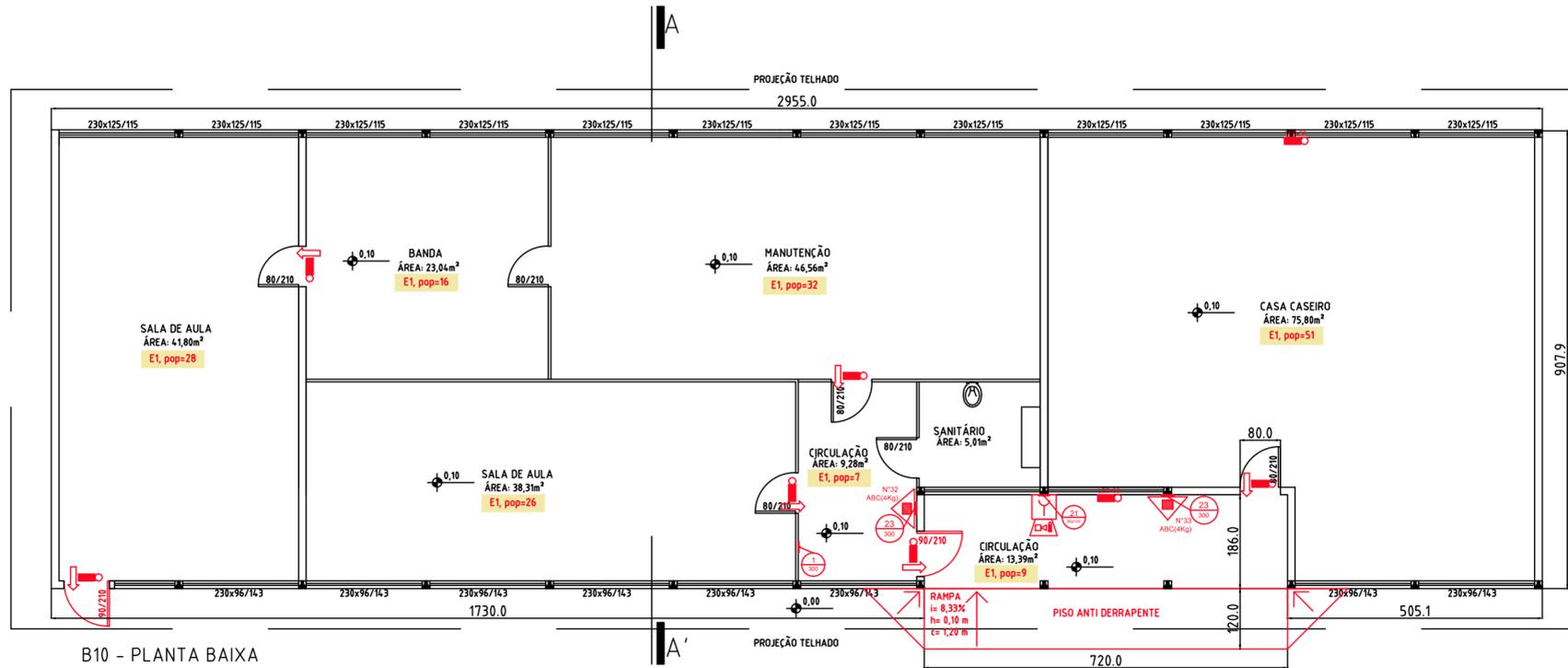
Título/Conteúdo: **PPCI**
Bloco 3, Bloco 4, Bloco 5, Bloco 6, Bloco 7 e Bloco 8

Indicada	Data: Dezembro/2015	Escola: Indicada	ART/RRT	Revisão
----------	---------------------	------------------	---------	---------

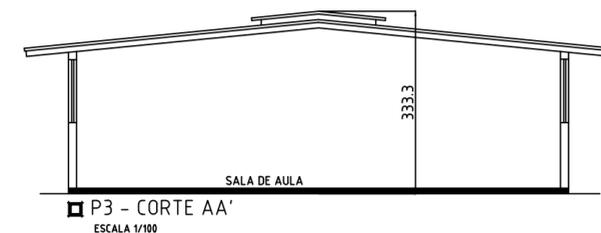
Responsável Projeto: **PPCI 07/08**

Diego Marisco Perez - Matrícula:121450010

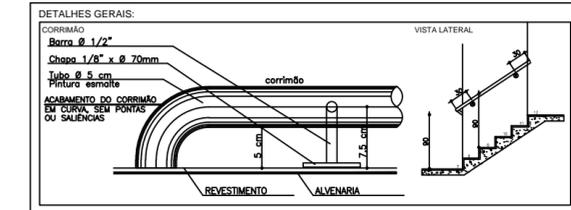
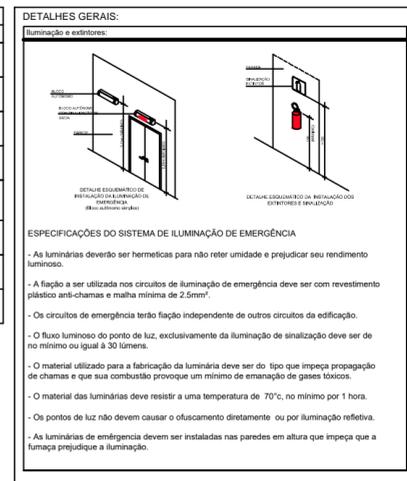
APÊNDICE 11



SIMBOLOGIA PROJETO PPCI			
SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA (NBR 13434)			
	PROIBIDO FUMAR		PROIBIDO PRODUIR CHAMA
	PROIBIDO UTILIZAR ÁGUA PARA APAGAR O FOGO		PROIBIDO UTILIZAR ELEVADOR EM CASO DE INCÊNDIO
	SINALIZAÇÃO CUIDADO RISCO DE EXPLOÇÃO		SINALIZAÇÃO DE SAÍDA - ESQUERDA / DIREITA
	SINALIZAÇÃO DE SAÍDA - ACESSO ACIMA PORTA		RAMPA DE EMERGÊNCIA DESCENDO - ESQUERDA / DIREITA
	ESCALADA DE EMERGÊNCIA - ESQUERDA / DIREITA		SINALIZAÇÃO DE SAÍDA
	COMANDO MANUAL DE INCÊNDIO		SINALIZAÇÃO DE EXTINTORES
	SINALIZAÇÃO DE MANGOTINHO		INSTRUÇÃO ABERTURA - BARRA ANTIPÂNICO
	INSTRUÇÃO PARA PORTA CORTA-FOGO	OBS: AS SINALIZAÇÕES DE EMERGÊNCIA DEVERÃO OBEDECER A NBR 13434 PARTES 1, 2 E 3 QUANTO À SUA FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO.	
As placas de sinalização devem ser instaladas a uma altura de 1,80m medida do piso acabado à base da sinalização.			
SIMBOLOGIA PROJETO PPCI			
EQUIPAMENTOS DE PREVENÇÃO (NBR 14100)			
	EXTINTOR PORTÁTIL DE ÁGUA PRESSURIZADA		EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ TIPO BC
	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ TIPO ABC		PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE BALIZAMENTO SAÍDA		RESERVA DE INCÊNDIO
	SISTEMA DE HIDRANTE TIPO 1 - MANGOTINHO		REGISTRO DE PASSEIO
	CENTRAL DE GLP		BARRA ANTIPÂNICO
	AVISADOR SONORO E VISUAL (COM SIRENE)		TUBULAÇÃO DE INCÊNDIO
	TUBULAÇÃO DE INCÊNDIO ENTERRADA		BOMBA DE RECALQUE
	ACIONADOR MANUAL DE BOMBA DE INCÊNDIO		GRUPO MOTORIZADOR
	CILINDRO DE GÁS		BATERIAS DA CENTRAL DE ALARME
	CENTRAL DE ALARME		ACIONADOR MANUAL - SISTEMA DE ALARME



ITEM	EQUIPAMENTO	QUANTIDADE	QUANTIDADE
		BLOCO 9	BLOCO 10
	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	03	02
	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE BALIZAMENTO SAÍDA	07	06
	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ TIPO ABC	02	02
	AVISADOR SONORO E VISUAL (COM SIRENE)	01	01
	ACIONADOR MANUAL - SISTEMA DE ALARME	01	01
	PROIBIDO FUMAR	01	01
	COMANDO MANUAL DE INCÊNDIO	02	02
	SINALIZAÇÃO DE EXTINTORES	01	01



Universidade Federal do Pampa

Diego Marisco Perez
Estudante de Engenharia Civil na Universidade Federal do Pampa

Projeto
PPCI - ESCOLA B

Cidade
Alegrete

Endereço da Obra
Rua General Sampaio, 1559 - Alegrete/RS

Título/Conteúdo
PPCI
Bloco 9 e Bloco 10

Área Total	Data	Escala	ART/RRT	Revisão
Indicada	Dezembro/2015	Indicada		

Responsável Projeto

Prancha

Diego Marisco Perez - Matrícula:121450010

PPCI
08/08