



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE - UFS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIAS - CCET
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL - DEC
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC



DANIELLE DE JESUS ALMEIDA

**VERIFICAÇÃO E EXECUÇÃO DO PROJETO DE PREVENÇÃO E
COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO DA DIDÁTICA VII DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

São Cristóvão

2023

DANIELLE DE JESUS ALMEIDA

**VERIFICAÇÃO E EXECUÇÃO DO PROJETO DE PREVENÇÃO E
COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO DA DIDÁTICA VII DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal
de Sergipe – UFS, como parte das
exigências para a conclusão da
graduação em Engenharia Civil.

Orientadora: Profa. Dra. Denise
Conceição De Gois Santos Michelan

São Cristóvão

2023

TERMO DE APROVAÇÃO

VERIFICAÇÃO E EXECUÇÃO DO PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO DA DIDÁTICA VII DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

por

DANIELLE DE JESUS ALMEIDA

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado(a) em 05/05/2023 como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho _____.

Profa. Dra. Denise Conceição De Gois Santos Michelan

Prof.(a) Orientador(a)

Prof. Dr. Daniel Moureira Fontes Lima

Banca Examinadora

Prof. Dra. Luciana Coelho Mendonça

Banca Examinadora

RESUMO

A Universidade Federal de Sergipe (UFS) conta com 7 didáticas, as quais são destinadas predominantemente para salas de aulas. A Didática VII é a maior e mais nova do *campus*, apresentando área de 11.295,94 m² distribuídos em 6 pavimentos. Por ser a maior em área de ocupação e altura entre pisos habitáveis, o presente estudo realizou a verificação e execução do projeto de combate a incêndio e pânico da Didática VI da Universidade Federal de Sergipe e posteriormente, confrontou com as medidas de segurança mínimas necessárias na fase pós ocupação, denominada execução. Na edificação, além de salas de aula, também há administração da didática e um auditório com capacidade para 204 pessoas. Para analisar o projeto de prevenção de combate a incêndio e pânico e como o mesmo foi executado, foram utilizadas as instruções técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do estado de Sergipe e São Paulo. A partir da análise das medidas de segurança em cada ambiente, foi avaliado se estava suficiente, de acordo com as instruções técnicas. Em caso de negativa, foi sugerida uma nova maneira de atender as medidas de segurança mínimas. Observou-se que, para as subfinalidades administração e auditório, nenhuma medida mínima de segurança foi atendida, seja na análise do projeto ou para a execução. Quanto à parte das salas de aula, 64% das medidas de segurança foram atendidas. Se medidas mínimas não são garantidas, os transeuntes desta edificação estão vulneráveis em um possível sinistro. Diante do relato, recomenda-se adequação das medidas mínimas de segurança, de modo a dar maior proteção às vidas que lá circulam, seja pela finalidade acadêmica, de trabalho ou visitação.

Palavras-chave: Administração. Auditório. Salas de aula. Educacional e cultura física. Instrução Técnica. Medidas de segurança.

ABSTRACT

The Federal University of Sergipe (UFS) has 7 didactics, which are predominantly intended for classrooms. Didactic VII is the largest and newest on campus, with an area of 11,295.94 m² spread over 6 floors. As it is the largest in occupation area and height between habitable floors, the present study carried out the verification and execution of the fire and panic combat project of Didactic VI of the Federal University of Sergipe and later, confronted with the minimum security measures necessary in the post occupation phase, called execution. In the building, in addition to classrooms, there is also administration of didactics and an auditorium with capacity for 204 people. To analyze the fire and panic prevention project and how it was executed, the technical instructions of the Military Fire Department of the state of Sergipe and São Paulo were used. Based on the analysis of the security measures in each environment, it was evaluated whether it was sufficient, in accordance with the technical instructions. If not, a new way to meet the minimum security measures was suggested. It was observed that, for the administration and auditorium sub-purposes, no minimum security measure was met, either in the analysis of the project or for the execution. As for the part of the classrooms, 64% of the security measures were met. If minimum measures are not guaranteed, passersby of this building are vulnerable in a possible accident. In view of the report, it is recommended that the minimum security measures be adapted, in order to provide greater protection to the lives that circulate there, whether for academic, work or visitation purposes.

Keywords: Administration. Auditorium. Classrooms. Educational and physical culture. Technical Instruction. Security measures.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

B

BBC *British Broadcasting Corporation*

C

CBM Corpo de Bombeiros Militar

CBMGO Corpo de Bombeiros Militar do estado de Goiás

CBMSE Corpo de Bombeiros Militar do estado de Sergipe

CBMSC Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina

CBMSP Corpo de Bombeiros Militar do estado de São Paulo

CMAR Controle de materiais de acabamento e revestimento

E

EPS *Expanded Polystyrene*

I

IT Instrução técnica

M

MEI Micro empreendedor individual

P

PPCIP Projeto de prevenção e combate a incêndio e pânico

R

RTI Reserva técnica de incêndio

S

SHP Sistema hidráulico preventivo

T

TRRF Tempo requerido de resistência ao fogo

U

UFS Universidade Federal de Sergipe

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Edifício Joelma logo após o controle das chamas	15
Figura 2 - Tetraedro do fogo.....	18
Figura 3 -Exemplo de convecção, irradiação e condução	19
Figura 4 - Modelo de compartimentação com anteparo vertical (cotas em metros)	27
Figura 5 - Modelo de compartimentação com anteparo horizontal (cotas em metros)	28
Figura 6 - Perspectiva lateral da Didática VII	31
Figura 7 - Pé direito pavimento térreo (cotas em metros)	31
Figura 8 - Planta baixa - pavimento térreo (cotas em metros).....	32
Figura 9 - Exigências para edificações com área menor ou igual a 750 m ² e altura inferior ou igual a 12 m	33
Figura 10 - Classificação das edificações e áreas de risco quanto à carga de incêndio	34
Figura 11 - Exigências para edificações com área menor ou igual a 750 m ² e altura inferior ou igual a 12 m	34
Figura 12 - Medidas de segurança exigidas para edificações com área superior a 750m ² e altura superior a 12m	36
Figura 13 - Maior encaminhamento até um extintor (cotas em metros)	39
Figura 14 - Maior encaminhamento de uma sala até o extintor (cotas em metros)	40
Figura 15 - Lajes das fachadas longitudinais (cotas em metros).....	41
Figura 16 - Códigos das placas de sinalização	42
Figura 17 - Corte da escada enclausurada (cotas em metros).....	43
Figura 18 - Composição mínima da brigada de incêndio por pavimento.....	45
Figura 19 - Via de acesso de veículos da Didática VII (cotas em metros)	47
Figura 20 - Destaque das aberturas da planta baixa do 1º pavimento da Didática VII	48
Figura 21 - Tabela de utilização dos materiais conforme classificação das ocupações	50

Figura 22 - Maior encaminhamento até um acionador manual	52
Figura 23 - Recepção da Didática VII.....	55
Figura 24 - Sala administrativa da didática VII	56
Figura 25 - Iluminação autônoma no corredor direito	57
Figura 26 - Iluminação autônoma próximo a saídas de emergência central	57
Figura 27 - Saídas de emergência centrais do auditório	58
Figura 28 - Saída de emergência do palco	59
Figura 29 - Registro geral do auditório	60
Figura 30 - Via em frente a didática VII	61
Figura 31 - Comprimento da via	61
Figura 32 - Fachada da entrada principal.....	62
Figura 33 - Fachada longitudinal	63
Figura 34 - Shaft 4 próximos aos elevadores, 4º pavimento	63
Figura 35 - Fachada transversal oposta a principal.....	64
Figura 36 - Sala de aula 27, didática VII	65
Figura 37 - Especificações do forro em EPS.....	66
Figura 38 - Escada enclausurada.....	67
Figura 39 - Saída de emergência aberta.....	68
Figura 40 - Saída com porta metálica	68
Figura 41 - Luminária de emergência desplugada da tomada	69
Figura 42 - Luminária no patamar da escada.....	70
Figura 43 - Central de alarme.....	71
Figura 44 - Acionador de alarme próximo a recepção.....	71
Figura 45 - Acionador de alarme quebrado no 3º pavimento	72
Figura 46 - Falta de sinalização na escada do térreo.....	72
Figura 47 - Sinalização de orientação e salvamento, patamar do 2º pavimento	73
Figura 48 - Saída de emergência	73
Figura 49 - Sinalização de orientação e salvamento indicando escada	74
Figura 50 – Extintor localizado no térreo	75
Figura 51 – Extintor despressurizado no 5º pavimento	75
Figura 52 - Fachada principal da didática VII	76
Figura 53 – Abrigo metálico para hidrante simples na entrada principal	77
Figura 54 - Abrigo metálico para hidrante simples - 1º andar	77

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	17
2.1. Objetivo geral.....	17
2.2. Objetivos específicos.....	17
3. REFERENCIAL TEÓRICO	18
3.1. Legislação	20
3.2. Classificação das edificações	21
3.3. Medidas de seguranças	21
3.3.1. Alarme de incêndio.....	22
3.3.2. Brigada de incêndio.....	22
3.3.3. Extintor	23
3.3.4. Hidrante	23
3.3.5. Iluminação de emergência	24
3.3.6. Saídas de emergência.....	24
3.3.7. Sinalização de emergência	25
3.3.8. Controle de materiais de acabamento e revestimento	26
3.3.9. Acesso a viatura.....	26
3.3.10. Compartimentação vertical.....	27
3.3.11. Segurança estrutural contra incêndio	28
4. METODOLOGIA.....	29
4.1. Análise e verificação do projeto: PPCIP	29
4.2. Descrição e análise: Medidas de segurança executadas.....	30
4.3. Descrição da edificação	30
4.4. Classificação da edificação	32

4.4.1.	Administração.....	32
4.4.2.	Auditório	34
4.4.3.	Salas de aula.....	35
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
5.1.	Descrição das medidas de segurança projetadas	37
5.1.1.	Administração.....	37
5.1.1.1.	Prancha 2	37
5.1.1.2.	Prancha 10	37
5.1.2.	Auditório	37
5.1.2.1.	Prancha 2	37
5.1.2.2.	Prancha 10	37
5.1.3.	Salas de aula.....	38
5.1.3.1.	Prancha 1	38
5.1.3.2.	Prancha 2	38
5.1.3.3.	Pranchas 3, 4, 5, 6 e 7	40
5.1.3.4.	Prancha 8	41
5.1.3.5.	Prancha 9	42
5.1.3.6.	Prancha 10	42
5.1.3.7.	Pranchas 11, 12, 13, 14 e 15	43
5.2.	Análise do projeto.....	43
5.2.1.	Administração.....	44
5.2.2.	Auditório	44
5.2.3.	Salas de aulas.....	47
5.2.3.1.	Acesso a viatura.....	47
5.2.3.2.	Segurança estrutural contra incêndio	47
5.2.3.3.	Compartimentação vertical	48
5.2.3.4.	Controle de materiais de acabamento	49

5.2.3.5.	Saídas de emergência.....	50
5.2.3.6.	Brigada de incêndio.....	51
5.2.3.7.	Iluminação de emergência	51
5.2.3.8.	Alarme de incêndio.....	52
5.2.3.9.	Sinalização de emergência	53
5.2.3.10.	Extintores	53
5.2.3.11.	Hidrantes	54
5.3.	Descrição das medidas de segurança mínimas executadas e análise da edificação.....	54
5.3.3.	Administração.....	55
5.3.4.	Auditório	57
5.3.5.	Sala de aula	60
5.3.5.6.	Acesso a viatura.....	60
5.3.5.7.	Segurança estrutural contra incêndio	62
5.3.5.8.	Compartimentação vertical.....	62
5.3.5.9.	Controle de materiais e acabamento.....	64
5.3.5.10.	Saídas de emergência.....	66
5.3.5.11.	Brigada de incêndio.....	69
5.3.5.12.	Iluminação de emergência	69
5.3.5.13.	Alarme de incêndio.....	70
5.3.5.14.	Sinalização de emergência	72
5.3.5.15.	Extintores	74
5.3.5.16.	Hidrantes	76
5.4.	Inadequações identificadas	78
6.	CONCLUSÃO.....	80
	REFERÊNCIAS.....	81
	Anexo A	85

Anexo B 86

Anexo C 87

Anexo D 102

1. INTRODUÇÃO

O fogo desde a antiguidade significou fuga para os seres vivos, pois representa alto risco de destruição. Contudo, a partir do momento em que o homem aprendeu a dominar este elemento da natureza foi proporcionado melhora significativa na qualidade de vida. Já que além das necessidades, básicas como cozinhar alimentos e se aquecer do frio, foi possível proporcionar uma série de revoluções industriais.

Apesar de criar mecanismos e sistemas que controlem as chamas e possíveis faíscas, alguns apresentam falhas que podem sair do controle e se tornar tragédias, como aconteceu em 15 de abril de 2019, na capital da França, Paris, na famosa catedral de Notre Dame, segundo a *British Broadcasting Corporation* (BBC). Ainda de acordo a BBC, origem do incêndio ainda é desconhecida e trouxe fortes impactos no mercado turístico da região e abalo para a população, a qual apresentou receio por conta do chumbo presente no teto. Os especialistas tranquilizaram a população pois o incêndio não chegou à temperatura que fosse possível evaporar o chumbo, já que o fogo consumiu parte significativa da edificação, a qual só tem previsão de voltar à normalidade em 2024 (BBC, 2020).

No Brasil, infelizmente, existem vários outros exemplos, dos quais, um dos mais conhecidos aconteceu em São Paulo, em um dos principais prédios empresariais da época, o Edifício Joelma, o qual possuía a 25 pavimentos. A tragédia aconteceu em 1974 provocado por curto-circuito no ar-condicionado no 12º pavimento e destruiu 14 pavimentos (Figura 1), resultando na morte de 187 pessoas e 300 feridos. Alguns fatores fizeram com que o incêndio se alastrasse de maneira rápida, como os carpetes dos escritórios e a divisão entre as salas, as quais eram inflamáveis. Apesar do triste histórico do edifício Joelma, após 20 anos da tragédia, em 1994, o prédio precisou ser evacuado, pois não estava de acordo com as normas vigentes da época, segundo a reportagem de César Tralli (Memórias Globo, 2021).

Figura 1 - Edifício Joelma logo após o controle das chamas



Fonte: Corpo de Bombeiros Militar Mato Grosso do Sul (2018)

A partir desse incidente, a população e os órgãos públicos tomaram maior consciência da importância de criar regulamentações para dar mais segurança aos ocupantes de uma edificação e evitar que outras vidas fossem perdidas. Dessa maneira, logo após a tragédia do edifício Joelma, por meados de 1975, foi criada a primeira regulamentação sobre segurança contra incêndio. Além disso, foi apenas na década de 90 do século passado que o Corpo de Bombeiros Militar do Estado de São Paulo outorgou uma instrução técnica (IT), exigindo que fossem avaliadas a resistência e a segurança de projetos de estruturas contra incêndios, segundo a Escola Politécnica de São Paulo (Escola Politécnica USP, 2010).

Na região metropolitana de Aracaju, Sergipe, em abril de 2023, houve um incêndio que chocou a população por conta das chamas provocarem o desabamento da edificação em poucas horas desde o início das chamas, de acordo com o G1 SE. Apesar de não haver feridos por ser uma região predominantemente comercial, o colapso da estrutura apresentou danos para os pontos comerciais vizinhos (G1 SE, 2023).

Apesar de todo o avanço na legislação e fiscalização, o problema está longe de ser sanado. No estado de Sergipe, no ano de 2022, aumentou em 13,27% o número de incêndios em edificações em relação ao ano anterior, segundo o Corpo de Bombeiros Militar de Sergipe – CBMSE (2023). Este número

dá indicativo que existe muito trabalho a ser feito, tanto na educação da população que precisa evitar instalações inadequadas e sobrecarregas nas redes elétricas, quanto na legislação que precisa estar sempre se adaptando e evoluindo para atender os novos desafios.

Diante disso, o presente estudo propôs analisar o projeto de prevenção e combate a incêndio e pânico (PPCIP) e sua execução na Didática VII da UFS. O qual é a maior edificação da universidade, apresentando um grande fluxo de alunos, professores, funcionários e, eventualmente, visitantes.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Analisar o projeto de prevenção e combate a incêndio e pânico da Didática VII na UFS, em São Cristóvão – Sergipe e verificar se o mesmo foi executado conforme recomendações.

2.2. Objetivos específicos

- Analisar o projeto em função das subfinalidades: Sala de aula, auditório e administrativo – para analisar se fornece a prevenção e segurança contra incêndio e pânico adequada de acordo as IT exigidas pelo Corpo de Bombeiros;
- Identificar se as medidas de segurança citadas no projeto de prevenção e combate a incêndio estão conformes as IT;
- Pontuar as possíveis inadequações no projeto e execução.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

O fogo é uma reação química visual exotérmica, ou seja, há liberação de calor, o que o tornava elemento muito desejado na antiguidade. Contudo, o homem só o possuía nos momentos em que aos raios atingiam o solo, até que esta situação mudou quando o *Homo erectus* obteve sucesso ao friccionar duas pedras e descobrir que as faíscas eram capazes criar chamas (Invivo Fiocruz, 2021).

Para que o fogo exista é necessário a junção de três elementos, sendo estes: combustível, comburente e calor. Assim, quando interagem entre si, realizam uma reação em cadeia, gerando a combustão, permitindo que o processo inicie novamente (Simiano; Baumel, 2013). Toda essa reação química e física é representada por um tetraedro, ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - Tetraedro do fogo



Fonte: Corpo de Bombeiros Militar Santa Catarina - CBMSC (2018)

É de extrema importância conhecer quais são os combustíveis e como podem mudar a carga de incêndio de um ambiente. Assim, é possível analisar esse elemento em três estados - sólido (madeira e papel), líquido (gasolina e álcool) ou gasoso (gás de cozinha e natural). Esses combustíveis podem ser facilmente encontrados nos móveis de um escritório, cozinha de uma residência e até mesmo em pontos comerciais mais específicos, como postos de combustíveis.

Já o comburente, o mais comum e abundante é o oxigênio, o qual está presente na atmosfera. Por último, o calor, o fator que desencadeia incêndios, ou seja, é a faísca que pode surgir de um curto circuito ou do excesso de calor ocasionado pela luz solar.

De acordo com o Corpo de Bombeiros Militar de Goiás (CBMGO), o equilíbrio térmico é decorrente da transferência de calor entre objetos da maior para os de menor temperatura, podendo ser de três formas: condução, convecção e irradiação (Figura 3). O primeiro é decorrente do calor que ocorre nos sólidos e é feita molécula a molécula de um corpo contínuo. Já a convecção ocorre pelo movimento ascendente das massas de fluidos e a radiação é a propagação do calor por ondas de energia que se deslocam através do espaço (Flores; Ornelas; Dias, 2016). Em um incêndio, todas as formas de transmissão de calor podem atuar juntas e aumentar a área queimada.

Figura 3 -Exemplo de convecção, irradiação e condução



Fonte: (Fogo e incêndio, 2016)

Com o aumento das chamas, o gás oxigênio é consumido e é liberado o gás carbônico (CO_2), do qual este gás que é abundante pode provocar intoxicação, levando à inconsciência e até à fatalidade (Manual MSD, 2022). Além disso, é gerada fumaça, a qual impede a visibilidade, dificultando a fuga das pessoas e favorece a presença de pânico. A partir disso, é notório que não são apenas as chamas que podem causar riscos de morte; todo o ambiente se torna propício e, por meio do PPCIP, é possível minimizar e evitar maiores tragédias em caso de sinistro.

3.1. Legislação

De acordo com o atual decreto de nº 40.637 (Sergipe, 2020), artigo 4, parágrafo 1, as únicas edificações que não necessitam atestado de regularidade emitido pelo CBMSE para ter seu funcionamento regular são residências unifamiliares. Contudo, com base na lei nº 13.874, de 20 de setembro de 2019 (Sergipe, 2019), são isentos de liberação do CBMSE as atividades econômicas desenvolvidas em edificações menor ou igual a 200 m² e empresas situadas na residência do empreendedor como domicílio fiscal. Também se encaixa nesta situação microempreendedores individuais (MEI) que exerçam serviços fora ou dentro de sua residência.

Segundo o portal de autoatendimento do CBMSE, os casos onde o risco da edificação é médio, já é necessário um atestado de regularidade do CBM, o qual garante a segurança básica na edificação. Vale ressaltar, que nesta modalidade não é necessário um responsável técnico.

Nas edificações com área construída superior a 750m² ou mais de 3 pavimentos deverão apresentar o PPCIP. Essa medida de segurança é chamada de processo completo pelo CBMSE. Vale ressaltar que edificações menores também podem entrar nesse requisito, mas dependerá da atividade final exercida no local.

O processo completo exige documentos como assinatura do responsável técnico, memoriais descritivos, projeto arquitetônico ou levantamento cadastral, entre outros. Além disso, para ser liberado o atestado de regularidade é preciso vistoria do Corpo de Bombeiro Militar (CBM) responsável pela área, para verificar se o projeto aprovado foi executado conforme aprovação. Caso a edificação não passe por este processo pode sofrer sérias penalidades como advertências escritas, multas e, nos casos mais graves, cassação temporária ou definitiva da licença do CBM (OFOS, 2021).

Além dessas particularidades supracitadas, existem outros três, sendo estes: processos de eventos temporários, processo temporário barraca de fogos e processo técnico.

Apesar do estado de Sergipe ser o menor do Brasil, no ano de 2017, foram realizados 11.967 atendimentos, incluindo vistorias, análises de projetos, fiscalização e perícias (CBMSE, 2022).

3.2. Classificação das edificações

Toda edificação tem uma finalidade de uso, podendo ser residencial, educacional ou comercial. Para manter a segurança das edificações, é preciso levar em conta esta finalidade de uso, para que assim as medidas de segurança aplicadas sejam eficazes em caso de sinistro.

Para determinar quais medidas de segurança serão aplicadas na edificação, é preciso ter conhecimento da área, altura e ocupação. A Tabela 1, do anexo U, da IT01 (CBMSE, 2021a) traz as classificações das edificações e áreas de risco quanto à ocupação. Vale ressaltar que ao não encontrar a atividade idêntica, é preciso utilizar a mais parecida. Caso a área construída seja igual ou menor que 750 m² e altura inferior a 12 metros, os requisitos de medidas de segurança são diferentes das edificações maiores de 750 m² e altura superior a 12 metros.

A partir do conhecimento da área, altura e classificação quanto à área de ocupação da edificação, é possível encontrar na Tabela 6, anexo U, da IT01 (CBMSE, 2021a), as medidas de segurança obrigatórias. Os itens marcados com “X” representam que é preciso ter o sistema para liberação do atestado pelo CBM. Vale salientar que, nas tabelas, existem notas importantes que precisam de atenção para que o projeto seja realizado com sucesso.

3.3. Medidas de segurança

Para Ono (2007), as medidas de segurança podem ser divididas em duas:

- Proteção ativa - É constituída de instalações prediais (elétricas e hidráulicas, como alarmes de incêndio e hidrantes), que são acionadas, manual ou automaticamente, somente em uma situação de emergência;

- Proteção passiva – É incorporada à construção da edificação e que possuem e mantêm suas características em uma situação de incêndio, como a compartimentação de ambientes e saídas de emergência.

Algumas medidas de segurança são comuns nas edificações, por isso é tão importante ter conhecimento do funcionamento e em quais situações o uso é obrigatório. Vale salientar que, no CBMSE, não existem todas as IT dessas medidas, logo serão tomadas como padrão as IT do Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (CBMSP).

A seguir serão descritas algumas medidas de segurança contra incêndio e pânico:

3.3.1. Alarme de incêndio

De acordo a IT 19 (CBMSP, 2019a), o projeto de alarme de incêndio tem como principal função garantir a detecção de um princípio de incêndio, no menor tempo possível e garantir que todos da edificação saibam do sinistro. Para que isso seja eficiente, a distância máxima a ser percorrida por uma pessoa, em qualquer ponto da área protegida até o acionador manual mais próximo, não deve ser superior a 30 metros. Além disso, nos edifícios com mais de um pavimento, deve ser previsto pelo menos um acionador manual em cada pavimento.

Todo sistema deve ter duas fontes de alimentação - a principal e a auxiliar. A primeira é a rede do sistema elétrico da edificação, já a segunda é constituída por baterias, *nobreak* ou gerador. Para que todo o sistema seja eficaz, é preciso da central de detecção e alarme e o painel repetidor devem ficar em local onde haja constante vigilância humana e de fácil visualização (CBMSP, 2019a).

3.3.2. Brigada de incêndio

Conforme a IT 17 (CBMSE, 2019a), a brigada de incêndio tem como objetivo estabelecer as condições para que pessoas previamente treinadas de uma organização sejam capazes de atuar em edificações e áreas de risco, na prevenção e no combate ao princípio de incêndio, abandono de área e primeiros

socorros, visando, em caso de sinistro, proteger a vida e o patrimônio, reduzir os danos ao meio ambiente, até a chegada do socorro especializado.

3.3.3. Extintor

Segundo a IT 21 (CBMSE, 2021b), o sistema de proteção por extintores de incêndio é aplicado em todas as edificações, indiferentes do risco, exceto uso residencial unifamiliar. Existem 5 tipos de extintores, sendo cada um apropriado para utilizar em cada classe de incêndio (CBMGO, 2016), os quais são utilizados no combate ao fogo:

- Classe A – Combustíveis sólidos;
- Classe B – Combustíveis líquidos;
- Classe C – Equipamentos energizados;
- Classe D – Metais pirofóricos;
- Classe K – Óleos e gorduras.

Os extintores devem permanecer com carga completa, em condições de operação e instalados nos lugares designados, os quais devem ser facilmente acessíveis, sem obstruções e devidamente sinalizados. Ainda segundo a IT 21, os extintores portáteis devem ter as alças no máximo a 1,60 m do piso ou o fundo apoiado no mínimo a 0,10 m (CBMSE, 2021b).

Um ponto importante a ser analisado em um PPCIP é a distância entre extintores. Essa distância depende do risco predominante da edificação, sendo baixo risco a distância é de 25 metros, risco médio é de 20 metros e risco alto é de 15 metros. Vale ressaltar que as edificações inferiores a 100 m² podem ter instalado apenas uma unidade extintora, normalmente localizada próxima à saída.

3.3.4. Hidrante

O hidrante é um sistema de muita importância no combate a incêndio de edificações, por ser uma medida de segurança ativa, a qual precisa ser bem dimensionada. Segundo a IT 22 (CBMSP, 2019b), os hidrantes devem ser distribuídos de tal forma que qualquer ponto da área a ser protegida seja

alcançado por um esguicho ou dois esguichos, considerando-se o comprimento da mangueira de incêndio por meio de seu trajeto real e o alcance mínimo do jato de água igual a 10 m, devendo ter contato visual sem barreiras físicas a qualquer parte do ambiente, após adentrar pelo menos 1 m em qualquer compartimento.

As reservas de incêndio devem ser dimensionadas considerando a área total da edificação. Já a bomba de incêndio (geralmente localizada logo abaixo da reserva) deve ser do tipo centrífuga acionada por motor elétrico ou combustão (CBMSP, 2019b).

3.3.5. Iluminação de emergência

De acordo com a IT 18 (CBMSE, 2021c), a iluminação de emergência deve ser adequada para evitar acidentes e garantir a evacuação das pessoas em perigo e controle das áreas por equipes de socorro.

As luminárias precisam cumprir requisitos para serem eficientes no momento em que um sinistro aconteça, como suportar temperatura de 70°C por no mínimo 1h e não permitir a entrada de fumaça, na sua estrutura. O material também não pode propagar chamas e em caso de combustão, os gases tóxicos não ultrapassem 1% da fumaça produzida pela carga combustível existente no ambiente. Além disso, precisam ser posicionadas em locais estratégicos, entre 2 a 3 metros de altura, para que não ofusquem os olhos dos ocupantes da edificação (CBMSE, 2021c).

3.3.6. Saídas de emergência

Conforme a IT 11 (CBMSP, 2019c) a finalidade das saídas de emergência é para que a população possa abandonar a edificação, em caso de incêndio ou pânico, completamente protegida em sua integridade física e permitir o acesso de bombeiros para o combate ao fogo ou retirada de pessoas.

A saída de emergência compreende de:

- Acessos ou corredores;

- Rotas de saídas horizontais, quando houver, e respectivas portas ou espaço livre exterior, nas edificações térreas ou no pavimento de saída/descarga das pessoas nas edificações com mais de um pavimento;
- Escadas ou rampas;
- Descarga;
- Elevador de emergência.

As rampas e escadas são utilizadas com frequência nos projetos. Um ponto muito importante é que em ambas é obrigatório a instalação de corrimões, os quais fornecem mais segurança para os usuários. Vale ressaltar que todo o dimensionamento das saídas de emergência é realizado a partir da lotação máxima de pessoas no ambiente.

3.3.7. Sinalização de emergência

Segundo a IT 20 (CBMSP, 2019d), a sinalização de emergência tem como objetivo reduzir e alertar o risco de ocorrência de incêndio. Além disso, precisa garantir que sejam adotadas ações de combate que facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saída para abandono seguro da edificação.

A sinalização de emergência básica é dividida em subtópicos, os quais são:

- Sinalização básica;
- Proibição;
- Alerta;
- Orientação e salvamento;
- Equipamentos.

Além do mais, existe a sinalização complementar, fundamentada no conjunto de faixas de cor, símbolos ou mensagens escritas. Um exemplo deste tipo de sinalização é a indicação continuada de rotas de saída, indicação de lotação admitida em recintos destinados a reunião de público, indicação de obstáculos, entre outros.

As cores nas sinalizações também contêm um significado, os quais são:

- Vermelha: utilizada para símbolos de proibição, emergência, e identificação de equipamentos de combate a incêndio e alarme;
- Verde: utilizada para símbolos de orientação e salvamento;
- Preta: utilizadas para símbolos de alerta e sinais de perigo.

3.3.8. Controle de materiais de acabamento e revestimento

Segundo a IT 10 (CBMSE, 2021d), é preciso estabelecer padrões para o controle de materiais de acabamento e revestimento (CMAR) nas edificações para o não surgimento de condições propícias do crescimento e da propagação de incêndios, bem como da geração de fumaça.

É de responsabilidade do fabricante dos materiais a realização de ensaios laboratórios que determinem a classificação do produto com relação ao seu comportamento frente ao fogo. A partir disso, os responsáveis técnicos das edificações saberão classificar as áreas também levando em consideração os materiais presentes e serão adotadas medidas de segurança adequadas.

Por meio da Tabela B.1 do Anexo B da IT 10 (CBMSE, 2021d), classificam-se os materiais a serem utilizados, considerando o grupo/divisão da ocupação/uso em função da finalidade do material.

3.3.9. Acesso à viatura

O primeiro passo para que os bombeiros consigam atuar de forma efetiva no incêndio que ocorra na edificação é chegar até está sem dificuldades e com todos os equipamentos necessários. Para isso acontecer, é preciso estabelecer condições mínimas para o acesso de viaturas nas edificações e áreas de risco.

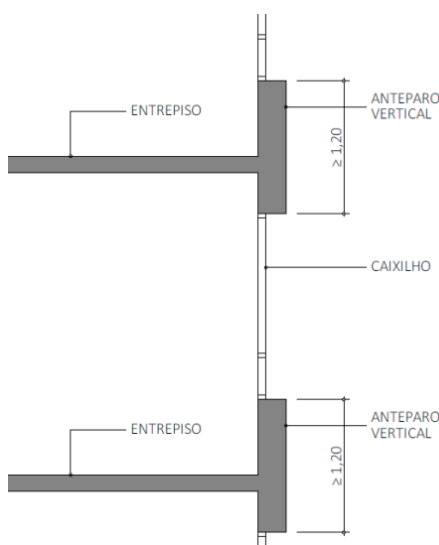
Segundo a IT 06 (CBMSP, 2019e), é necessário que as vias de acesso tenham largura mínima de 6 m e os portões de acesso da edificação tenham largura de 4 m e altura de 4,5 m.

3.3.10. Compartimentação vertical

A compartimentação vertical tem como objetivo impedir que o fogo se propague por convecção para outros ambientes e pavimentos, de acordo com a IT 09 (CBMSP, 2019f). Ainda segundo a IT 09, os entrepisos podem ser compostos por lajes de concreto armado ou protendido ou por composição de outros materiais que garantam a separação física dos pavimentos.

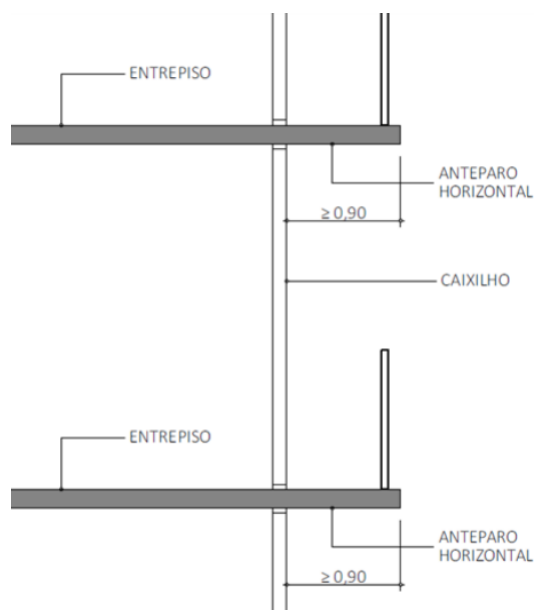
Vale ressaltar que pequenos detalhes nas fachadas são de extrema importância para que o fogo não se propague entre os andares da edificação. Uma das maneiras de se evitar é projetando janelas separadas por meio de anteparos verticais, os quais devem possuir altura mínima de 1,2 m entre as aberturas dos pavimentos consecutivos (Figura 4). Outro modelo é o de anteparos horizontais, onde devem ser projetados, no mínimo, 0,90 m além do alinhamento da fachada (Figura 5).

Figura 4 - Modelo de compartimentação com anteparo vertical (cotas em metros)



Fonte: IT09 (CBMSP, 2019f)

Figura 5 - Modelo de compartimentação com anteparo horizontal (cotas em metros)



Fonte: IT09 (CBMSP, 2019f)

3.3.11. Segurança estrutural contra incêndio

De acordo com a IT08 (CBMSP, 2018), é preciso estabelecer condições de segurança para que o Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF) seja suficiente, de modo que, em situação de incêndio, seja evitado o colapso estrutural. Além disso, cada elemento estrutural tem suas peculiaridades de material e dimensão, por isso no tópico 5.2 da IT08 (CBMSP, 2018) especifica os métodos que são: ensaios laboratoriais, tabelas elaboradas a partir de resultados obtidos em ensaios de resistência ao fogo ou modelos matemáticos (analíticos) devidamente normatizados ou internacionalmente reconhecidos.

4. METODOLOGIA

4.1. Análise e verificação do projeto: PPCIP

A metodologia deste trabalho iniciou-se por meio da solicitação da liberação dos projetos da Didática VII ao Departamento de Obras e Fiscalização da UFS. A partir da autorização (Anexo A) e liberação dos PPCIP, foi realizada uma análise dos projetos e verificado em campo se está executado corretamente.

Esta análise fundamentou-se nos tipos de finalidade que ocorre na edificação, por meio das ITs, que possivelmente seriam utilizadas, após a verificação das medidas mínimas de segurança:

- IT01 (CBMSE, 2019) - Procedimentos Administrativos;
- IT10 (CBMSE, 2021) - Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento;
- IT17 (CBMSE, 2019) - Brigada de Incêndio;
- IT18 (CBMSE, 2021) - Iluminação de Emergência;
- IT21 (CBMSE, 2021) - Sistema de proteção por extintores de incêndio;
- IT06 (CBMSP, 2019) - Acesso de viatura na edificação e áreas de risco;
- IT08 (CBMSP, 2018) - Segurança estrutural contra incêndio;
- IT09 (CBMSP, 2019) - Compartimentação horizontal e compartimentação vertical;
- IT11 (CBMSP, 2019) - Saídas de Emergência;
- IT19 (CBMSP, 2018) - Sistema de detecção e alarme de incêndio;
- IT20 (CBMSP, 2019) - Sinalização de Emergência;
- IT22 (CBMSP, 2019) - Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio.

Por fim, a checagem das medidas de segurança mínimas projetadas e aplicadas foram verificadas, por meio de visita técnica à Didática VII, no intuito de confrontar se o projetado foi executado conforme a legislação vigente do CBM.

4.2. Descrição e análise: Medidas de segurança executadas

Após estudo de projeto realizado, foi preciso confrontar o projeto com a execução e verificar se existe alguma medida de segurança a mais, uma vez que durante a execução podem acontecer um hiper dimensionamento nos equipamentos e sinalizações de emergência.

Além disso, é preciso analisar se o que foi executado está de acordo com as IT e se as medidas de segurança realizadas estão sendo suficientes para garantir a integridade da estrutura e ocupantes.

Outro ponto importante a ser observado é a situação em que se encontra os equipamentos presentes na execução, pois pode haver irregularidades, como extintores despressurizado ou luminárias de emergência na altura errada. Vale ressaltar que, se as medidas de segurança não são realizadas de maneira adequada, podem até prejudicar o combate a incêndio e o escoamento de pessoas em caso de sinistro.

Por fim, a análise se as medidas de segurança mínimas executadas foram executadas conforme as ITs vigente pelo CBM.

4.3. Descrição da edificação

A Didática VII tem capacidade de 3.161 estudantes e foi inaugurada em abril de 2018 (UFS, 2018). De acordo os projetos arquitetônicos cedidos pelo Departamento de Obras e Fiscalização da UFS, a edificação conta com 6 pavimentos e área total de 11.295,94 m², sendo o térreo 2.442,44 m² e os demais pavimentos 1770,70 m².

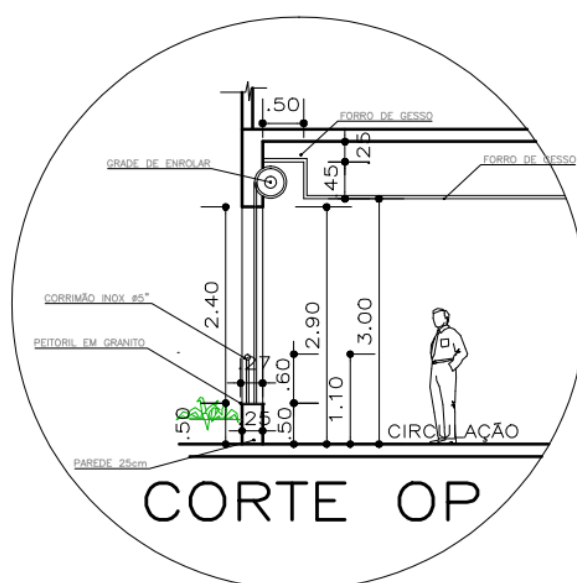
De acordo com o catálogo de obras da UFS da gestão de 2004 – 2012, o fim da obra estava previsto para 2013, porém só foi inaugurada em abril de 2018 (Rocha, 2012). A estrutura da edificação é de concreto armado, vedação de bloco cerâmico (Figura 6) e a espessura da laje é de 15 cm, com pé direito de 3,70 metros (Figura 7), o que resulta na altura da edificação é de 23,10 m.

Figura 6 - Perspectiva lateral da Didática VII



Fonte: Catálogo de obras da UFS, gestão de 2004 – 2012 (2012)

Figura 7 - Pé direito pavimento térreo (cotas em metros)



Fonte: Projeto arquitetônico – Folha 02/12

Parte do pavimento térreo da edificação foi destinado para o Departamento de Música, divididos em: almoxarifado, 4 cabines individuais e diversas salas, como de reunião de grupo, educação musical, teclado, secretaria, coordenação, diretoria acadêmica, professores e de acervo de instrumentos musicais. Vale ressaltar que, ainda no pavimento térreo, há um

auditório com capacidade para 204 pessoas, uma sala de aula com capacidade para 99 alunos, recepção e administração da Didática VII.

Destaca-se, que as configurações das salas na planta baixa são idênticas do 1º pavimento ao 5º. Contudo, o 3º pavimento se diferencia do demais por conta de uma praça que nos outros é apenas um espaço vazio. Além disso, a torre conta com 4 escadas enclausuradas, 6 elevadores, 4 sanitários e 1 copa sem ponto de gás por pavimento.

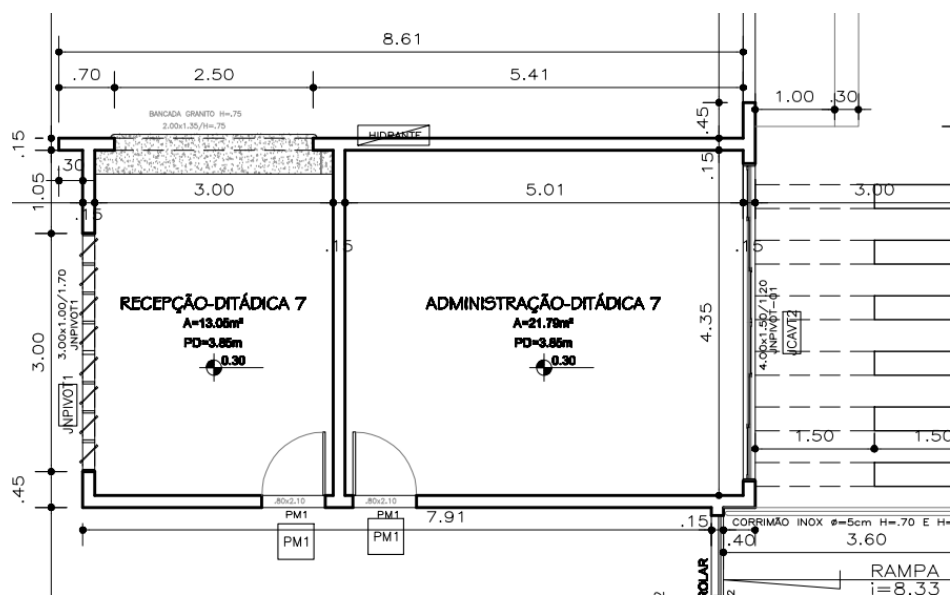
4.4. Classificação da edificação

A Didática VII é uma edificação mista, a qual, na maior área, está ocupada por salas de aulas. Contudo, no térreo, também existem salas administrativa e um auditório. Para melhor análise de risco, esses ambientes foram classificados de forma separada.

4.4.1. Administração

A região administrativa engloba a recepção e administração da didática, as quais ficam localizadas no pavimento térreo, próximo à entrada principal (Figura 8), totalizando 34,84 m².

Figura 8 - Planta baixa - pavimento térreo (cotas em metros)



Fonte: Projeto arquitetônico Didática VII – Folha 01/12

Segundo Tabela 1, do anexo U, da IT01 (CBMSE, 2021a), as salas administrativas da Didática VII se assemelham a um serviço profissional, ao qual pertence à divisão D-1. Dessa maneira, é preciso cumprir os seguintes requisitos estabelecidos pela tabela 5 (Figura 9), do anexo U, da IT01 (CBMSE, 2021a).

Figura 9 - Exigências para edificações com área menor ou igual a 750 m² e altura inferior ou igual a 12 m

Medidas de Segurança contra Incêndio	A, D, E e G	B	C	F			H		I, J, M3	L
				F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8 e F10	F9	F11	H1, H4 e H6	H2, H3 e H5		
Controle de Materiais de Acabamento	-	X	-	X ⁵		X ⁵	-	X	-	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X ¹	X ²	X ¹	X ³	X ³	X ³	X ¹	X ¹	X ¹	-
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Brigada de Incêndio	-	-	-	X ⁴	X ⁴	X ⁴	-	-	-	X
Gerenciamento de Risco de Incêndio						X		X		
Controle de Fumaça						X ⁶				

NOTAS ESPECÍFICAS:
¹ – Somente para as edificações com mais de dois pavimentos;

Fonte: IT01 (CBMSE, 2021a)

Assim, todos os itens na tabela (Figura 9) marcados com um X são obrigatórios na edificação. Contudo, será dispensada a obrigatoriedade da iluminação de emergência devido a notas específicas 1, já que a administração fica localizado no térreo.

Além da classificação quanto à área e altura da edificação, é preciso classificar quanto à carga de incêndio, a qual depende da divisão. Como a área administrativa é da divisão D-1 e se assemelha mais a um escritório, a carga de incêndio é de 700 MJ/m³, segundo a IT 08 (CBMSE, 2021e). Dessa maneira, o risco da área administrativa é médio, segundo a tabela 3 (Figura 10), anexo U da IT 01 (CBMSE, 2021a).

Figura 10 - Classificação das edificações e áreas de risco quanto à carga de incêndio

Risco	Carga de Incêndio MJ/m ²
Baixo	até 300MJ/m ²
Médio	Acima de 300 até 1.200MJ/m ²
Alto	Acima de 1.200MJ/m ²

Fonte: IT 01 (CBMSE, 2021a).

4.4.2. Auditório

De acordo com o projeto arquitetônico, folha 01/12 (Anexo B), o auditório da Didática VII fica localizado no pavimento térreo, com capacidade de 204 pessoas e área de 465,31 m². Por ser um local destinado a reunião de público, a divisão pertencente é a F-5, segundo ao anexo U, da IT01 (CBMSE, 2021a).

As exigências mínimas de medidas de segurança para esta divisão e com área abaixo de 750 m² é a tabela 5 (Figura 11), do anexo U, da IT01 (CBMSE, 2021a).

Figura 11 - Exigências para edificações com área menor ou igual a 750 m² e altura inferior ou igual a 12 m

Medidas de Segurança contra Incêndio	A, D, E e G	B	C	F			H		I, J, M3	L
				F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8 e F10	F9	F11	H1, H4 e H6	H2, H3 e H5		
Controle de Materiais de Acabamento	-	X	-	X ⁵		X ⁵	-	X	-	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X ¹	X ²	X ¹	X ³	X ³	X ³	X ¹	X ¹	X ¹	-
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Brigada de Incêndio	-	-	-	X ⁴	X ⁴	X ⁴	-	-	-	X
Gerenciamento de Risco de Incêndio						X		X		
Controle de Fumaça						X ⁶				

NOTAS ESPECÍFICAS:

1 – Somente para as edificações com mais de dois pavimentos;
2 – Estão isentos os hotéis que não possuam corredores internos de serviços;
3 – Para edificação com lotação superior a 50 pessoas ou edificações com mais de dois pavimentos;
4 – Exigido para lotação superior a 100 pessoas.
5 – Somente para lotação superior a 250 pessoas, conforme IT10;

Fonte: IT01 (CBMSE, 2021a)

Vale ressaltar que apesar de CMAR estar marcado com um “X”, existe uma nota específica, a qual menciona que é preciso apenas para lotações acima de 250 pessoas. Logo, este item não é uma medida de segurança obrigatória neste caso.

Já a classificação quanto à carga de incêndio para a área de reunião de público, divisão F-5, é de 600 MJ/m³, segundo a IT 08 (CBMSE, 2021e). Dessa maneira, o risco do auditório é médio, segundo a tabela 3, anexo U da IT 01 (CBMSE, 2021a).

4.4.3. Salas de aula

A região das salas de aula é a predominante na edificação, desde o térreo até o 5º pavimento. Dessa forma, o restante da edificação será classificado para fins educacionais, logo, de acordo a tabela 1, do anexo U, da IT01 (CBMSE, 2021a), o grupo mais adequado é o E (educacional e cultura física) para divisão E-1.

A região das salas de aula também irá englobar as áreas comuns e de circulação, assim a área total correspondente é de 10.795,79 m². Já a altura do térreo até o piso do 5º pavimento é de 19,25 m. Dessa forma, é necessário cumprir os seguintes requisitos estabelecidos pela tabela 6E (Figura 12), do anexo U, da IT01 (CBMSE, 2021a).

Figura 12 - Medidas de segurança exigidas para edificações com área superior a 750m² e altura superior a 12m

Grupo de ocupação e uso	GRUPO E – EDUCACIONAL E CULTURAL					
Divisão	E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal (áreas) ⁶	-	-	-	-	X ⁵	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ¹	X ¹	X ²
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X ³
Gerenciamento de Risco de Incêndio	-	-	-	-	X	X
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	-	-	-	-	X	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X ⁷	X ⁷	X ⁷	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	-	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X ⁴

NOTAS ESPECÍFICAS:
1 – A compartimentação vertical será considerada para as fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações:

Fonte: IT01 (CBMSE, 2021a)

Dessa maneira, todos os itens na tabela acima marcados com um X são obrigatórios na edificação. Vale salientar que no item de compartimentação vertical há uma nota específica, a qual informa que a compartimentação vertical será considerada para as fachadas e selagens dos shafts e dutos de instalações.

A classificação quanto à carga de incêndio para a área escolares e semelhantes, cujo a divisão é a E-1, é de 300 MJ/m³, segundo a IT 08 (CBMSE, 2021e). Dessa maneira, o risco quanto a carga de incêndio do ambiente das salas de aula é baixo, segundo a tabela 3, anexo U da IT 01 (CBMSE, 2021a).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Descrição das medidas de segurança projetadas

O PPCIP da edificação é apresentado no total de 15 páginas e com o objetivo de facilitar a análise serão mantidas as divisões de ambiente - administração, auditório e salas de aula. Além disso, dentro dessa divisão, haverá uma subdivisão referente às folhas do projeto, as quais todos estão presentes no anexo C, organizados por ordem numérica das folhas.

5.1.1. Administração

5.1.1.1. Prancha 2

A prancha 2 do projeto aborda o sistema hidráulico preventivo (SHP), extintores e alarmes. Contudo, dentro das salas administrativa, não há nenhuma dessas medidas de segurança.

5.1.1.2. Prancha 10

A prancha 10 do projeto demonstra a localização das sinalizações e iluminação de emergência. Contudo, dentro das salas administrativas, não há nenhuma dessas medidas de segurança.

5.1.2. Auditório

5.1.2.1. Prancha 2

A prancha 2 do projeto aborda o sistema hidráulico preventivo (SHP), extintores e alarmes. Contudo, dentro do auditório, não há nenhuma dessas medidas de segurança.

5.1.2.2. Prancha 10

No auditório, são encontrados 6 blocos de iluminação autônomo, os quais contornam o perímetro do auditório, cujo espaçamento máximo entre os mesmos é de 16,88 m.

Foram também adicionadas placas de sinalização, as quais estão indicadas no projeto com o código antigo. No total, o auditório foi projetado com 4 tipos de sinalizações de orientação e salvamento, sendo estas:

- 12 placas de indicação continuada de rotas de fuga (código C1);
- 5 placas de saída de emergência (código S12, antiga PE-01);
- 1 placa de indicação do sentido direito de uma saída de emergência (código S1, antiga PE-02);
- 1 placa de indicação do sentido direito de uma saída de emergência (código S2, antiga PE-03).

Uma medida importante também presente no auditório são as 5 saídas de emergência, sendo 3 com folhas abrindo para dentro do auditório e as outras 2 para fora, ambas ficam em cima do palco.

5.1.3. Salas de aula

Como dito anteriormente, a área correspondente às salas de aula será toda a edificação, exceto o auditório e as salas administrativas. Por conta disso, será preciso analisar todas as pranchas dos projetos.

5.1.3.1. Prancha 1

Na planta de situação, é possível observar um afastamento da Didática VII das outras edificações. Além disso, há um hidrante de recalque em frente à entrada principal, para que em caso de incêndio um caminhão tanque consiga se conectar e fazer com que os hidrantes de paredes dentro da edificação continuem sendo alimentados.

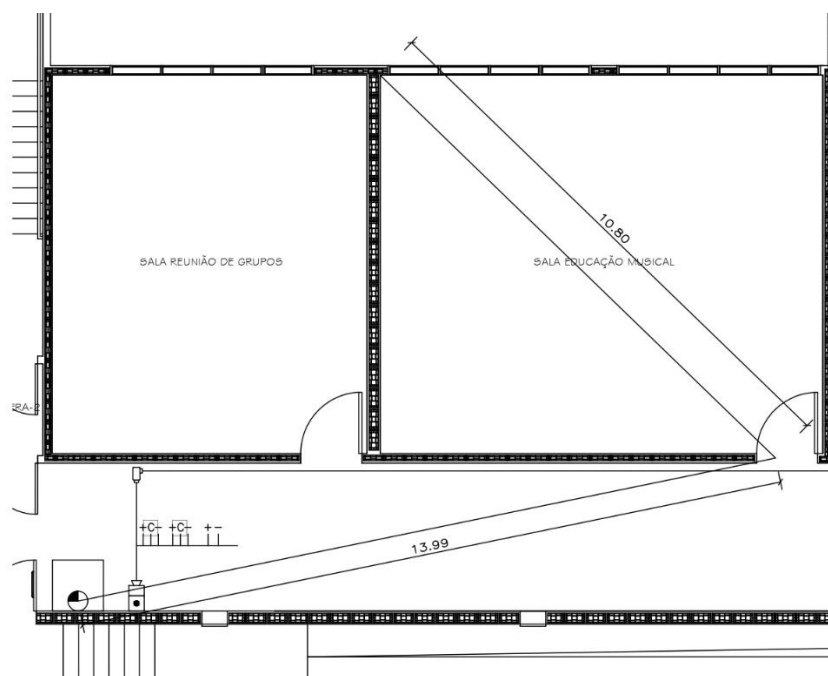
5.1.3.2. Prancha 2

Esta prancha apresenta os SHP, sistema de alarmes e extintores do térreo. O SHP conta com três abrigos metálicos para hidrantes de parede, todos podem ser alimentados pela tubulação que vem do hidrante, sendo apenas dois destes na região central do térreo. Também há um outro hidrante, o qual fica

próximo ao almoxarifado de música, porém não há tubulação conectada ao mesmo. Além disso, há uma botoeira de acionamento de bombas de incêndio. Também há um outro hidrante, o qual fica próximo a parede da copa, porém não está conectado a tubulação e o mesmo se repete até o segundo pavimento.

No total são 7 extintores - 3 localizados do lado direito, os outros 3 no lado esquerdo da edificação e um próximo à maior entrada da didática. O maior encaminhamento de um ponto até um extintor foi de 24,79 m (Figura 13). Além disso, todos são do tipo ABC de 6 kg e o topo do extintor deve ficar a uma altura de 1,50 m.

Figura 13 - Maior encaminhamento até um extintor (cotas em metros)



Fonte: Projeto de Prevenção e Combate a incêndio didática VII – Folha 02/12

O projeto contempla com 5 acionadores manuais e sirenes, os quais devem estar à altura do piso acabado de, respectivamente, 1,10 m e 2,20 m. Vale ressaltar que, na entrada na didática, fica a central de alarme, com um acionador manual e sirene.

No fim das escadas enclausuradas no pavimento térreo, há duas portas antipânico e entre as mesmas ficam os dutos de ventilação.

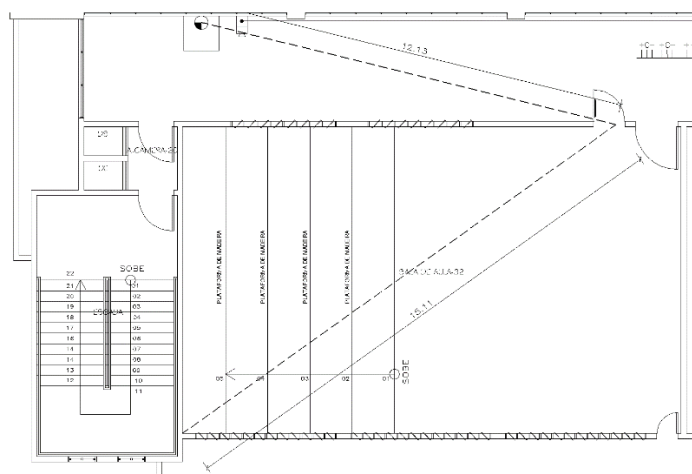
5.1.3.3. Pranchas 3, 4, 5, 6 e 7

As configurações das salas no 1º, 2º, 3º, 4º e 5º pavimento são idênticas, por conta disso há poucas mudanças nas medidas de segurança. O SHP apresenta dois abrigos metálicos para hidrantes simples, um de cada lado, a tubulação fica dentro do *shaft*. Também há um outro hidrante, o qual fica próximo a parede a copa, porém não mostra tubulação e se repete até o segundo pavimento.

Todo o sistema de alarme conta por pavimento com 79,6 m de eletrodutos galvanizados, 4 sirenes e 4 acionadores manuais. Essa organização permanece de maneira idêntica do 1º ao 4º pavimento.

Cada pavimento conta com 8 extintores do tipo ABC de 6 kg nas mesmas posições, contudo, no 3º pavimento (prancha 5), há uma pequena mudança na localização do extintor, ficando próximo ao bot. O maior encaminhamento de um ponto da sala até um extintor encontrado foi de 24,24 m (Figura 14).

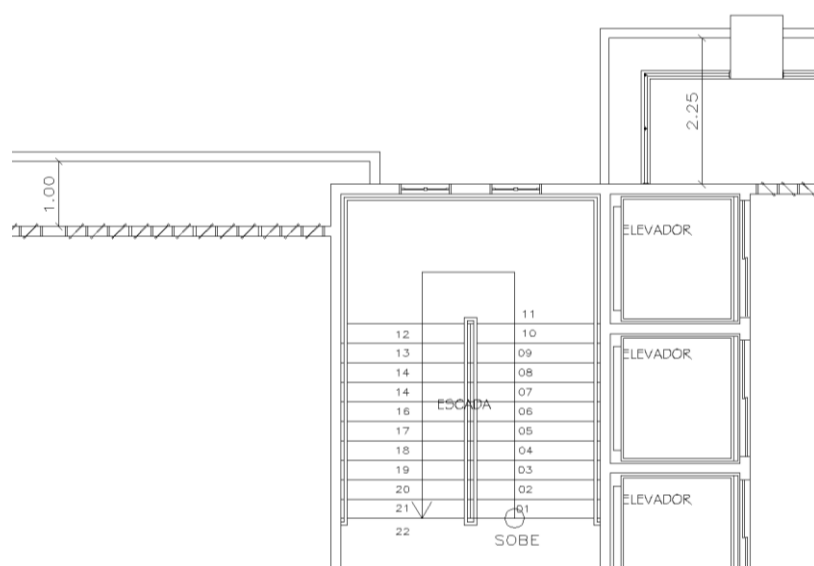
Figura 14 - Maior encaminhamento de uma sala até o extintor (cotas em metros)



Fonte: Projeto de Prevenção e Combate a incêndio Didática VII – Folha 06/12

Vale ressaltar que todos os pavimentos têm acesso às 4 escadas enclausuradas. Além disso, na maior parte das fachadas longitudinais, há uma laje de no mínimo 1 m (Figura 15).

Figura 15 - Lajes das fachadas longitudinais (cotas em metros)



Fonte: Projeto de Prevenção e Combate a incêndio Didática VII – Folha 05/12

5.1.3.4. Prancha 8

Esta folha é referente ao SHP, extintores, alarmes e sinalização da cobertura. Essa região da edificação está destinada às caixas d'água e bombas, sendo seu único acesso pelas escadas enclausuradas centrais.

Há duas lajes onde ficam os reservatórios, cada uma suporta 4 caixas d'água de 10.000L, uma de 2.500 L (reserva exclusiva para incêndio) e uma de 3.000L. Parte da água das caixas d'água maiores fazem parte da reserva, pois são conectadas com duas bombas de incêndio, comandadas pelo quadro de bombas, as quais são conectadas pela botoeira dos andares inferiores. Vale ressaltar que as paredes são feitas em concreto armado e devem suportar o fogo por 4 horas.

Existem 3 extintores do tipo ABC de 6 kg na cobertura, sendo um deles localizado no último patamar da escada enclausurada, o segundo próximo à casa de bombas e o último próximo às caixas d'água opostas.

As escadas enclausuradas também contam com duas luminárias cada, uma em cada patamar, e placas de sinalizações de orientação e salvamento.

5.1.3.5. Prancha 9

A prancha 9 detalha em perspectiva o hidrante e as isometrias das bombas, sendo ambas elétricas de 5 cv. Também há o detalhamento dos reservatórios, o qual identifica que cada caixa d'água de 10.000L tem uma reserva de incêndio de 2.500L. Logo, a reserva de incêndio total na edificação é de 25.000L.

5.1.3.6. Prancha 10

De acordo com códigos presentes no projeto (Figura 16), as utilizadas no pavimento térreo são: PE-01, PE-02, PE-03, PE-07, PE-09, PE-11. Além disso, há placas de indicação continuada de rotas de fuga nas escadas e nos corredores.

Figura 16 - Códigos das placas de sinalização

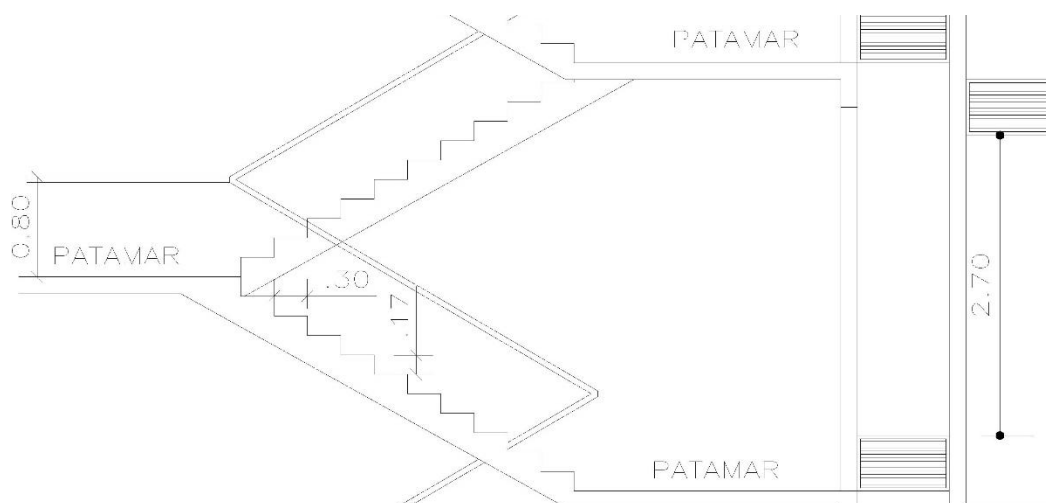


Fonte: Projeto de Prevenção e Combate a incêndio Didática VII – Folha 10/12

Como a sinalização, a iluminação está presente apenas nas escadas enclausuradas e ambientes de circulação, ressalva-se, que todas estão fixadas na parede.

As escadas enclausuradas apresentam um espelho de 0,17 m e o piso de degrau de 0,30 m (Figura 17). Além disso, elas apresentam corrimão de forma contínua na altura de 0,80 m e dutos de ventilação em cada andar.

Figura 17 - Corte da escada enclausurada (cotas em metros)



Fonte: Projeto de Prevenção e Combate a incêndio Didática VII – Folha 10/12

5.1.3.7. Pranchas 11, 12, 13, 14 e 15

Estas pranchas abordam questões de placas de sinalização, iluminação de emergência e escadas enclausuradas.

Os códigos das placas de sinalização são idênticos aos do térreo e correspondem à mesma posição do 1º ao 5º pavimento. Além disso, as luminárias de emergência correspondem à mesma quantidade e posições, tanto nas áreas de circulação quanto nas escadas enclausuradas.

5.2. Análise do projeto

Neste tópico será analisado se as medidas mínimas de segurança estabelecidas pela IT01 (CBMSE, 2021a) foram projetadas e se são suficientes para garantir a integridade da edificação e dos ocupantes.

5.2.1. Administração

A administração e a secretária não tiveram nenhuma medida de segurança implementada, sendo que com base na Figura 9 deste trabalho está destacado que saídas e sinalização de emergência e extintores como obrigatórios.

Segundo o anexo A da IT11 (CBMSP, 2019c), para o grupo D, a ocupação é de uma pessoa por 7 m² de área. Como a área administrativa projetada é de 34,84 m², a população total desse ambiente é de 5 pessoas. Ainda de acordo com esse anexo, a capacidade da unidade de passagem conforme é de 100. Logo, de acordo a fórmula presente no tópico 5.4.1.2, é preciso ter no mínimo 0,05 passagens, ou seja, pelo menos uma passagem de no mínimo 55 cm (CBMSP, 2019c). Como no projeto há duas passagens, uma para recepção e outra para a administração, está dentro do que a norma estabelece.

Contudo a abertura de ambas as portas são para dentro das salas, o que pode atrapalhar o fluxo, por isso a IT11 (CBMSP, 2019c) estabelece que todas as portas abram a favor do fluxo e, neste caso, a folha deve ter abertura de 180°.

Além disso, para cumprir as exigências mínimas, é preciso adicionar um extintor de 6 kg do tipo ABC, o qual pode ficar localizado na sala administrativa por ser maior. Também é preciso adicionar uma placa de código E5, de acordo a IT 20 (CBMSP, 2019d), sinalizando o mesmo e outra sinalização de orientação e salvamento em cima das portas de código S14, segundo o anexo B da IT 20 (CBMSP, 2019d).

5.2.2. Auditório

A Figura 11 deste trabalho mostra quais são as exigências mínimas, sendo estas: saídas, iluminação e sinalização de emergência, extintores e brigada de incêndio. Contudo nenhuma prancha deste trabalho menciona o último tópico, a brigada de incêndio.

De acordo com a IT 17 (CBMSE, 2019a), a população fixa é o número de pessoas que permanece regularmente na edificação. Contudo o auditório só é ocupado quando há evento e para manutenção do ambiente, por isso serão considerados apenas 2 ocupantes. A partir disso, com a tabela A.1 da IT 17

(CBMSE, 2019a) é possível determinar a quantidade de brigadistas (Figura 18) necessário ter presente enquanto o ambiente estiver ocupado.

Figura 18 - Composição mínima da brigada de incêndio por pavimento

Grupo	Divisão	Descrição	Grau de risco	População fixa por pavimento						Nível do treinamento (Anexo B)	Nível da instalação (Tabela A.2)
				Até 2	Até 4	Até 6	Até 8	Até 10	Acima de 10		
E - Educacional e cultura física	E-1	Escola em geral	Baixo	1	2	3	4	4	(nota 5)	Básico	Básico
	E-2	Escola especial	Baixo	1	2	2	2	2	(nota 5)	Básico	Básico
	E-3	Espaço para cultura física	Baixo	1	2	2	2	2	(nota 5)	Básico	Básico
	E-4	Centro de treinamento profissional	Baixo	1	2	3	4	4	(nota 5)	Básico	Básico
	E-5	Pré-escola	Baixo	2	4	6	8	8	80% da população fixa	Básico	Básico
	E-6	Escola para portadores de deficiências	Baixo	2	4	6	6	8	80% da população fixa	Básico	Básico
unidade pública	F-1	Local onde há objeto de valor inestimável	Baixo	1	2	3	4	4	(nota 5)	Básico	Básico
			Alto	2	2	3	4	5	(nota 5)	(nota 8)	(nota 8)
	F-2	Local religioso e velório (nota 10)	Baixo	2	3	4	5	6	(nota 5)	Básico	Básico
	F-3	Centro esportivo e de exibição (nota 10)	Baixo	2	3	4	5	6	(nota 5)	Básico	Básico
	F-4	Estação e terminal de passageiro	Baixo	2	3	4	5	6	(nota 5)	Básico	Básico
	F-5	Artes cênicas e auditório (nota 10)	Médio	2	3	4	5	6	(nota 5)	(nota 8)	(nota 8)

Fonte: IT 17 (CBMSE, 2019a)

Segundo o anexo A da IT11 (CBMSP, 2019c), para o grupo F-5, a ocupação é de uma pessoa por 1 m² de área, sendo o auditório projetado para ter uma área projetada de 465,32 m², a população total desse ambiente é de 466 pessoas. Ainda de acordo com esse anexo, a capacidade da unidade de passagem conforme é de 100. Logo, de acordo a fórmula presente no tópico 5.4.1.2 da IT11 (CBMSP, 2019c), é preciso ter no mínimo 5 saídas de emergências. Além disso, para descobrir qual a largura mínima total das saídas é preciso multiplicar o número de saídas de emergência pelo fator 0,55, o que resulta em 2,75 m porta.

Dessa forma, é possível checar que no projeto existe a quantidade de saídas de emergência necessárias, pois há 5 portas de 2 m, totalizando em 10 m para saídas de emergência, sendo o exigido apenas 2,75 m.

A luminária de emergência de todo do auditório é instalada na parede à altura de 2,20m do piso acabado, o que está conforme a IT18 (CBMSE, 2021c). Dessa maneira, ainda de acordo essa IT, a distância máxima entre as luminárias

deve ser de 4 vezes a altura de instalação, logo a distância é de 8,80 m. Como o projeto ultrapassa esse valor, é preciso recalcular a quantidade de luminárias. Dessa maneira, perímetro do auditório é de 87,31 m, e como a distância máxima é de 8,8 m, serão precisas 10 luminárias, e não 6.

No auditório não há extintores, logo será necessário acrescentar essa medida de segurança, para cumprir os requisitos mínimos. Como classificado no tópico 4.4.2, o risco do grupo do auditório é médio, logo o encaminhamento máximo a ser percorrido é de 20 metros, segundo a IT 21 (CBMSE, 2021b).

Para que essa distância seja cumprida é necessário ter no mínimo 4 extintores, sendo 2 próximos às saídas de emergência centrais e outros 2 próximo as saídas de emergência dos palcos. Dessa maneira, os extintores não irão ficar nas rampas e escadas, evitando acidentes em caso de sinistro.

No auditório já existe sinalização, contudo no projeto os códigos das placas se encontram desatualizados com a IT 20 (CBMSP, 2019d). Dessa maneira, será desconsiderado o projeto de sinalização atual para atualizar de acordo com os novos códigos e requisitos. Os novos códigos que foram utilizados para esses ajustes na sinalização do auditório estão no anexo D.

As sinalizações de equipamentos de combate a incêndio de código E15 e E17 devem estar junto aos extintores, sendo a primeira a uma altura mínima de 1,80 m, respeitando a IT 20 (CBMSP, 2019d), e a segunda no piso logo abaixo do extintor. Já a sinalização complementar de código C1, o qual já se apresenta no projeto pode permanecer com as mesmas localizações do projeto atual, pois tem como objetivo auxiliar o percurso das rotas de fuga. As mesmas devem estar à altura constante entre 0,25 m e 0,5 m, de acordo com a IT 20 (CBMSP, 2019d).

A altura das localizações das placas de orientação e salvamento devem ficar no máximo a 0,1 m da verga ou a uma altura de 1,8 m medida do piso, segundo a IT 20 (CBMSP, 2019d). Deve ter uma placa de código S14 acima de cada saída de emergência e sinalização de código S18 em cada porta. Além disso, para direcionar o fluxo de pessoas das primeiras 5 fileiras em direção as saídas de emergência em cima do palco, serão utilizadas 2 placas em cada lado de códigos S4 e S5, distanciadas entre si 7 m. A partir da sexta fileira de assentos, serão utilizadas 2 placas de cada lado de código S1 e S2 para direcionar o fluxo para as 3 saídas centrais.

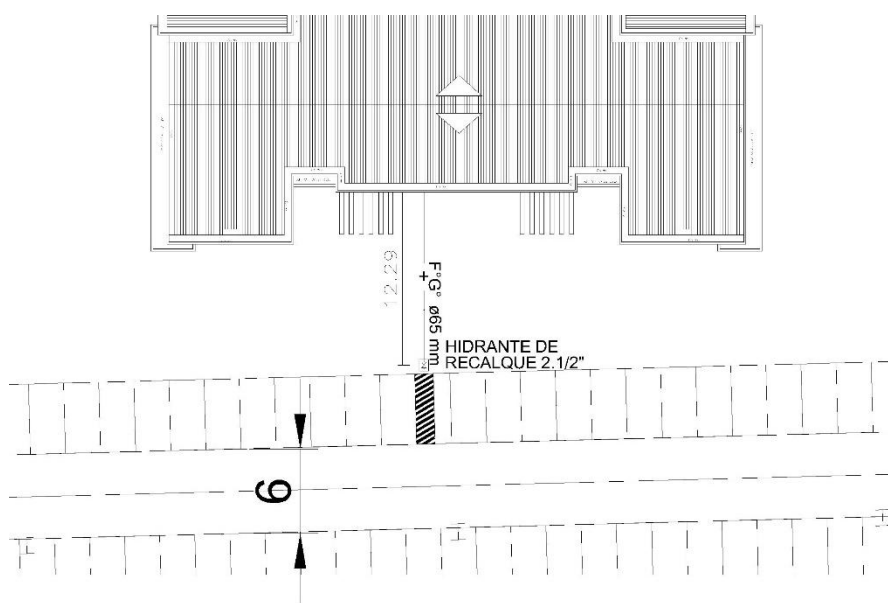
5.2.3. Salas de aulas

A região com fins educativos é a que apresentar maior risco e precisa de mais medidas de segurança por conta da área e altura da edificação. Para facilitar o entendimento do leitor, esta etapa foi dividida por medidas de segurança mínimas obrigatórias, definidas no tópico 4.2.3 deste estudo.

5.2.3.1. Acesso à viatura

A entrada principal da Didática VII fica em frente a uma via com 6 m (Figura 19). A partir dessa observação, é possível afirmar que essa medida de segurança está de acordo com a IT06 (CBMSP, 2019e), que determina uma via de no mínimo 6 m.

Figura 19 - Via de acesso de veículos da Didática VII (cotas em metros)



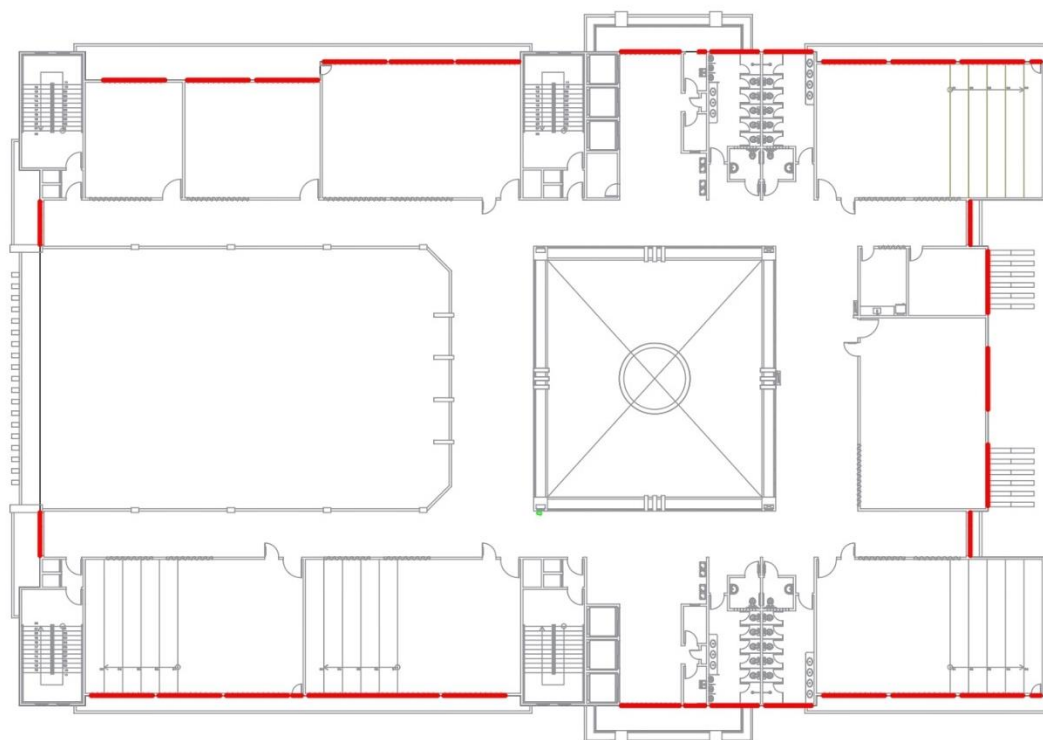
Fonte: PPCIP da Didática VII – Prancha 1/15

5.2.3.2. Segurança estrutural contra incêndio

Para a análise de segurança estrutural, foi levado em consideração o perímetro da edificação e as medidas em planta das aberturas, como janelas e sacadas. Vale ressaltar que, por margem de segurança, serão quantificadas as medidas do 1º pavimento, pois é o que possui menor abertura entre os pavimentos e foi desconsiderada a abertura do vão central da edificação.

Dessa maneira, com o auxílio do software Autocad foi encontrado um perímetro de 238,1 m e 118 m nas aberturas, representadas por linha vermelha na Figura 20. Assim, pode-se afirmar que as aberturas correspondem a 49,6% do perímetro em planta do 1º pavimento.

Figura 20 - Destaque das aberturas da planta baixa do 1º pavimento da Didática VII



Fonte: Adaptação do autor do projeto de PPCIP - folha 3/15, 2023

Segundo o tópico 5.16.1.1, da IT 08 (CBMSP, 2018), as edificações que possuírem mais de 40% de aberturas em relação ao perímetro em planta, foi dispensado o item de segurança estrutural contra incêndio. Dessa maneira, a Didática VII está dispensada desta análise.

Isso acontece por conta das aberturas nas fachadas promovem uma ventilação que permite que, em caso de sinistro, não haja um superaquecimento da edificação.

5.2.3.3. Compartimentação vertical

Segundo o tópico 4.4.3 deste trabalho, será necessário analisar a compartimentação vertical das fachadas e as *shafts* e dutos de instalações.

Contudo, em nenhuma prancha do PPCIP, está mencionado como deveria ser feita, o que não está de acordo com a IT 09 (CBMSP, 2019f). Dessa maneira, é necessário garantir que no projeto fique nítida a selagem dos *shafts* e dutos de instalações.

Contudo, em partes o projeto segue de forma coerente o que estabelece a IT 09 (CBMSP, 2019f), pois todas as lajes são de concreto armado e na maior parte da fachada, onde há janelas, tem um anteparo horizontal de no mínimo 1 m. Até mesmo no vão central há esse anteparo horizontal, porém apresenta largura de 0,90 m, contudo ainda está dentro do que a IT 09 estabelece.

A única região onde há janelas com anteparos horizontais é na fachada principal, contudo isso não é um problema, pois a distância horizontal entre elas é de 1 m. Já a distância vertical, a IT09 (CBMSP, 2019f) estabelece no mínimo 1,20 m, o qual está de acordo, pois o projeto arquitetônico revela o peitoril dessas janelas já é 1,20m.

5.2.3.4. Controle de materiais de acabamento

No PPCIP da Didática VII não há nenhuma especificação sobre quais materiais devem ser utilizados, apenas no desenho do térreo é possível perceber que algumas paredes são de alvenaria.

O ideal a se fazer em um PPCIP é seguir as orientações da IT 10 (CBMSE, 2021d), utilizando matérias de classe adequada para a divisão da edificação. Além disso, é preferível optar por materiais não combustíveis, como estrutura de concreto armado, parede de alvenaria, piso cerâmico ou de concreto polido e forro de gesso, segundo a IT 10 (CBMSE, 2021d). Também é possível utilizar materiais que são de classes que não apresentem grandes riscos. Para checar se é adequado ou não é preciso checar a tabela da IT 10 (Figura 21).

Figura 21 - Tabela de utilização dos materiais conforme classificação das ocupações

		Finalidade do Material			
		Piso (Acabamento ¹ / Revestimento)	Parede e Divisória (Acabamento ² / Revestimento)	Teto e forro (Acabamento/ Revestimento)	Fachada (Acabamento/ Revestimento)
Grupo/ Divisão	A-3 ⁵ e Condomínios Residenciais ⁵	Classe I, II-A, III-A, IV-A ou V-A ⁷	Classe I, II-A, III-A, ou IV-A ⁸	Classe I, II-A, ou III-A ⁶	Classe I a II-B
	B, D, E, G, H, I-1, J-1 ⁴ , J-2, C-1, F-1, F-2, F-3, F-4, F-6, F-8, F-9, F-10	Classe I, II-A, III-A, ou IV-A	Classe I, II-A, ou III-A ⁹	Classe I, II-A	
	C-2, C-3, F-5, F-7, F-11, I-2, I-3, J-3, J-4, L-1, M-2 ³ e M-3	Classe I, II-A, III-A, ou IV-A	Classe I, II-A	Classe I, II-A	

Fonte: IT 10 (CBMSE, 2021d)

5.2.3.5. Saídas de emergência

A didática VII conta com 7 saídas de emergência, sendo 6 com 2 m e 1 com 7 m. Somando a capacidade de todas as salas de aula, auditório e administração, a edificação é capaz de comportar 3.316 pessoas, sendo 3.107 apenas em salas de aula.

Por conta da sua divisão ser E-1, o anexo A IT11 (CBMSP, 2019c), a capacidade da unidade de passagem conforme é de 100. Logo, de acordo a fórmula presente no tópico 5.4.1.2 da IT11 (CBMSP, 2019c), é preciso ter no mínimo 34 saídas de emergências.

Contudo a IT 11 explica que cada saída de emergência tem 0,55 m, logo somando as larguras presente no atual PPCIP é de 19 m, resultando em 34,5 saídas. Dessa forma, é possível concluir que a quantidade está de acordo a IT11 (CBMSP, 2019c).

Vale ressaltar que todas essas saídas são com porta de enrolar, as quais devem permanecer abertas durante o uso da edificação, para que não impeça a passagem das pessoas em caso de sinistro.

A distância máxima a ser percorrida até um local seguro dentro da divisão E-1, com mais de uma saída de emergência e sem detecção automática de

incêndio é 50 m, segundo a tabela 2 do anexo B da IT11 (CBMSP, 2019c). Na Didática VII o maior valor encontrado foi de 39 m, que corresponde da saída da sala de aula 19 até a escada enclausurada 1.

Como em qualquer edificação, o uso de elevadores não é indicado em caso de incêndio, logo é preciso utilizar as escadas e estas precisam comportar todos. Na Didática VII, as 4 escadas, as quais devem ser obrigatoriamente enclausuradas de acordo a tabela 3, anexo C, da IT11 (CBMSP, 2019c). A largura delas é de 1,80 cada corresponde a 12 saídas de emergência, pois segundo a IT11 (CBMSP, 2019c) 1,65 m, correspondente a 3 unidades de passagem de 0,55 m.

As escadas são dimensionadas em função do pavimento de maior população que são os pavimentos tipos, do 1° ao 5° pavimento, que corresponde a 573 pessoas por pavimento. Além disso, a unidade de passagem das escadas é de 75, logo o número de saídas de acordo a fórmula presente no tópico 5.4.1.2 da IT11 (CBMSP, 2019c) é de 8 saídas de 0,55 cada. Logo, a largura e quantidade de escadas enclausuradas estão coerentes.

5.2.3.6. Brigada de incêndio

Como em nenhuma prancha fala sobre a quantidade de brigadistas de incêndio, foi considerado que não há. Contudo, como classificado anteriormente, edificações da divisão E-1, considerando população fixa de até 4 pessoas, deve haver no mínimo 2 brigadistas com nível de treinamento básico, segundo a tabela A.1 da IT 17 (CBMSE, 2019a).

5.2.3.7. Iluminação de emergência

Na área das salas de aulas, as únicas iluminações de emergência presentes ficam nos corredores e nos patamares das escadas enclausuradas, ambas fixas na parede com altura de 2,20 m. Logo a distância máxima entre as luminárias deve ser de 4 vezes a altura de instalação, segundo a IT 18 (CBMSE, 2021c), sendo 8,80 m.

Contudo, nas luminárias presente nos corredores o afastamento longitudinal varia de 8,44 m a 9,45 m, por isso seria necessário reconfigurar a

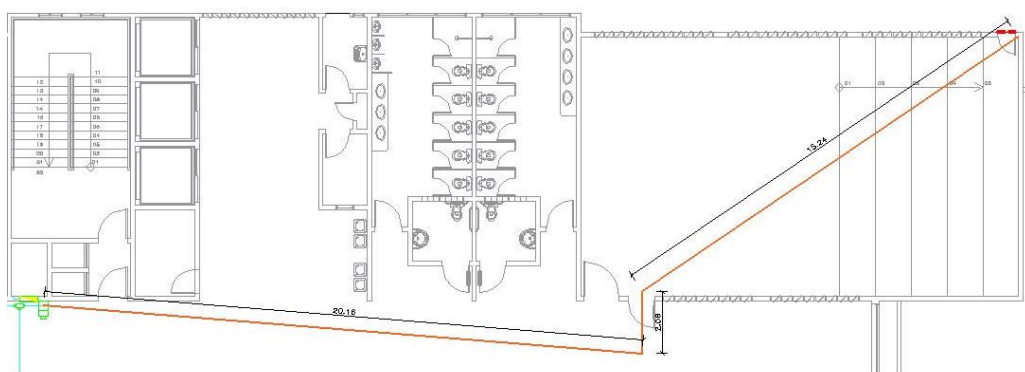
localização e acrescentar mais. Além disso, na região central da edificação não há nenhuma luminária de teto, fazendo com que a distância no sentido transversal da edificação seja 23,20 m. Para solucionar essa não conformidade, é necessário adicionar 2 luminárias de teto próximo ao vão em todos os pavimentos. Já a distância entre as luminárias na escada está conforme a IT 18 (CBMSE, 2021c), pois a distância é de 7,30 m.

De acordo com a IT 18 (CBMSE, 2021c), apenas as salas com população inferior a 30 pessoas são dispensadas DE iluminação de emergência. Logo apenas 4 salas em toda a didática deverão permanecer como o projeto atual, o restante das salas de aulas deverá ter iluminação de emergência.

5.2.3.8. Alarme de incêndio

De acordo com a IT 19 (CBMSP, 2019a), a distância máxima a ser percorrida por uma pessoa, em qualquer ponto da edificação até o acionador manual não deve ser superior a 30 metros. Contudo, o maior encaminhamento encontrado foi de 37,5 m (Figura 22), localizado em todos os pavimentos, exceto térreo. Dessa maneira, para cumprir esse requisito estabelecido pela IT seriam necessários 6 acionadores e não apenas 4.

Figura 22 - Maior encaminhamento até um acionador manual



Fonte: Adaptação do autor do projeto de PPCIP - folha 3/15, 2023

Na prancha 2/15 do PPCIP, está representada a central de detecção e alarme, localizado próximo à entrada principal da edificação. Dessa maneira, é possível afirmar que a localização está de acordo com a IT 19 (CBMSP, 2019a), pois há constante vigilância humana e de fácil visualização.

Segundo a IT 19 (CBMSP, 2019a), os acionadores manuais devem ser instalados a uma altura de 0,90 m a 1,35 m do piso acabado, podendo ser embutido ou sobreposto à parede, preferencialmente localizados junto aos hidrantes. Assim, é possível afirmar que nesses requisitos estão coerentes no projeto, dois estão próximos aos hidrantes e os outros 2 próximos ao extintor, além de todos serem projetados para uma altura de 1,10 m.

5.2.3.9. Sinalização de emergência

Na região das salas de aula, existe sinalização apenas nas áreas de circulação e escadas, contudo, no projeto os códigos das placas, encontram-se desatualizados com a IT 20 (CBMSP, 2019d). Assim no anexo D tem uma tabela com a nomenclatura antiga e atual das sinalizações.

No PPCIP, há apenas a sinalização horizontal para o extintor, contudo é preciso adicionar a vertical segundo a IT 20 (CBMSP, 2019d). O código corresponder a essa placa é a E5 e deve ter altura mínima de 1,80 m.

A sinalização complementar de código C1, a qual já se apresenta de forma abundante nos corredores, deve permanecer com as mesmas localizações do projeto atual, já que tem um papel importante para auxiliar o percurso das rotas de fuga. Contudo, no projeto, não é especificado a altura, mas a IT 20 (CBMSP, 2019d) informa que devem altura constante entre 0,25 m e 0,5 m.

Além disso, as sinalizações de orientação e salvamento não estão mais distantes do que 11,40 m, respeitando o limite de 15 m estabelecido pela IT 20 (CBMSP, 2019d).

5.2.3.10. Extintores

Os tópicos 5.1.3.2 e no 5.1.3.3 destacam, respectivamente, que o encaminhamento máximo do térreo é de 24,79 m e dos pavimentos acima é de 24,24 m. Como classificado no tópico 4.4.3, o risco do grupo da região das salas de aula é baixo, logo o encaminhamento máximo a ser percorrido é de 25 metros, segundo a IT 21 (CBMSE, 2021b).

No projeto também foi especificado que o extintor deve ser de 6 kg do tipo ABC, logo a capacidade extintora é de 4-A 40-BC. As tabelas 5 e 6 da IT 21 (CBMSE, 2021b) afirmam que os extintores para risco baixo devem ter

capacidade 2-A e 20-B. Logo, a quantidade, disposição e tipo dos extintores no projeto estão garantindo as medidas de segurança mínima da edificação.

5.2.3.11. Hidrantes

Na prancha 1 do PPCIP, há um dispositivo de recalque, o qual está localizado no passeio, o que está de acordo a IT 22 (CBMSP, 2019b). Além disso, ainda de acordo a IT, o posicionamento deve ser próximo das portas externas, escadas e/ou acesso principal. Logo nota-se que no projeto há um cumprimento, pois o primeiro hidrante no térreo está a menos de 2 m da entrada principal e o restante vizinho a porta corta fogo.

A reserva total de incêndio (RTI) da Didática VII é de 25.000 L, pois de acordo com a tabela 2 da IT 22 (CBMSP, 2019b) para hidrantes de paredes com áreas entre 10.000 m² a 20.000 m² esse é o valor mínimo a ser utilizado.

Na prancha 2 do PPCIP, é detalhado como o hidrante é instalado na parede: com uma mangueira de 30 metros e diâmetro 65 mm. Isso faz com que o trajeto do hidrante até um ponto extremo possua 30 m, mas de acordo a IT 22 (CBMSP, 2019b), considera-se o alcance mínimo do jato de água igual a 10 m o que é capaz de atingir qualquer ponto da edificação. Além disso, a altura estabelecida do projeto é de 1,5 m do piso acabado, o que também está de acordo com a IT 22 (CBMSP, 2019b).

5.3. Descrição das medidas de segurança mínimas executadas e análise da edificação

Foi realizado visita técnica no dia 4 de abril de 2023 para avaliar se o PPCIP foi executado, ou seja, se as medidas de segurança mínimas existem na área de estudo. Por meio de registros fotográficos dos ambientes, serão detalhadas as medidas de segurança utilizadas.

5.3.3. Administração

Tanto a administração, quanto a secretária se encontravam sem o seu uso projetado. Além disso, nesses ambientes não havia nenhuma medida de segurança, como extintor e iluminação de emergência, conforme o projeto (Figura 23 e 24).

Nas ilustrações a seguir, é possível observar que o raio de abertura das portas é para o interior dos ambientes e que não há nenhuma sinalização informando a saída. Quanto ao CMAR, o piso é feito em concreto polido, todas as divisórias são de alvenaria e o forro é constituído de poliestireno expandido, conhecido também como isopor e Poliestireno expansível (EPS).

Figura 23 - Recepção da Didática VII



Fonte: Autor (2023)

Figura 24 - Sala administrativa da didática VII



Fonte: Autor (2023)

Como mencionado no tópico 5.21 é preciso ter no mínimo 1 saída de emergência, logo a execução foi realizada de forma eficiente por ter 1 saída. Além disso, a largura mínima de acordo a IT 11 (CBMSP, 2019c) é de 0,55m, sendo inferior ao que foi medido na visita técnica. Contudo, ainda de acordo a IT 11 (CBMSP, 2019c), há uma inadequação no sentido de abertura da porta, a qual deveria ser no sentido do trânsito de saída em ângulo de 180°, para não atrapalhar a locomoção no corredor.

Como mencionado anteriormente, no tópico 4.2.1, existem algumas medidas mínimas de segurança para esta classificação, as quais são: saída e sinalização de emergência e extintores. Dessa maneira, é possível afirmar que nenhuma das medidas de segurança obrigatórias foram aplicadas.

5.3.4. Auditório

O auditório tem apenas 3 blocos de iluminação autônomo, 2 localizados nas paredes próximo ao centro do auditório e 1 próximo à maior saída (Figura 25 e 26).

Figura 25 - Iluminação autônoma no corredor direito



Fonte: Autor (2023)

Figura 26 - Iluminação autônoma próximo a saídas de emergência central



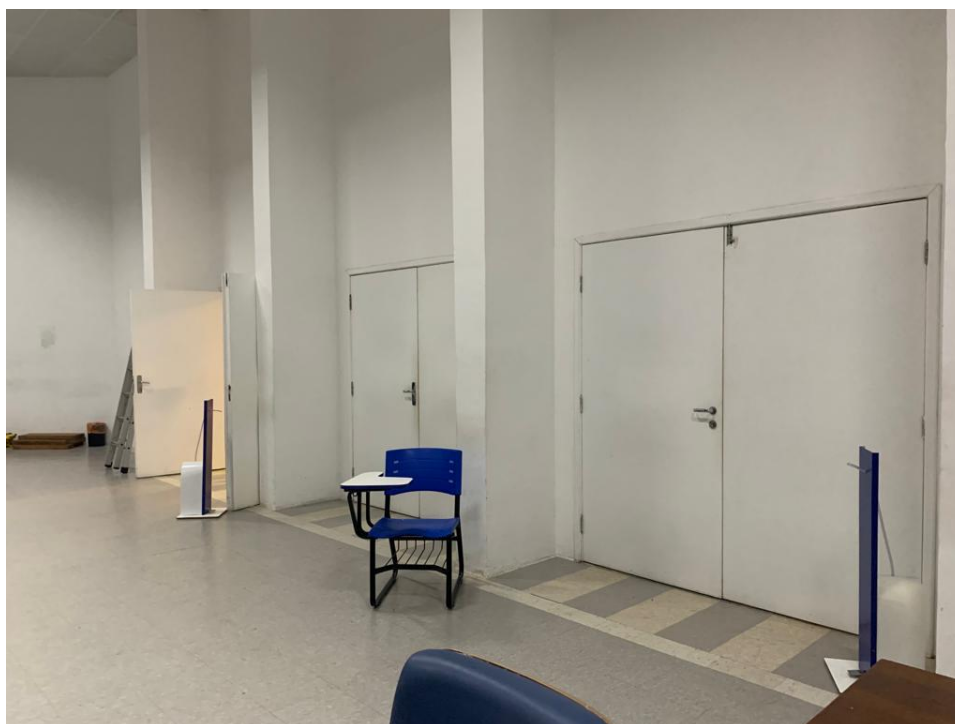
Fonte: Autor (2023)

De acordo com a IT18 (CBMSE, 2021c), a distância máxima entre os pontos de iluminação de emergência de aclaramento deve ser equivalente a quatro vezes a altura de instalação destes em relação ao piso. Logo, é possível afirmar que a quantidade de luminárias instaladas é insuficiente, pois a altura é de 2,2 m, sendo necessário 10 unidades de blocos de iluminação autônomos

Vale ressaltar que, para esta classificação todas as luminárias devem ser do tipo balizamento, mantendo-se permanentemente acesas durante a utilização do ambiente, de acordo a IT 18 (CBMSE, 2021c).

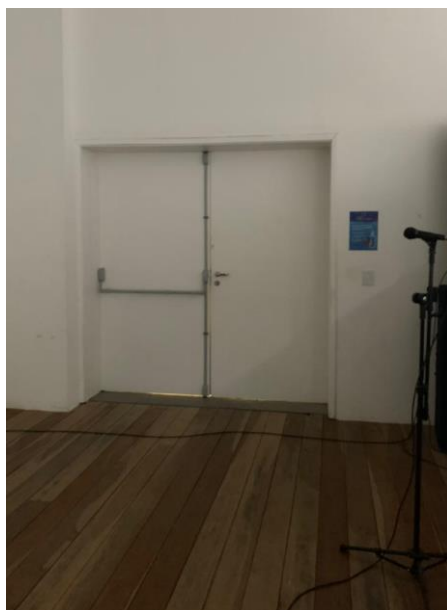
Também é possível observar que as portas centrais possuem abertura para dentro do auditório e não há nenhum tipo de sistema de abertura antipânico (Figura 27). Já o palco possui duas saídas de emergência, porém apenas uma das folhas tem o sistema de abertura antipânico (Figura 28). Vale ressaltar que a largura mínima dessas saídas de emergência é de 2 m.

Figura 27 - Saídas de emergência centrais do auditório



Fonte: Autor (2023)

Figura 28 - Saída de emergência do palco



Fonte: Autor (2023)

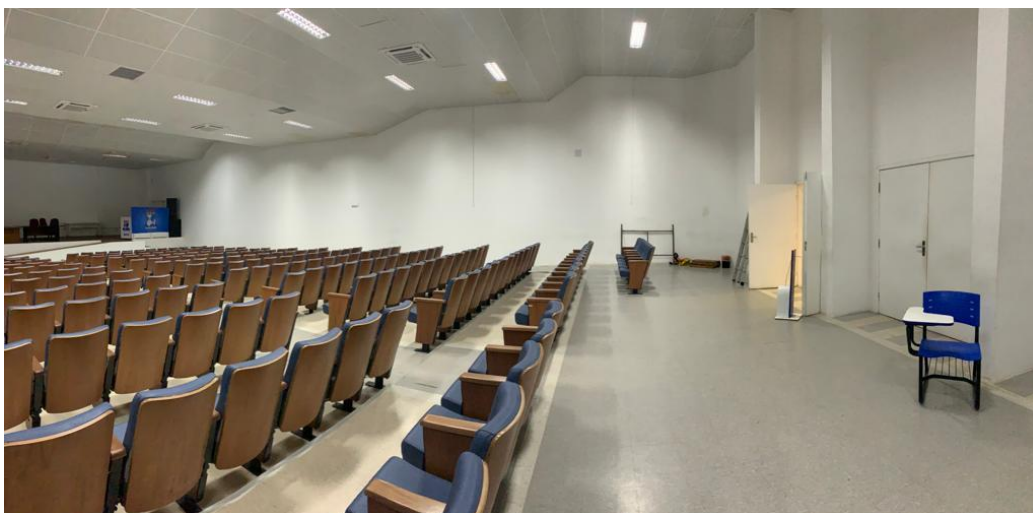
Como mencionado no tópico 5.2.2, é preciso ter no mínimo 5 saídas de emergência, logo a execução foi realizada de forma eficiente por ter 5 saídas. Além disso, a largura mínima discutida nesse mesmo tópico é de 1,13 m, sendo inferior ao que foi medido na visita técnica.

Segundo a IT 11 (CBMSP, 2019c), para as ocupações do grupo D, com capacidade total acima de 100 pessoas, que é o caso do auditório, é obrigatória a instalação de barra antipânico nas portas de saídas de emergência. Além disso, as portas das rotas de saídas devem abrir no sentido do trânsito de saída.

No auditório, existem 3 rampas, sendo 2 idênticas, destinadas ao acesso ao público com inclinação de 5%, e uma outra que dá acesso ao palco, com inclinação de 8,75%, sendo que nenhuma apresenta corrimão, contrariando o tópico 5.6.2.7 da IT 11 (CBMSP, 2019c). Dessa maneira, é possível afirmar que as saídas de emergência não estão com as medidas de segurança adequadas.

Na Figura 11, presente no tópico 4.4.2, são mencionadas medidas de segurança mínimas para este ambiente. Contudo é possível notar o descumprimento, pois não há extintores e sinalizações de emergência no auditório (Figura 29).

Figura 29 - Registro geral do auditório



Fonte: Autor (2023)

Não foi encontrado nenhuma evidência de que há brigada de incêndio no auditório.

5.3.5. Sala de aula

A região com fins educativos é a que ocupa a maior área e altura da edificação, por conta disso o risco presente é maior. Para facilitar o entendimento do leitor, esta etapa foi dividida por medidas de segurança mínimas obrigatórias, definidas no tópico 4.2.3 deste estudo.

5.3.5.6. Acesso à viatura

A entrada principal da Didática VII fica em frente a um estacionamento (Figura 30), o qual existe uma via larga, com aproximadamente 7 m (Figura 31). A partir dessa observação, é possível afirmar que essa medida de segurança está de acordo com a IT06 (CBMSP, 2019e), que determina uma via de no mínimo 6 m.

Figura 30 - Via em frente a didática VII



Fonte: Autor (2023)

Figura 31 - Comprimento da via



Fonte: Autor (2023)

5.3.5.7. Segurança estrutural contra incêndio

Como mencionado na análise do projeto, esta medida de segurança será dispensada, pois as aberturas nas fachadas promovem uma ventilação permanente, a qual atinge 60% do perímetro da edificação. Esta isenção é mencionada no tópico 5.16.1.1, da IT 08 (CBMSP, 2018).

5.3.5.8. Compartimentação vertical

As fachadas da Didática VII conta com várias janelas, lajes técnicas e anteparos horizontais. A fachada onde há a entrada principal (Figura 32) da edificação conta com 3 janelas por pavimento e 2 vãos de aberturas, os quais têm acesso aos corredores.

Figura 32 - Fachada da entrada principal



Fonte: UFS, 2018

Já as fachadas longitudinais são idênticas e apresentam janelões, 1 laje técnica central, a qual comporta as condensadoras dos ares-condicionados, e anteparos horizontais (Figura 33).

Figura 33 - Fachada longitudinal



Fonte: Autor, 2023

Na visita técnica, foi possível analisar a compartimentação dos *shafts* próximos aos elevadores, os quais apresentam uma divisão de concreto (Figura 34), o que dificulta o espalhamento das chamas em caso de incêndio.

Figura 34 - *Shaft* 4 próximos aos elevadores, 4º pavimento



Fonte: Autor, 2023

A fachada oposta à da entrada principal apresenta um vão central a partir do 2º pavimento. Além disso, há 2 vãos de aberturas próximos a extremidade em cada pavimento, os quais tem acesso aos corredores (Figura 35).

Figura 35 - Fachada transversal oposta a principal



Fonte: Autor, 2023

Dessa forma, é possível notar que o projeto arquitetônico foi executado de forma fidedigna, por isso é possível concluir que a compartimentação vertical é adequada, como estudado no tópico 5.2.3.3 deste trabalho.

5.3.5.9. Controle de materiais e acabamento

Todo o piso da região das salas de aulas é de concreto polido, já o forro está presente em toda edificação e é de placas de EPS (Figura 36). Vale ressaltar, que todas as lajes são de concreto armado e as divisórias das salas de alvenaria, revestida com reboco e cerâmica. Além disso, todas as janelas são de vidro e as cadeiras dos alunos de metal e plástico.

Figura 36 - Sala de aula 27, didática VII



Fonte: Autor, 2023

De acordo com a IT 10 (CBMSE, 2021d), os materiais como vidro, concreto, produtos cerâmicos, alvenaria e metais são considerados incombustíveis. Logo, não será necessário submeter a classificação.

Contudo, o forro em EPS será preciso classificar, para isso será utilizado o mesmo material de uma marca semelhante, a Isorecort. No site da marca, é apresentado a tabela referente à Figura 37 com as especificações do produto. Dessa forma, ao analisar o método de ensaio EN ISO 11925-2, é possível afirmar que o forro em EPS apresenta um $F_s \leq 150$ mm em 20 s (Isorecort, s.d.), o qual de acordo com a tabela A.3, IT 10 (CBMSE, 2021d), possui a Classe V.

Figura 37 - Especificações do forro em EPS

FORROS EM EPS CONHEÇA TODAS AS ESPECIFICAÇÕES										
PROPRIEDADES	MÉTODO DE ENSAIO	UNIDADE	EPS 1F	EPS 2F	EPS 3F	EPS 4F	EPS 5F	EPS 6F	EPS 7F	EPS 8F
Densidade mínima	ABNT NBR 11949	kg/m ³	10	12	15	18	22	29	38	48
Condutividade térmica aparente máxima (24 °C)	ASTM C 177 ou ASTM C 518	W/(m.K)	0,046	0,046	0,040	0,038	0,036	0,034	0,034	0,033
Tensão mínima por compressão com deformação de 10%	ABNT NBR 8082	kPa	35	35	69	90	104	173	276	414
Resistência mínima à flexão	ASTM C 203	kPa	50	70	173	208	240	345	414	517
Absorção máxima de água	ASTM C 272	% em volume	6	4	4	3	3	2	2	2
Permeância máxima ao vapor da água em 25,4 mm	ASTM E96 / E96M	ng/Pa.s.m ²	345	287	287	201	201	143	142	143
Estabilidade dimensional	ASTM D 2126	%	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Ignitabilidade	EN ISO 11925-2	Fs ≤ 150 mm em 20 s								

Fonte: Isorecort, s.d.

Assim, de acordo com a IT 10 (CBMSE, 2021d), anexo B, tabela B.1, verifica-se que a classe V não é adequada para o grupo E (Figura 21). Já o restante dos materiais é incombustível, por isso é apropriado.

5.3.5.10. Saídas de emergência

As escadas são as principais rotas de fugas de uma edificação, por isso é importante os degraus sejam regulares e apresentem medidas adequadas de acordo com o projeto. Nas escadas da Didática VII a largura é de 1,83 m e a do patamar de 2 m. Além disso, na visita técnica, foram feitas medidas do primeiro e último degrau de dois lances, sendo o primeiro lance no térreo e o segundo no primeiro pavimento. A partir das informações coletadas, foi montada a Tabela 1.

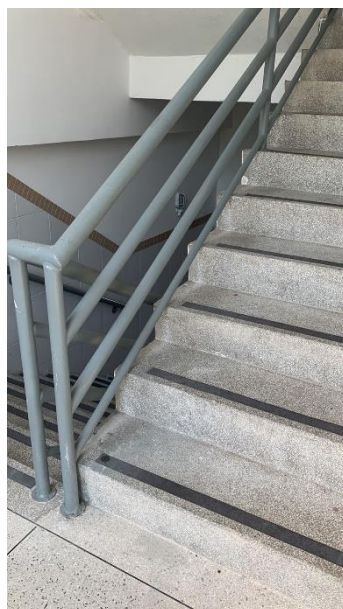
Tabela 1 - Medidas dos degraus

		Espelho (cm)	Piso (cm)
1º Lance	Primeiro degrau	19	29
	Último degrau	15,5	30
2º Lance	Primeiro degrau	18	29
	Último degrau	16	30

Fonte: Autor, 2023

Ainda nas escadas, foi possível analisar a altura do corrimão, o qual apresentou uma altura de 1 metro quando fixo na parede e de 0,9 m no que é fixo no piso. Outro ponto importante é que abaixo do corrimão há um guarda-corpo com distância de 18 cm de uma barra para outra (Figura 38).

Figura 38 - Escada enclausurada



Fonte: Autor, 2023

O fim da escada no térreo dá acesso aos corredores, que permitem o acesso às saídas de emergência. Contudo, das 7 saídas na edificação, apenas uma fica aberta e tem largura de 65 cm (Figura 39); as outras ficam fechadas com uma porta de enrolar metálica (Figura 40).

Figura 39 - Saída de emergência aberta



Fonte: Autor, 2023

Figura 40 - Saída com porta metálica



Fonte: Autor, 2023

5.3.5.11. Brigada de incêndio

Como no projeto não houve nenhuma informação sobre a brigada de incêndio e na visita técnica também não foi encontrado nenhuma evidência de existir, será considerado a inexistência dessa medida mínima de segurança.

Assim, como mencionado no tópico 5.2.3.6 deste trabalho seriam necessários 4 brigadistas para a edificação para que a edificação fique de acordo com a IT 17 (CBMSE, 2019a).

5.3.5.12. Iluminação de emergência

Todas as luminárias de emergência dos corredores estão localizadas de acordo com o projeto, contudo, como mencionado anteriormente, a quantidade presente no projeto é suficiente. Outro ponto que dificulta ainda mais é que muitas luminárias não estão conectadas na tomada (Figura 41), isso faz com que em caso de corte da energia na edificação, a iluminação de emergência não ligará automaticamente por falta de bateria.

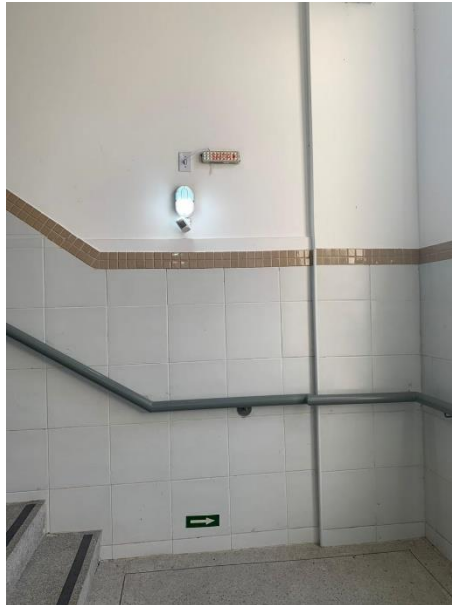
Figura 41 - Luminária de emergência desplugada da tomada



Fonte: Autor (2023)

Além disso, as luminárias de emergência nas escadas não estão direcionadas aos degraus e sim aos patamares (Figura 42), o que pode atrapalhar no momento da circulação por conta da falta de luz. Além disso, também não foram identificadas nenhuma luminária dentro das salas de aulas.

Figura 42 - Luminária no patamar da escada



Fonte: Autor (2023)

5.3.5.13. Alarme de incêndio

A central de alarme (Figura 43) fica localizada próximo à entrada principal e os acionares e sirenes estão de acordo com o projeto. Contudo essa distribuição já torna o sistema inapropriado por conta do encaminhamento que ultrapassa 30 m, como mencionado no tópico 5.2.3.8 deste trabalho.

Figura 43 - Central de alarme



Fonte: Autor (2023)

Além disso, alguns itens desse sistema apresentam graves falhas, como nos acionadores próximos a recepção da Didática VII que está com o vidro quebrado e sem o martelinho (Figura 44) e como um acionador localizado no 3º pavimento que está totalmente desmontado (Figura 45). Assim, em caso de sinistro, esses acionadores não funcionarão e será mais difícil a comunicação dos ocupantes para evacuação da edificação.

Figura 44 - Acionador de alarme próximo a recepção



Fonte: Autor (2023)

Figura 45 - Acionador de alarme quebrado no 3º pavimento



Fonte: Autor (2023)

5.3.5.14. Sinalização de emergência

A sinalização presente na escada enclausurada não está de acordo com o projeto, sendo apenas algumas placas presentes (Figura 46). Além disso, as placas que estão presentes estão sem manutenção e muitas perderam a cola (Figura 47).

Figura 46 - Falta de sinalização na escada do térreo



Fonte: Autor (2023)

Figura 47 - Sinalização de orientação e salvamento, patamar do 2º pavimento



Fonte: Autor (2023)

A sinalização das áreas de circulação não apresentou um padrão dentre os pavimentos, já que o projeto não foi seguido. No térreo, foram encontradas apenas sinalizações de indicação continuada de rotas de fuga apontado para as várias saídas de emergência (Figura 48). Além disso, em nenhum dos pavimentos, foram encontradas placas de sinalização de equipamentos de combate a incêndio e em alguns havia sinalização de orientação e salvamento (Figura 49).

Figura 48 - Saída de emergência



Fonte: Autor (2023)

Figura 49 - Sinalização de orientação e salvamento indicando escada



Fonte: Autor (2023)

Para garantir uma evacuação de pessoas eficiente é preciso seguir a sinalização PPCIP e adicionar as sinalizações dos extintores. Além disso, as sinalizações das saídas de emergência devem ser instaladas no forro, pois as portas são de enrolar. Dessa forma, a edificação estaria de acordo com os parâmetros estabelecidos pela IT 20 (CBMSP, 2019d).

5.3.5.15. Extintores

Os extintores estão sinalizados apenas com a demarcação no piso, que é a sinalização horizontal, faltando a sinalização vertical desse equipamento. Além disso a alça do mesmo está a uma altura de instalação é de 1,50 m, o que está conforme a IT 21 (CBMSE, 2021b), a qual afirma que a altura deve estar entre 1,60 a 0,10 m, apoiado em um suporte específico para extintores.

A localização dos extintores está de acordo com o projeto, o que pode ser adotado a análise de encaminhamento realizada no tópico 5.2.3.10 deste trabalho. Contudo muitos extintores em diversos os pavimentos estão despressurizados ou no limite (Figura 50 e 51), o que faz com que o equipamento não funcione de forma adequada em caso de incêndio.

Figura 50 – Extintor localizado no térreo



Fonte: Autor (2023)

Figura 51 – Extintor despressurizado no 5º pavimento



Fonte: Autor (2023)

5.3.5.16. Hidrantes

O SHP da Didática VII foi seguido de acordo com o projeto, logo na entrada há o hidrante de recalque que fica no passeio (Figura 52), ele apresenta fácil acesso pois fica de frente a uma via que dá em um estacionamento.

Figura 52 - Fachada principal da didática VII



Fonte: Autor (2023)

No pavimento térreo, há 3 abrigos metálicos para hidrante de parede, o qual um fica próximo à entrada principal (Figura 53) e os outros 2 localizados cada um, próximo a região central da edificação. Vale ressaltar que também há 2 abrigos metálicos na região central do 1° ao 5° pavimento (Figura 54) e a sinalização de todos fica na porta da caixa metálica.

Figura 53 – Abrigo metálico para hidrante simples na entrada principal



Fonte: Autor (2023)

Figura 54 - Abrigo metálico para hidrante simples - 1º andar



Fonte: Autor (2023)

A instalação do hidrante apresentou uma altura de 1,5 m, o que está de acordo com a IT 22 (CBMSP, 2019b) como as demais partes desse sistema.

5.4. Inadequações identificadas

Para as análises realizadas no projeto e execução das medidas de segurança, foi elaborado o Quadro 1 com o objetivo de pontuar as inadequações que não estão de acordo com a ITs de cada ambiente.

Quadro 1 - Resumo das inadequações do PPCIP e execução

Medidas de segurança mínimas	PPCIP	Execução	Referência
Extintores	Administração: Não consta Auditório: Não consta Salas de aula: Insuficiente	Administração: Não consta Auditório: Não consta Salas de aula: Insuficiente	IT 21 (CBMSE, 2021b)
Saídas de emergência	Administração: Inadequada Auditório: Inadequada	Administração: Inadequada Auditório: Inadequada Sala de aula: Inadequada	IT11 (CBMSP, 2019c)
Iluminação de emergência	Auditório: Insuficiente Sala de aula: Insuficiente	Auditório: Insuficiente Sala de aula: Insuficiente	IT 18 (CBMSE, 2021c).
Sinalização de emergência	Administração: Não consta Auditório: Inadequada Sala de aula: Inadequada	Administração: Não consta Auditório: Inadequada Sala de aula: Inadequada	IT 20 (CBMSP, 2019e)
Brigada de incêndio	Auditório: Não consta Sala de aula: Não consta	Auditório: Não consta Sala de aula: Não consta	IT 17 (CBMSE, 2019a).
Compartimentação vertical	Sala de aula: Inadequada		IT 09 (CBMSP, 2019f)
Controle de materiais de acabamento e revestimento	Sala de aula: Não consta	Sala de aula: Inadequada	IT 10 (CBMSE, 2021d)
Alarme de incêndio	Sala de aula: Inadequado	Sala de aula: Inadequado	IT 19 (CBMSP, 2019a)

Fonte: Autor (2023)

Assim, de acordo com a tabela 3, é possível afirmar que nenhuma medida mínima de segurança foi projetada e executada de acordo com as ITs na administração e auditório. Esse equívoco pode ter acontecido por não ter levado em consideração as subfinalidades da edificação e suas medidas de segurança específica. Além disso, uma possível falta de fiscalização dos órgãos competentes para que o projeto fosse executado e atualizado anualmente.

Já a região das salas de aulas apresentou uma taxa de 64% de medidas de segurança não conformes, a qual foi a que obteve o melhor resultado, frente às outras subfinalidades. No projeto e na execução os hidrantes, compartimentação vertical e segurança estrutural contra incêndio estão de acordo com as ITs vigente. Além disso, as saídas de emergência foram planejadas de acordo as recomendações do CBM e a execução está falha. Já a compartimentação vertical está inadequada do projeto por conta da falta de informações, mas está executado de forma correta.

Tabela 2 - Quantitativo de medidas de segurança não projetadas e executadas

	Medidas de segurança não do PPCIP	Medidas de segurança não executadas	Medidas mínimas de segurança
Administração	3	3	3
Auditório	5	5	5
Salas de aula	7	7	11

Fonte: Autor (2023)

6. CONCLUSÃO

Um projeto de prevenção e combate a incêndio e pânico vai além de preservar a estrutura da edificação, o principal objetivo é salvar vidas em caso de sinistro. Contudo, para que isso aconteça, todas as medidas de segurança devem estar adequadas e com um bom funcionamento. Dessa forma, é possível realizar a evacuação do público e dar mecanismos para que o Corpo de Bombeiros trabalhe.

A análise da Didática VII tem seu uso baseado em 3 finalidades: administrativa, auditório e salas de aulas. Contudo foi perceptível que o projeto não foi atualizado com o passar dos anos, sendo as pranchas datadas em outubro de 2010. Assim, algumas informações, como os códigos das placas, não tiveram alterações ao passar dos anos e que precisariam ser atualizadas tanto no projeto como na execução. Vale ressaltar que o PPCIP precisa ser analisado, executado e aprovado de forma anual pelo CBM para a edificação tenha o atestado de regularidade, logo, possivelmente a edificação não tem esse documento atualizado.

As regiões administrativa e do auditório foram as que apresentara maior risco, pois não há nenhuma medida de segurança projetada e executada de acordo com as ITs. Esse risco pode ser potencializado com várias saídas de emergências fechadas na edificação.

A região das salas de aulas é a que apresentam maior quantidade de medidas de segurança, porém a maior quantidade de não conformidades é devido às medidas de segurança ativa. A partir disso, pode-se concluir que o principal motivo é a falta de manutenção dos equipamentos e as faltas de treinamentos dos funcionários, tanto na questão da brigada, quanto para saber identificar alguns equipamentos que necessitam de manutenção.

Portanto, com base nas inadequações encontradas no projeto e na execução foi sugerida adequações para que as ITs fossem atendidas e para que, em caso de incêndio, os ocupantes saibam como reagir.

REFERÊNCIAS

BBC. **Os segredos de Notre Dame revelados após incêndio que destruiu a catedral.** 2020. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-52329424>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2023

CANÇADO FLORES, B.; ATAÍDE ORNELAS, É.; EDUARDO DIAS, L. **Fundamentos de combate a incêndio.** Corpo de Bombeiros de Góias. [s.l.], 2016, 150 páginas.

CBMSE - Corpo de Bombeiros Militar de Sergipe. **Corpo de Bombeiros registrou 11.711 atendimentos a ocorrências no ano de 2022.** 2023. Disponível em: < <https://cbm.se.gov.br/corpo-de-bombeiros-registrou-11-711-atendimentos-a-ocorrencias-no-ano-de-2022/>>. Acesso em: 11 de fevereiro de 2023.

CBMSE - Corpo de Bombeiros Militar de Sergipe; **Instrução Técnica nº 17 - Brigada de Incêndio.** Sergipe, 2019.

CBMSE - Corpo de Bombeiros Militar de Sergipe; **Instrução Técnica nº 01 - Procedimentos Administrativos.** Sergipe, 2021a.

CBMSE - Corpo de Bombeiros Militar de Sergipe; **Instrução Técnica nº 21 - Sistema de proteção por extintores de incêndio.** Sergipe, 2021b.

CBMSE - Corpo de Bombeiros Militar de Sergipe; **Instrução Técnica nº 18 - Iluminação de Emergência.** Sergipe, 2021c.

CBMSE - Corpo de Bombeiros Militar de Sergipe; **Instrução Técnica nº 10 - Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento.** Sergipe, 2021d.

CBMSE - Corpo de Bombeiros Militar de Sergipe; **Instrução Técnica nº 14 - Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco.** Sergipe, 2021e.

CBMSE - Corpo de Bombeiros Militar de Sergipe; **registra quase 12 mil vistorias e análises de projetos.** Corpo de Bombeiros Militar de Sergipe, 2022. Disponível em: <<https://cbm.se.gov.br/cbmse-registra-quase-12-mil-vistorias-e-analises-de-projetos/>>. Acesso em: 3 de março de 2023.

CBMSP - Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo; **Instrução Técnica nº 08 - Segurança estrutural contra incêndio**. CBMSP, 2018.

CBMSP - Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo; **Instrução Técnica nº 19 - Sistema de detecção e alarme de incêndio**. CBMSP, 2019a.

CBMSP - Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo; **Instrução Técnica nº 22 - Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio**. CBMSP, 2019b.

CBMSP - Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo; **Instrução Técnica nº 11 - Saídas de Emergência**. CBMSP, 2019c.

CBMSP - Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo; **Instrução Técnica nº 20 - Sinalização de Emergência**. CBMSP, 2019d.

CBMSP - Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo; **Instrução Técnica nº 06 - Acesso de viatura na edificação e áreas de risco**. CBMSP, 2019e.

CBMSP - Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo; **Instrução Técnica nº 09 - Compartimentação horizontal e compartimentação vertical**. CBMSP, 2019f.

Corpo de Bombeiros Militar de Mato Grosso do Sul. **Um dos maiores incêndios em edificações ocorridos no Brasil completa 44 anos**. 2018. Disponível em: <<https://www.bombeiros.ms.gov.br/completou-44-anos-nesta-quinta-feira-um-dos-fatos-mais-assustadores-da-historia-do-brasil-que-foi-o-incendio-no-edificio-joelma-em-sao-paulo/>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2023.

Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina - CBMSC. **ESPECIAL CBMSC 96 ANOS: CONHEÇA AS ÁREAS DE ATUAÇÃO CBMSC**. 2022. Disponível em: <<https://www.cbm.sc.gov.br/index.php/blog-de-noticias/especial-cbm-sc-96-anos-conheca-as-areas-de-atuacao-cbm-sc>>. Acesso em 2 de março de 2023.

DA ROCHA HANSEN, M. **Catálogo de obras, Gestão 2004 -2012**. São Cristóvão. Editora UFS. p. 77, 2012.

Escola Politécnica USP. **Legislação brasileira surgiu após incêndios de grandes proporções em SP**, 2010. Disponível em:<<https://www.poli.usp.br/noticias/426-legislacao-brasileira-surgiu-apos-incendios-de-grandes-proporcoes-em-sp.html>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2023

Fogo e incêndio. **Meios de Transmissão do Calor e Mecanismos de Ignição dos Materiais Combustíveis.** 2016. Disponível em: <<https://fogoeincendio.com/meios-de-transmissao-do-calor-e-mecanismos-de-ignicao-dos-materiais-combustiveis/>>. Acesso em: 2 de março de 2023.

FRATES SIMIANO, L.; FERNANDO SILVA BAUMEL, L. **Manual de prevenção e combate a princípios de incêndio.** Paraná. [s.l.], 2013, 20 páginas.

G1 SE. **Prédio comercial desaba durante incêndio em Aracaju,** 2023. Disponível em: <<https://g1.globo.com/se/sergipe/noticia/2023/04/09/predio-comercial-de-aracaju-desaba-durante-incendio.ghtml>>. Acesso em: 24 de abril de 2023

Invivo Fiocruz. **O homem e o fogo.** 2021. Disponível em: <<https://www.invivo.fiocruz.br/cienciaetecnologia/o-homem-e-o-fogo/>>. Acesso em: 3 de março de 2023.

Manual MSD. **Intoxicação por monóxido de carbono,** 2022. Disponível em: <<https://www.msdmanuals.com/pt-br/casa/les%C3%B5es-e-envenenamentos/envenenamento/intoxica%C3%A7%C3%A3o-por-mon%C3%B3xido-de-carbono#:~:text=Uma%20intoxica%C3%A7%C3%A3o%20leve%20por%20mon%C3%B3xido,se%20exp%C3%B5e%20ao%20ar%20fresco.>> Acesso em: 5 de março de 2023.

Memórias Globo. **Incêndio no Edifício Joelma.** 2021. Disponível em: <<https://memoriaglobo.globo.com/jornalismo/coberturas/incendio-no-edificio-joelma/noticia/incendio-no-edificio-joelma.ghtml>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2023

OFOS. **AVCB vencido? Entenda o que pode acontecer e saiba quais são as sanções e valores das multas.** 2021. Disponível em: <<https://ofos.com.br/avcb-vencido-multa-sancoes-corpo-de-bombeiros/>>. Acesso em: 1 de março de 2023.

ONO, R. **Parâmetros de garantia da qualidade do projeto de segurança contra incêndio em edifícios altos.** Ambiente Construído. Porto Alegre, v.7, n.1. p. 100-102. Jan./mar. 2007.

Portal de Autoatendimento CBM-SE. **Como se regularizar?**. Disponível em: <<https://dat.cbm.se.gov.br/Portal/regularizar>>. Acesso em: 3 de março de 2023.

Sergipe. Decreto nº 40.637, de 30 de julho de 2020. **Regulamento de Segurança contra incêndio e pânico das edificações e áreas de risco no Estado de Sergipe**. Congresso Nacional. Aracaju, 31 de julho de 2020.

Sergipe. Lei nº 13.874, de 20 de setembro de 2019. **Garantias de livre mercado**. O Governador do estado de Sergipe. Brasília, 20 de setembro de 2019.

UFS. **Didática VII será inaugurada no próximo dia 4. Universidade Federal de Sergipe**, 2018. Disponível em: <<https://www.ufs.br/conteudo/61661-didatica-vii-sera-inaugurada-no-proximo-dia-4>>. Acesso em: 7 de abril de 2023.

Anexo A



Ministério da Educação
Universidade Federal de Sergipe
Departamento de Obras e Fiscalização - Divisão de Projetos

SOLICITAÇÃO

DE CESSÃO DE PROJETOS DE EDIFÍCIOS DA UFS
(para fins de pesquisa ou atendimento à gestão)

1. Dados do Solicitante

Nome Completo	Denise Conceição de Góis Santos Michelon
e-mail de contato	denise_gois@ufes.br
Categoria	☒ Docente ☐ Técnico Administrativo ☐ Aluno ☐ Outro
Chefia / Professor orientador responsável	Ugo Araújo
Centro Acadêmico ou Administração	CCET
Departamento Acadêmico	Engenharia Civil
Departamento Administrativo	

2. Características da Solicitação (apenas em caso de demanda acadêmica)

	☐ Disciplina de Graduação
	☐ Disciplina de Pós-Graduação
	☒ TCC / Monografia / Dissertação
	☐ Outro
Período de uso do material	Janho e fevereiro / 2023

3. Objeto Solicitado

Desenvolver TCC

4. Objetivo da Solicitação

Descreva para que servirão os projetos (ex.: subsidiar o reitor em reunião do MEC; realizar medições para a aula de instalações elétricas, etc.)	Desenvolver o TCC. Para isso, solicitar o projeto arquitetônico, estrutural, hidráulico e de combate a incêndio
Resultados esperados	da disciplina III A Verificação de consistências

5. Formato de Entrega do material

Versão AutoCAD ou Revit	☒ e-mail (já informado)
	☐ mídia digital (disponibilizado pelo solicitante)

6. Formato de Disponibilização

Eletrônico (apenas em *.pdf)
Entrega em até 2 dias úteis para demandas administrativas e 5 dias úteis para demandas acadêmicas.

TERMO DE CONFIDENCIALIDADE

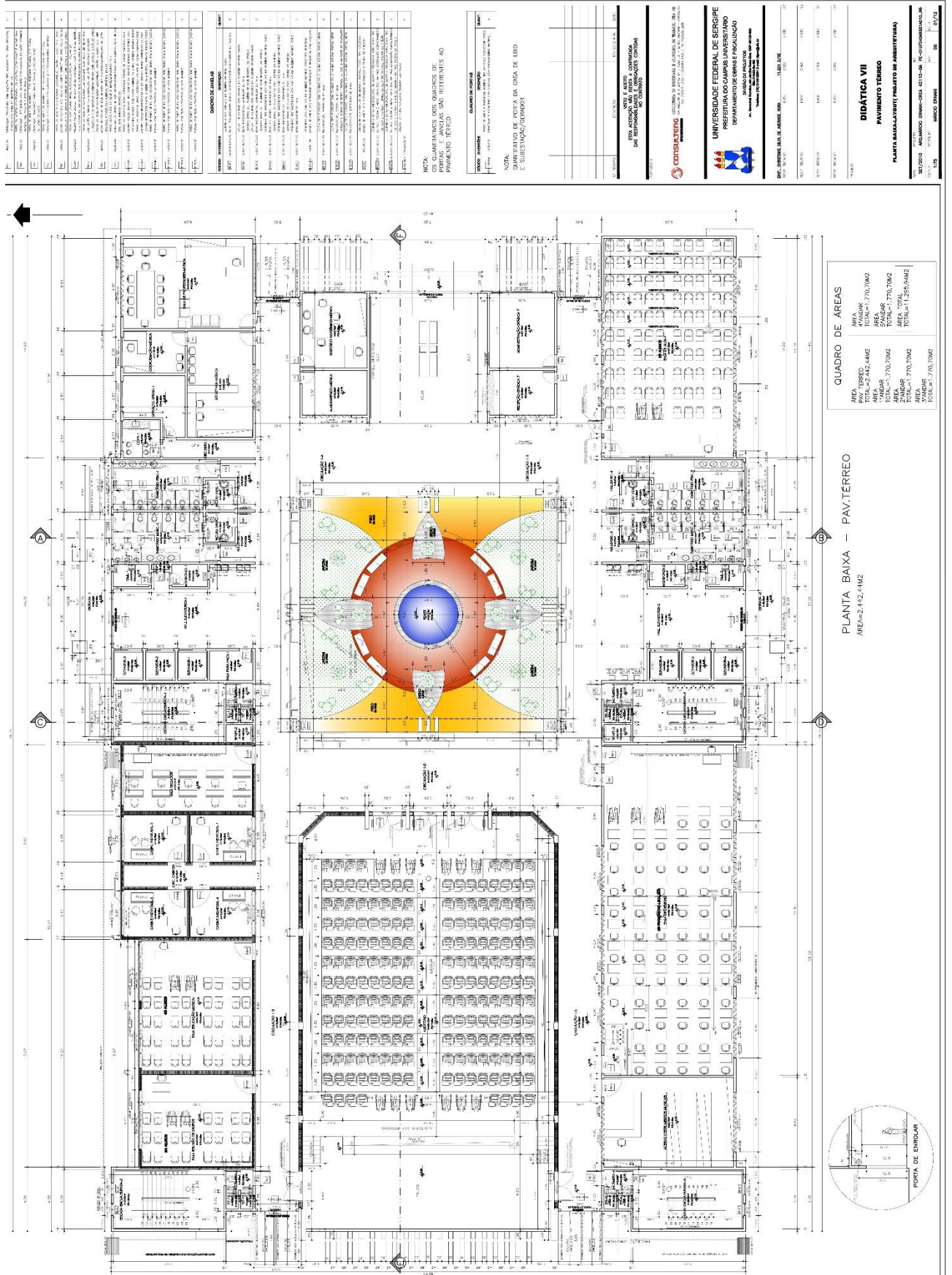
(apenas para demandas acadêmicas)

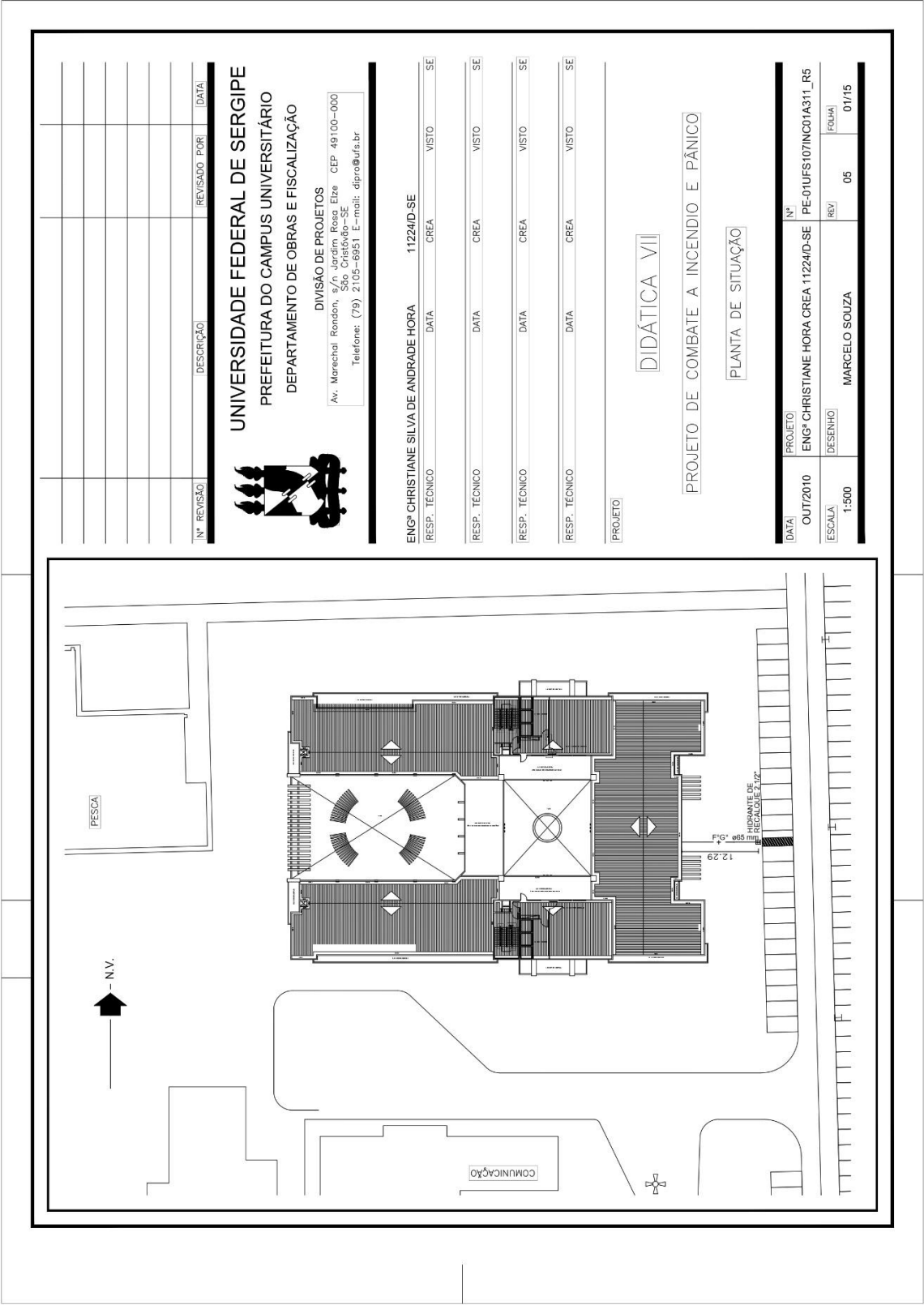
Declaro que as informações contidas nos projetos serão utilizadas única e exclusivamente para fins de pesquisa acadêmica.	☒ Sim, li e estou de acordo com as condições expressas, estando ciente das implicações previstas na legislação vigente para a quebra desta condição.
Assinatura e Carimbo do Professor	Denise C. de Góis Santos Michelon
Assinatura do Aluno	Danielle de Jesus Almeida

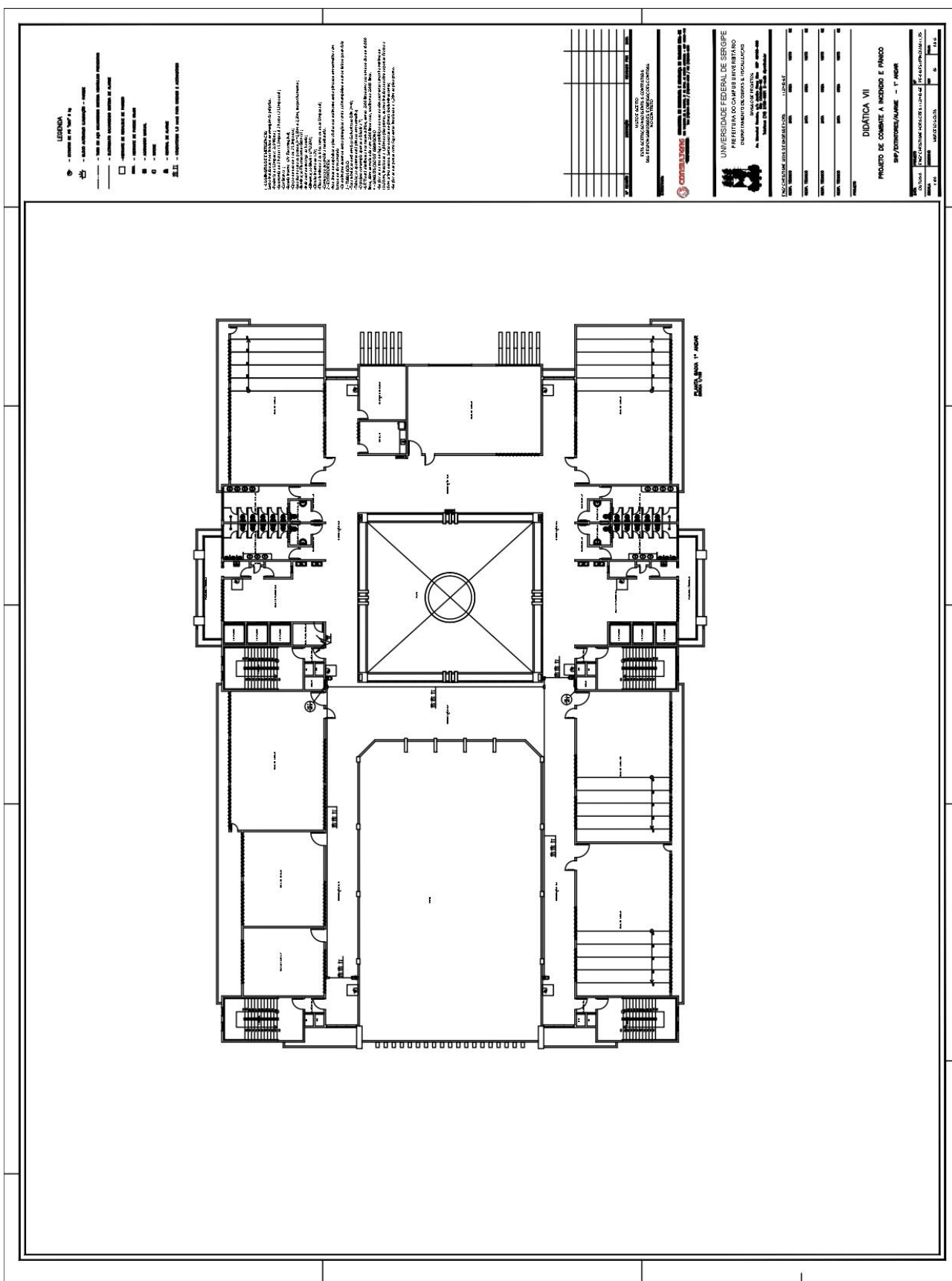
Material Liberado

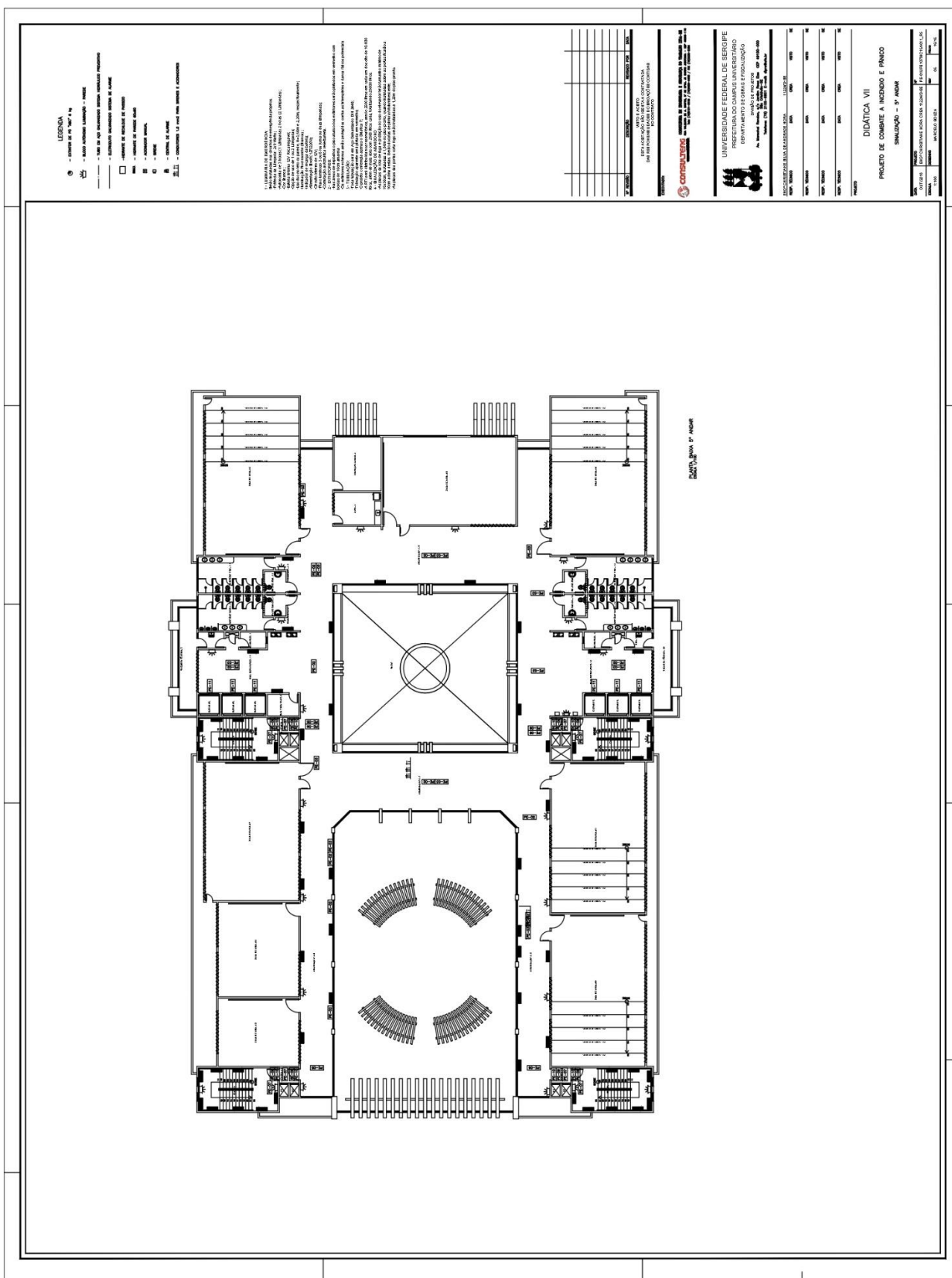
Responsável da DIPRO	
Data	

Anexo B







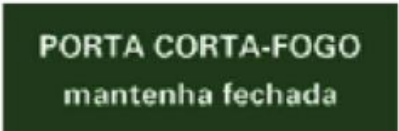


Anexo D

Sinalização de orientação e salvamento		
Código antigo presente no projeto	Código de acordo a IT 20 (CBMSP, 2019d)	Símbolo
PE-02	S1	
PE-03	S2	
Sem código no PPCIP	S4	
Sem código no PPCIP	S5	
Sem código no PPCIP	S14	
Sem código no PPCIP	S18	
PE-01	S12	
PE-04	Não está mais presente na IT	
PE-05	S8	

PE-06	S9	
PE-07	S17	
PE-08	S19	

Sinalização complementar

Código antigo presente no projeto	Código de acordo a IT 20 (CBMSP, 2019d)	Símbolo
-	C1	
PE-09	M4	

Sinalização de equipamentos de combate a incêndio

Código de acordo a IT 20 (CBMSP, 2019d)	Símbolo
E5	
E17	