

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS  
UNIDADE ACADÊMICA DE GRADUAÇÃO  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**CAREN ADRIANE SANTOS DOS SANTOS**

**ANÁLISE DO IMPACTO DOS CUSTOS NA IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS DE  
PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO EM FASE DE  
ORÇAMENTAÇÃO DE OBRA:  
Estudo Aplicado a Edificações Residenciais e de Escritórios com Diferentes  
Classificações de Alturas na Região de Porto Alegre**

**São Leopoldo  
2018**

CAREN ADRIANE SANTOS DOS SANTOS

**ANÁLISE DO IMPACTO DOS CUSTOS NA IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS DE  
PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO EM FASE DE  
ORÇAMENTAÇÃO DE OBRA:  
Estudo Aplicado a Edificações Residenciais e de Escritórios com Diferentes  
Classificações de Alturas na Região de Porto Alegre**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial para  
obtenção do título de Graduada em  
Engenharia Civil, pelo Curso de  
Engenharia Civil da Universidade do Vale  
do Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Estevam Camargo Rodrigues

São Leopoldo

2018

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por me oportunizar as experiências vividas até então.

A minha mãe, Rejane dos Santos, pela vida, pelo amor, pelo cuidado e por ser fundamental na formação de quem sou hoje.

Ao meu parceiro de vida, Gabriel Demichei Guerreiro, pelo apoio, compreensão, amizade, amor e principalmente por acreditar em mim e me motivar quando a dúvida em atingir meus objetivos se sobressaía em meus pensamentos.

A minha família e amigos, por de alguma forma sempre se fazerem presentes na minha vida e por compreenderem os inúmeros momentos da minha ausência no decorrer da graduação.

Aos professores que tive na universidade e na vida, essenciais para a formação da profissional em que me tornei.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Eduardo Estevam, pelo suporte necessário a conclusão do trabalho.

Aos meus colegas de graduação que com o passar dos anos se tornaram amigos e que contribuíram fazendo com que essa caminhada fosse mais leve e alegre.

Aos professores Fernanda Pacheco e Roberto Christ, pela contribuição dada à melhoria do trabalho.

## RESUMO

A segurança contra incêndio (SCI) é um fator obrigatório e primordial à vida das pessoas e à proteção do patrimônio. A prevenção de incêndios pode ser analisada como um fator que se torna mais importante que o próprio combate aos mesmos, pois é através dela que podemos evitar que pequenos incidentes se tornem grandes tragédias. Cabe destacar que, sob quaisquer circunstâncias, as medidas de proteção - sejam passivas ou ativas - podem ser negligenciadas em prol da economia ou da falta de informação relacionada aos seus custos. O objetivo deste trabalho é identificar o percentual do impacto do custo da implementação das medidas de prevenção e proteção contra incêndios, conforme diretrizes estabelecidas na legislação vigente no estado do Rio Grande do Sul, na etapa de orçamentação de obras. Esses custos foram comparados nas faixas de classificação de ocupação residencial e de serviços profissionais (prédios de escritórios), nas categorizações de altura III, IV, V e VI, conforme requerido na Lei nº 14.376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013). As edificações do estudo de caso que embasam o trabalho estão localizadas na cidade de Porto Alegre/RS e tiveram seus custos mensurados através de orçamentação descritiva, com base de valores na Tabela de Composições e Preços para Orçamentos - TCPO<sup>web</sup>. As análises finais apresentam o impacto dos custos de implementação das medidas de prevenção e proteção contra incêndios, dentro dos orçamentos globais das obras, e identificam o comportamento desse impacto perante as variações de alturas das edificações. Os resultados obtidos apontam que para a edificação residencial analisada, a classificação de altura IV é a que possui o maior impacto na implementação das medidas estudadas. Já na edificação de ocupação profissional, este impacto ocorre dentro da classificação VI, correspondendo a maior altura apresentada da edificação.

**Palavras-chave:** Segurança. Incêndio. Prevenção. Proteção. Orçamento.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Triângulo do Fogo.....	17
Figura 2 - Tetraedro do Fogo .....	18
Figura 3 - Fases de um Incêndio.....	19
Figura 4 – Flashover .....	21
Figura 5 - Incêndio Limitado pela Ventilação .....	21
Figura 6 - Incêndio Limitado pelo Combustível .....	22
Figura 7 - Ordenamento Legal SCI/RS .....	29
Figura 8 - Macrozonas Porto Alegre.....	36
Figura 9 - Acesso a Base de Composições e Preços TCPO.....	52

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Emissões de Cartas de Habite-se em Porto Alegre (2013 - 2016) .....	37
Gráfico 2 - Comportamento do Impacto Medidas de SCI x Altura da Edificação - A2 ...	59
Gráfico 3 - Impacto Individual das Medidas de SCI x Altura da Edificação - A2.....	60
Gráfico 4 - Comportamento do Impacto Medidas de SCI x Altura da Edificação - D1 ...	66
Gráfico 5 - Impacto Individual das Medidas de SCI x Altura da Edificação - D1 .....	67

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação das Edificações .....	38
Quadro 2 – Medidas de Proteção Ativa.....	39
Quadro 3 - Medidas de Proteção Passiva.....	40
Quadro 4 - Listagem dos Serviços Analisados.....	44
Quadro 5 - Critérios de Medição para Quantificação .....	46
Quadro 6 - Critérios de Medição para Quantificação de Instalações .....	48
Quadro 7 - Comparativo % por Etapas Construtivas - A2 .....	55
Quadro 8 - Parâmetros Adotados - Composições de Serviços - PINI x Estudo de Caso - A2.....	56
Quadro 9 - Comparativo % por Etapas Construtivas - D1 .....	62
Quadro 10 - Parâmetros Adotados - Composições de Serviços - PINI x Estudo de Caso - D1.....	63

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados de Incêndios - Cenário Mundial (Período de 1993 à 2015).....	34
Tabela 2 - Evolução Populacional .....	36
Tabela 3 - Estimativa Populacional 2017 .....	36
Tabela 4 - Emissões de Cartas de Habitação - Macrozonas 1 e 3 (2013 a 016) .....	37
Tabela 5 - Áreas as UH's por Numeração Final.....	41
Tabela 6 - Classificação de Altura - A2 .....	42
Tabela 7 - Áreas das Unidades por Pavimento .....	43
Tabela 8 - Classificação de Altura - D1 .....	43
Tabela 9 - Planilha Modelo de Levantamentos Quantitativos .....	51
Tabela 10 - Composição Unitária TCPO .....	52
Tabela 11 - Composição Unitária Adaptada.....	52
Tabela 12 - Custos Unitário para Comparação ao CUB.....	54
Tabela 13 - Impacto Orçamentário por Etapa de Obra - A2.....	58
Tabela 14 - Custos Unitário para Comparação ao CUB.....	61
Tabela 15 - Impacto Orçamentário por Etapa de Obra - D1.....	65



## LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANP	Agencia Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
CBMDF	Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal
CBMRS	Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul
CBMSP	Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo
CTIF	<i>International Association of Fire and Rescue Service</i>
CUB	Custo Unitário Básico
CUPE	Custo Unitário PINI de Edificações
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IT	Instrução Técnica
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NBR	Normas Brasileiras de Regulação
NFPA	<i>National Fire Protection Association</i>
PIB	Produto Interno Bruto
PMPA	Prefeitura Municipal de Porto Alegre
PPCI	Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndios
SCI	Segurança Contra Incêndio
SINDUSCON	Sindicato da Indústria da Construção Civil

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>1.1 Considerações Iniciais</b> .....	<b>12</b>
<b>1.2 Definição do Tema ou Problema</b> .....	<b>14</b>
<b>1.3 Delimitação do Tema</b> .....	<b>14</b>
<b>1.4 Objetivos</b> .....	<b>14</b>
1.4.1 Objetivo Geral .....	15
1.4.2 Objetivos Específicos .....	15
<b>1.5 Justificativa</b> .....	<b>15</b>
<b>1.6 Estrutura do Trabalho</b> .....	<b>16</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>17</b>
<b>2.1 Fogo e o Seu Comportamento em Situações de Incêndios</b> .....	<b>17</b>
2.1.1 A Dinâmica do Incêndio.....	18
2.1.1.1 <i>Fase Inicial</i> .....	19
2.1.1.2 <i>Fase Crescente</i> .....	20
2.1.1.3 <i>Fase Totalmente Desenvolvida</i> .....	21
2.1.1.4 <i>Fase Final</i> .....	22
<b>2.2 Segurança Contra Incêndio em Edificações</b> .....	<b>23</b>
2.2.1 Medidas de Proteção Passiva .....	24
2.2.2 Medidas de Proteção Ativa.....	25
2.2.3 Instruções Normativas e Regulamentadoras Aplicadas à Prevenção Contra Incêndios.....	28
2.2.3.1 <i>Legislações e Regulamentações Aplicadas ao Estado do Rio Grande do Sul</i> .....	28
<b>2.3 Orçamentação de Obras</b> .....	<b>30</b>
2.3.1 A Importância da Fase de Orçamentação na Construção Civil .....	30
2.3.1.1 <i>Orçamento Discriminado ou Analítico</i> .....	31
2.3.2 O Impacto dos Prejuízos Relacionados a Incêndios e a Previsão das Medidas de Proteção .....	32
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>35</b>
<b>3.1 Definição das Diretrizes Gerais para os Estudos de Caso</b> .....	<b>35</b>
3.1.1 Localização das Edificações Objeto de Estudo.....	35

3.1.2	Definição das Edificações Objeto de Estudo Quanto a Classificação de Ocupação.....	36
3.1.3	Definição das Medidas Analisadas nas Edificações Objeto de Estudo .....	39
<b>3.2</b>	<b>Definições dos Projetos de Estudos de Caso .....</b>	<b>40</b>
3.2.1	Características do Projeto A - Ocupação Residencial Multifamiliar - A2 .....	41
3.2.2	Características do Projeto B - Ocupação de Serviços Profissionais - D1.....	42
<b>3.3</b>	<b>Definições da Base Orçamentária para Análise dos Custos do Estudo .....</b>	<b>44</b>
3.3.1	Características do Orçamento.....	44
3.3.2	Parâmetros Quantitativos .....	46
3.3.3	Parâmetros de Produtividade e Consumo.....	51
3.3.4	Parâmetros de Custos.....	52
<b>4</b>	<b>ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>54</b>
<b>4.1</b>	<b>Orçamento Global - Habitação Multifamiliar A2 .....</b>	<b>54</b>
4.1.1	Impacto Orçamentário das Medidas Avaliadas Conforme Classificações de Alturas - Habitação Multifamiliar A2 .....	57
4.1.1.1	<i>Impacto Orçamentário das Medidas Avaliadas - Panorama Geral A2 .....</i>	<i>57</i>
4.1.1.2	<i>Impacto Orçamentário das Medidas Avaliadas - Análise Individual .....</i>	<i>60</i>
<b>4.2</b>	<b>Orçamento Global - Serviços Profissionais D1 .....</b>	<b>61</b>
4.2.1	Impacto Orçamentário das Medidas Avaliadas Conforme Classificações de Alturas - Serviços Profissionais - Prédio de Escritórios - D1 .....	64
4.2.1.1	<i>Impacto Orçamentário das Medidas Avaliadas - Panorama Geral D1 .....</i>	<i>64</i>
4.2.1.2	<i>Impacto Orçamentário das Medidas Avaliadas - Análise Individual - D1.....</i>	<i>67</i>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>69</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>71</b>
	<b>APÊNDICE A - MEMORIAL DESCRITIVO - HABITAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR - CLASSIFICAÇÃO DE OCUPAÇÃO A2.....</b>	<b>75</b>
	<b>APÊNDICE B - MEMORIAL DESCRITIVO - EDIFICAÇÃO DE SERVIÇOS PROFISSIONAIS - PRÉDIO DE ESCRITÓRIOS - CLASSIFICAÇÃO DE OCUPAÇÃO D1 .....</b>	<b>83</b>
	<b>APÊNDICE C - PROJETOS PPCI EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR A2</b>	<b>92</b>
	<b>APÊNDICE D - PROJETOS PPCI EDIFICAÇÃO DE SERVIÇOS PROFISSIONAIS - PRÉDIO DE ESCRITÓRIOS D1 .....</b>	<b>97</b>
	<b>APÊNDICE E - ORÇAMENTO SINTÉTICO POR ETAPAS - EDIFICAÇÃO A2.....</b>	<b>110</b>

<b>APÊNDICE F - IMPACTO DAS MEDIDAS DE SCI - EDIFICAÇÃO A2 .....</b>	<b>117</b>
<b>APÊNDICE G - ORÇAMENTO SINTÉTICO POR ETAPAS - EDIFICAÇÃO D1.....</b>	<b>123</b>
<b>APÊNDICE H - IMPACTO DAS MEDIDAS DE SCI - EDIFICAÇÃO D1.....</b>	<b>128</b>
<b>ANEXO A - TABELA DE ENCARGOS SOCIAIS TRABALHISTAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL VIGENTE.....</b>	<b>133</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Este capítulo irá abordar as considerações iniciais, os objetivos, a justificativa as delimitações do trabalho e a estrutura do trabalho.

### 1.1 Considerações Iniciais

Desde a pré-história, quando o homem começou a manipular e controlar o fogo (utilizando-se dele para desenvolver atividades como a cocção de alimentos, fundição e fabricação de objetos) a preocupação quanto aos incêndios decorrentes do seu uso se faz presente, conforme afirmam Pereira e Araújo Junior (2006).

Segundo Loser (2013), no ano de 872 em Oxford, na Inglaterra, foi decretada uma das mais antigas normas de proteção contra incêndios. Nela, se estabeleceu que a partir de um toque de alerta todos os incêndios que estivessem ocorrendo naquele momento deveriam ser apagados. Entretanto, Rodrigues (2009) salienta que em função do grande crescimento tecnológico e da construção de edificações cada vez mais altas e complexas, somente a partir da segunda metade do século XX que a humanidade veio a se preocupar significativamente com as questões de segurança contra incêndios.

No Brasil, até o início dos anos 70 (século XX), questões sobre incêndio eram vistas como algo que diziam respeito apenas ao corpo de bombeiros. As regulamentações que abrangiam o tema nos códigos de obras municipais eram esparsas e não se utilizavam do aprendizado oriundo dos incêndios ocorridos no exterior para desenvolver possíveis medidas de proteção (GILL, 2008). Fatores como esses contribuíram para a ocorrência de uma série de tragédias que marcaram o país.

Segundo Ono (2007), a área de segurança contra incêndio (SCI) se desenvolveu no país, inicialmente a partir cidade de São Paulo, sobretudo em decorrência de dois incêndios de grandes proporções que tiveram repercussão internacional: o Edifício Andraus em 1972 e o Edifício Joelma em 1974.

No Rio Grande do Sul, dois grandes incêndios marcam a história da SCI no estado: o Edifício das Lojas Renner no ano de 1976, em Porto Alegre; e a Boate Kiss, mais recentemente, no ano de 2013, na cidade de Santa Maria.

Cunha (2016) afirma que até o incidente em Santa Maria, as leis relacionadas ao tema eram muito brandas e antigas no estado. Atualmente, segundo Gomes (2014), tanto em âmbito nacional como regional, existem inúmeras legislações, normas e regulamentações técnicas que tratam a respeito e dão diretrizes para implantação de medidas de SCI dos mais diversos tipos de edificações. Em sua grande parte, normas que tratam da prevenção contra incêndios tem como origem a *National Fire Protection Association* (NFPA), órgão que estuda e normatiza os assuntos relacionados à SCI nos Estados Unidos da América e na Europa, conforme Pereira e Araújo Junior (2006). Todavia, a prevenção de incêndios deve ser considerada como um assunto pertinente, tanto para órgãos públicos, como para a sociedade civil, sempre buscando a prevenção de danos e prejuízos, sejam humanos ou materiais. (FARMACHAMA, 2015).

Segundo Pereira Junior et al. (2007), os incêndios geram custos diretos e indiretos às entidades que, normalmente, não estão preparadas para absorver estes impactos, fazendo com que isso comprometa sua sustentabilidade econômica. Não menos evidentes, estão as perdas sociais relacionadas à ocorrência desse tipo de incidente.

Conforme Gill (2008), países que possuem uma conduta mais dura nas questões de SCI têm diminuído significativamente suas perdas. Essa característica pode ser observada quando se confrontam os dados das ocorrências de incêndios em relação ao *Produto Interno Bruto* (PIB) da região.

No Brasil, é possível observar que nas últimas décadas a preocupação com os custos relacionados à implementação de níveis mínimos aceitáveis de segurança contra incêndios nas edificações foi recorrente. (MATTEDI, 2005).

Assim, como requisito básico para o bom desempenho em um projeto (ONO, 2007), os custos de SCI deverão ser aferidos e avaliados tecnicamente para integrar a fase de orçamentação de obras, proporcionando uma análise ainda mais detalhada em relação a viabilidade econômica de um empreendimento. Isso permite ao construtor garantir vantagens e antever custos, aumentando a possibilidade resultados satisfatórios de se implementar medidas corretas de prevenção e proteção contra incêndios.

## **1.2 Definição do Tema ou Problema**

O mercado da construção civil gaúcha teve uma significativa expansão nos últimos anos. No entanto, os custos relacionados as medidas de prevenção e proteção contra incêndio não são consideradas nas análises e estudos relacionados aos investimentos do setor. O boletim econômico do ano de 2013, disponibilizado pelo *Sindicato* da Indústria da Construção Civil no Estado do Rio Grande do Sul (SINDUSCON/RS) (2013), corrobora à falta de informações de custos a respeito de quaisquer itens que compõe as medidas de segurança contra incêndio no Custo Unitário Básico - CUB, conforme diretrizes estabelecidas pela NBR 12721 (ABNT, 2005).

De forma geral, salienta-se que as medidas de segurança contra incêndio incorporam um custo adicional a edificação. (ONO, 2007). Dessa forma, quando abordadas tais medidas em fase de projeto e conseqüentemente em orçamentação de obra, pode-se antever e otimizar esses custos, tornando-os mais assertivos e as medidas mais eficazes.

Tendo em vista esse panorama, o trabalho visa identificar o percentual médio de custos relacionados a adoção das medidas de segurança contra incêndio, com base nas exigências da Lei nº 14.376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013), para edificações verticais, residenciais e de escritórios, na região de Porto Alegre/RS.

## **1.3 Delimitação do Tema**

O trabalho limita-se a identificar o percentual de custos das medidas de segurança contra incêndio, conforme estabelecido na Lei nº 14.376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013), em fase de orçamentação de obra, em prédios residenciais e de serviços (escritórios), nas classificações III, IV, V e VI de altura, na região de Porto Alegre/RS, através de orçamentação analítica dos custos diretos de construção das edificações.

## **1.4 Objetivos**

Nos itens a seguir serão apresentados os objetivos gerais e específicos deste trabalho.

#### 1.4.1 Objetivo Geral

Identificar o impacto de custo da implementação das medidas de segurança contra incêndio na cidade de Porto Alegre/RS; em edificações verticais, residenciais e de escritórios, em fase de orçamentação de obra.

#### 1.4.2 Objetivos Específicos

O objetivo geral do trabalho será alcançado através dos seguintes objetivos específicos:

- a) embasar tecnicamente o uso de cada medida de segurança contra incêndio para as edificações residenciais e de escritórios;
- b) estabelecer parâmetros técnicos orçamentários relacionados as medidas de prevenção e proteção contra incêndio para as edificações objeto do estudo de caso;
- c) verificar a influência dos custos de cada medida de SCI com relação as suas respectivas classificações de altura;
- d) verificar o impacto individual de cada medida dentro das classificações de altura estudadas.

### 1.5 Justificativa

O desenvolvimento de leis, normas e instruções técnicas relacionadas à SCI, cujos implementos são exigidos nos projetos e execuções de edificações, tem sido uma das maiores e mais eficientes ferramentas para evitar incidentes relacionados a incêndios. (FARMACHAMA, 2015). Tais exigências técnicas oriundas dessas normativas exercem influência nas vidas das pessoas e nos custos das obras. (RODRIGUES, 2016).

Na região de Porto Alegre, entre os anos de 2013 a 2016, houve a significativa emissão de 1.680 (mil, seiscentos e oitenta) cartas de habite-se relacionadas a prédios residenciais e de serviços direcionados a escritórios (PORTO ALEGRE, 2017). Porém, não é possível localizar quaisquer dados relacionados aos



investimentos efetuados nas medidas de proteção e prevenção contra incêndios em tais edificações.

Tendo em vista a importância e a necessidade de se obter parâmetros que possam elucidar informações quanto a essas despesas, este trabalho visa identificar um percentual médio de custos relacionados à implementação das medidas de SCI.

## **1.6 Estrutura do Trabalho**

O estudo se divide, a partir deste capítulo, da seguinte forma:

- a) no Capítulo 2, denominado REFERENCIAL TEÓRICO, serão apresentados os enquadramentos teóricos com o intuito de fundamentar o que propõe o presente trabalho;
- b) a METODOLOGIA do trabalho será apresentada no Capítulo 3. Nele, serão expostos de forma detalhada os parâmetros adotados para a obtenção dos resultados, bem como serão apresentadas as edificações objeto do estudo de caso;
- c) o Capítulo 4 apresenta os RESULTADOS obtidos através dos procedimentos de orçamentação e análise, conforme o que será apresentado no capítulo 3. Os apontamentos dar-se-ão por meio de texto, tabelas e gráficos necessários para proporcionar a compreensão clara e objetiva dos resultados.
- d) no Capítulo 5, será realizada uma consideração geral dos resultados obtidos, observando, para isso, as referências normativas e parâmetros técnicos utilizados;

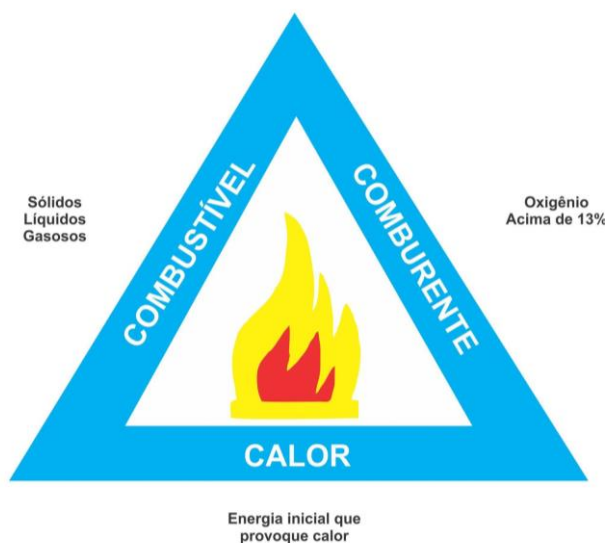
## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta o referencial teórico que embasa o estudo desse trabalho.

### 2.1 Fogo e o Seu Comportamento em Situações de Incêndios

Segundo Vasconcelos (2008), é possível definir o fogo como o resultado de uma reação química de combustão na qual um material combustível, um comburente e uma energia de ativação geram despreendimento de luz e calor. De forma simplificada, o triângulo do fogo, representado na Figura 1, demonstra os componentes essenciais à reação de combustão.

Figura 1 - Triângulo do Fogo



Fonte: Triângulo... (2018).

O início de um processo de combustão só é possível através da presença dos três elementos que compõem o triângulo de fogo. Da mesma forma, para que esse processo seja interrompido um desses elementos deve ser extinto da reação. (CUOGHI, 2006). Contudo, para sua continuidade, um quarto elemento se faz fundamental no processo: a reação em cadeia. Essa reação ocorre após o início do fogo e gera uma sequência de reações, fazendo com que parte do calor liberado seja fonte de ignição e continuidade do processo de combustão. (VASCONCELOS, 2008). A descoberta desse quarto agente - ocorrida após a década de 70 - implicou em uma alteração na teoria do fogo, passando a ser adotado o tetraedro do fogo

como forma simplificada de representar o conceito (GILL, 2008), conforme demonstrado na Figura 2.

Figura 2 - Tetraedro do Fogo



Fonte: Adaptado de Coutinho e Corrêa (2016).

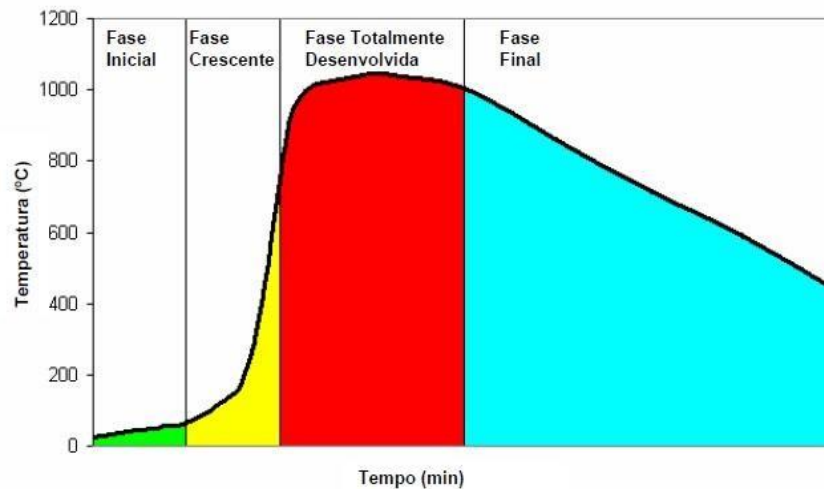
De acordo com Gill (2008), elementos como: a massa específica, a quantidade de calor, o estado da matéria, a quantidade de oxigênio disponível e o ponto de ignição podem ser citados como alguns dos fatores influenciadores para o início e a continuidade do fogo.

### 2.1.1 A Dinâmica do Incêndio

Na maior parte das ocorrências, os incêndios têm princípio em pequenos eventos e a sua intensificação é diretamente ligada às características do material inicialmente ignizado, aos materiais próximos a esse e à distribuição dos mesmos no ambiente. (GILL, 2008). O incêndio nada mais é do que o fogo fora de controle. Suas causas podem ser acidentais, naturais e até mesmo proposital. São diversos os fatores que influenciam a propagação de incêndios, fazendo com que nunca um incidente seja igual ao outro. (ARAÚJO, 2011).

De toda forma, seja por quaisquer uns dos fatores influenciadores de início ou de propagação, todo e qualquer incêndio possui estágios em comum, que podem ser identificados na relação com a temperatura atingida pelos gases do ambiente em situação de incêndio e o tempo de combustão do mesmo. (RODRIGUES, 2009). Na Figura 3 é possível identificar cada uma dessas fases:

Figura 3 - Fases de um Incêndio



Fonte: Adaptado de CBMDF (2006).

Gill (2008) ainda cita que os principais elementos influenciadores do princípio e propagação dos incêndios são:

- a) forma geométrica e dimensões da sala ou local.
- b) superfície específica dos materiais combustíveis envolvidos.
- c) distribuição dos materiais combustíveis no local.
- d) quantidade de material combustível incorporado ou temporário.
- e) características de queima dos materiais envolvidos.
- f) local do início do incêndio no ambiente.
- g) condições climáticas (temperatura e umidade relativa).
- h) aberturas de ventilação do ambiente.
- i) aberturas entre ambientes para a propagação do incêndio.
- j) projeto arquitetônico do ambiente e ou edifício.
- k) medidas de prevenção de incêndio existentes.
- l) medidas de proteção contra incêndio instaladas. (GILL, 2008).

### 2.1.1.1 Fase Inicial

A fase inicial de um incêndio é dada após a ignição de algum material combustível. Nela, o oxigênio ainda é abundante no ambiente e as temperaturas permanecem relativamente baixas, não apresentando riscos às estruturas. Contudo, podendo apresentar riscos à vida humana através da liberação de gases tóxicos que ali são gerados pela combustão dos materiais. (SOUZA e SILVA, 2015).

Gill (2008) afirma que essa fase pode ser caracterizada por duas subetapas: o *abrasamento*, onde não existe chama e calor, mas sim uma grande probabilidade de

o ambiente ser preenchido com gases combustíveis e fumaça; e o *chamejamento*, o qual gera calor, fumaça e produz chamas; sendo sua ocorrência mais rápida que o abrasamento.

O desenvolvimento do fogo nesta etapa está limitado ao objeto foco do incêndio e suas proximidades. De tal forma, CBMDF (2006) salienta que os materiais combustíveis, por serem diferentes, requerem diferentes níveis de energia térmica, e, caso a massa do material a ser atingido pelo fogo for grande (ou a fonte de calor que irá atingi-lo for pequena) poderão ocorrer apenas danos locais sem que haja a evolução do sinistro.

A duração dessa etapa, em média, não ultrapassa vinte minutos. Nessa fase a adoção de medidas de detecção e combate efetivas são fundamentais para o sucesso na extinção da ocorrência. (GILL, 2008).

#### 2.1.1.2 Fase Crescente

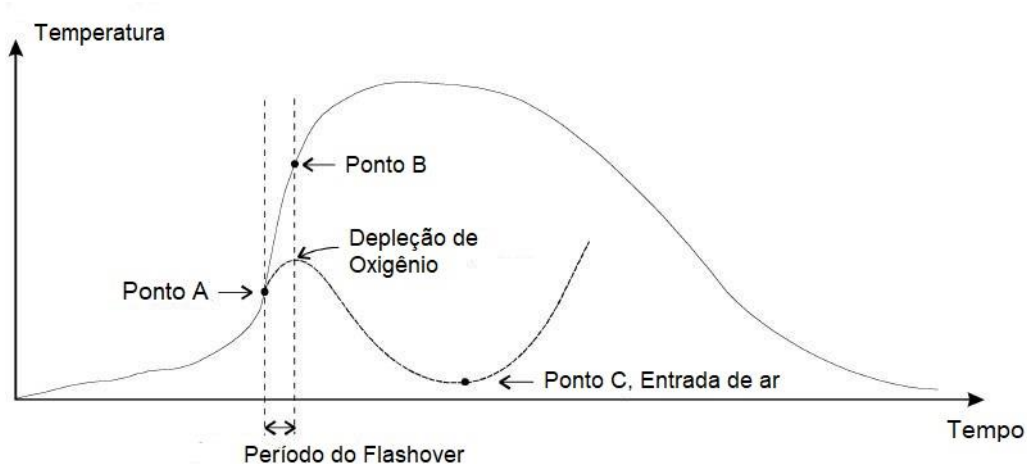
A fase do desenvolvimento é o segundo estágio de um incêndio e trata-se de uma fase de transição entre o início da ignição e o ponto em que o incêndio se encontra totalmente desenvolvido. Nela, se inicia a pirólise gradativa dos materiais, através do aumento do calor e o conseqüente aquecimento do ambiente. (RODRIGUES, 2009).

Rodrigues (2009) ainda cita que nesse estágio a velocidade de propagação do incêndio será dada pela disposição arquitetônica do ambiente sinistrado e pelas propriedades dos materiais combustíveis existentes ali.

Ao passo que a ignição tem continuidade, seja por quaisquer uns dos fatores reagentes, a temperatura da parte superior da fumaça gerada no ambiente aumenta rapidamente. Essa temperatura, ao atingir aproximadamente 600 °C inicia o processo de inflamação generalizada do local. Ou seja, ocorre a transição repentina do fogo crescente para o incêndio totalmente desenvolvido. (KARLSSON E QUINTIERE, 2000, tradução nossa). Esse processo de alteração do estágio do fogo chama-se *flashover* e é nele que o incêndio será ordenado pela ventilação existente na edificação e sua geometria. (RODRIGUES, 2009).

A Figura 4 demonstra exatamente a etapa em que se encontra o *flashover*, ficando entre o período de transição (ponto A) e o incêndio totalmente desenvolvido (ponto B).

Figura 4 – Flashover



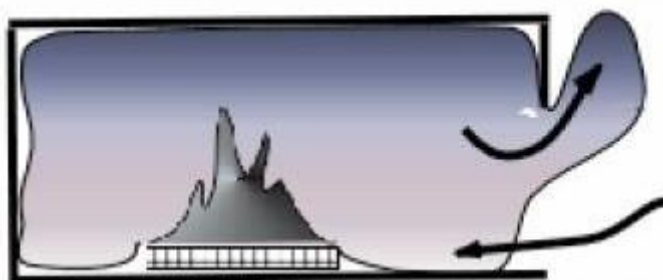
Fonte: Adaptado de Karlsson e Quintiere (2000).

### 2.1.1.3 Fase Totalmente Desenvolvida

A combustão total dos materiais combustíveis existentes dentro do ambiente em que ocorre a situação de incêndio é o que caracteriza a sua terceira fase: a fase totalmente desenvolvida. (GILL, 2008).

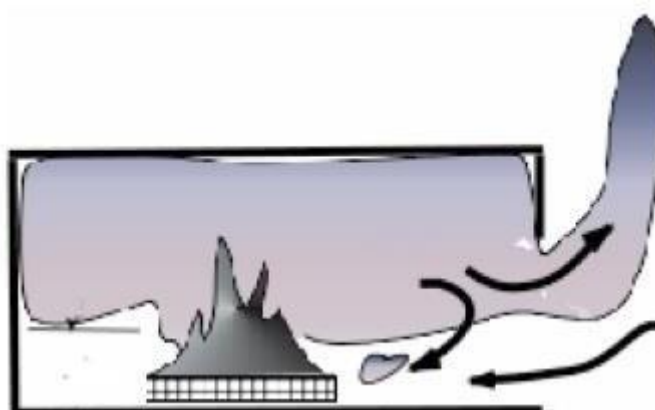
De forma geral, o controle da propagação do incêndio nesta etapa é dado pela disponibilidade do ar (oxigênio) e dos materiais combustíveis existentes no ambiente em que ele ocorre. Caso o incidente aconteça em um ambiente fechado, a relação com a propagação do fogo se dá diretamente com a quantidade de oxigênio disponível para a queima; caso seja em ambiente aberto, essa relação passa ocorrer devido à dispersão da massa gasosa e da quantidade de combustível disponível para a queima. (CBMDF, 2009). As Figuras 5 e 6 ilustram as situações de ocorrências de incêndios relacionadas ao local de sua incidência.

Figura 5 - Incêndio Limitado pela Ventilação



Fonte: CBMDF (2009).

Figura 6 - Incêndio Limitado pelo Combustível



Fonte: CBMDF (2009).

Nessa fase, a temperatura no local ultrapassa os 1100°C, impossibilitando totalmente o acesso e sendo necessárias medidas de ataque indiretas ao combate do fogo.

#### 2.1.1.4 Fase Final

A quarta e última fase é denominada fase do resfriamento, ou fase da queda de intensidade. Ao atingir este estágio, praticamente todo o oxigênio do ambiente já foi consumido e o material combustível queimado. (CBMDF, 2009).

De acordo com o CBMDF (2009), quando a concentração de oxigênio atingir 15% no ambiente, as chamas residuais do incêndio são extintas.

Nessa fase, também denominada *smoldering phase* (fase da brasa), as chamas não são mais existentes. Porém, a combustão perdura na forma de brasa dos materiais que, por conseguinte, diminuem a temperatura ao passar do tempo. (RODRIGUES, 2009). Há um importante cuidado a se tomar nas situações em que a ocorrência do incêndio se dá em ambientes isolados: a entrada repentina de ar. Nesses casos, os vapores combustíveis podem estar presentes no local confinado e, ao serem atingidos por uma massa de ar súbita, o contato desses vapores com o oxigênio pode reativar o triângulo do fogo, iniciando novamente um processo de ignição. (KARLSSON E QUINTIERE, 2000, tradução nossa). A este fenômeno é dado o nome de *backdraft*.

## 2.2 Segurança Contra Incêndio em Edificações

Tratando sobre a segurança contra incêndio em edificações Gill (2008) explica que a mesma pode ser obtida por meio das aplicações corretas das medidas de proteção, prevenção e combate a incêndio. Visando essas, o gerenciamento das medidas de proteção aplicadas abrange a manutenção dos sistemas de proteção instalados na edificação, e a respectiva administração das possibilidades de resposta às emergências. Essas ações, por consequência, tem a capacidade de diminuir os danos materiais e os impactos gerados em situações de incêndios (CBMSP, 2011). A adoção das medidas de segurança contra incêndio deve ser realizada de forma a abranger todos os estágios de evolução do fogo. Em resumo, as medidas de proteção têm o objetivo de impedir ou dificultar a propagação do incêndio em uma edificação. (RODRIGUES, 2016).

Segundo Berto (1991, apud Ono, 2013, p. 101) as medidas de prevenção e proteção contra incêndio, sendo relacionadas aos seus requisitos funcionais, garantindo assim níveis adequados de segurança contra incêndio, podem ser definidas como:

- a) Precaução contra o início do incêndio;
- b) Limitação do crescimento do incêndio;
- c) Extinção inicial do incêndio;
- d) Limitação da propagação do incêndio;
- e) Evacuação segura do edifício;
- f) Precaução contra a propagação do incêndio entre edifícios;
- g) Precaução contra o colapso estrutural;
- h) Rapidez, eficiência e segurança das operações relativas ao combate e resgate.

Em suma, os sistemas de segurança contra incêndio podem ser definidos como um conjunto de medidas ativas e passivas, no que tange a prevenção contra incêndios, aplicadas às edificações. Os objetivos dessas medidas devem ser os de garantir a segurança dos ocupantes sem que haja risco em caso de sinistro, buscando também minimizar os danos às edificações adjacentes e à infraestrutura pública. (ALMEIDA e FRANZOLOSO, 2015).



### 2.2.1 Medidas de Proteção Passiva

As medidas de proteção passivas são aquelas ligadas diretamente ao sistema construtivo da edificação, que permitem o funcionamento normal da mesma, agindo de forma passiva quando no combate a propagação do fogo, não interferindo no seu uso diário e permitindo que haja a evacuação dos usuários. (GILL, 2008).

A NBR 14.432 (ABNT, 2001) ainda define em seu item 3.23 que:

proteção passiva: Conjunto de medidas incorporado ao sistema construtivo do edifício, sendo funcional durante o uso normal da edificação e que reage passivamente ao desenvolvimento do incêndio, não estabelecendo condições propícias ao seu crescimento e propagação, garantindo a resistência ao fogo, facilitando a fuga dos usuários e a aproximação e o ingresso no edifício para o desenvolvimento das ações de combate. (BRASIL, 2001)

De acordo com CBMSP (2011) se estabelecem como medidas de proteção passivas as que devem fazer parte de uma edificação, sendo incorporadas a esta desde a fase do seu planejamento:

- a) Isolamento de risco: garantindo o isolamento entre edificações por meio de afastamento seguro ou barreiras estanques;
- b) Compartimentação horizontal e vertical: estabelecendo limitadores eficientes de contenção ao espalhamento do processo de combustão, através de materiais dotados de propriedades resistentes ao fogo que conferem à estrutura a vedação funcional necessária para a evacuação dos usuários em casos de sinistro;
- c) Resistência ao fogo das estruturas: garantindo através do dimensionamento e da adoção correta de elementos estruturais condições mínimas para possibilitar o socorro aos usuários e em segunda estância, diminuir os danos à própria estrutura;
- d) Materiais de revestimentos: buscando através da adoção adequada de materiais de acabamento e revestimento que esses evitem e/ou retardem a propagação do fogo;
- e) Rotas de fuga: visando possibilitar a saída dos usuários de forma rápida e segura, através de rotas de fuga corretamente dimensionadas para o uso da edificação, seja por escadas ou

- corredores de segurança compartimentados e devidamente identificados com sinalizações claras e orientativas;
- f) Iluminação de emergência: permitindo a saída segura da população caso a alimentação de energia seja interrompida em decorrência do sinistro;
  - g) Elevador de segurança: nos casos de edificações altas, possibilitando tanto a evacuação da edificação, quando o acesso para fins de socorro pelo corpo de bombeiros;
  - h) Acesso a viaturas: possibilitando a máxima aproximação da viatura dos bombeiros a edificação, permitindo o uso de linhas de mangueiras não muito extensas e garantindo então o atendimento mais rápido ao sinistro;
  - i) Meios de avisos e alertas: conferindo através de alarmes manuais e de detecção de fumaça o rápido alerta a população da edificação, possibilitando uma evacuação mais ágil e diminuindo os riscos de ocorrências de vítimas em decorrência do incêndio;
  - j) Sinalizações: utilizada para orientar os usuários em situações que possam evitar ou combater as ocorrências de incêndios. (CBMSP, 2011).

### 2.2.2 Medidas de Proteção Ativa

Compostas por equipamentos e instalações aplicadas à edificação, as medidas de proteção ativas poderão ser classificadas como de acionamentos manuais ou acionamentos automáticos e não interferem na rotina de uso da edificação, conforme descreve Gill (2008).

Também a NBR 14.432 (ABNT, 2001) define proteção ativa como:

proteção ativa: Tipo de proteção contra incêndio que é ativada manual ou automaticamente em resposta aos estímulos provocados pelo fogo, composta basicamente das instalações prediais de proteção contra incêndio.(BRASIL, 2001)

O CBMSP (2011) também estabelece medidas de proteção ativa que devem ser incorporadas a edificação, conforme relacionado abaixo:

- a) Extintores de incêndio: a utilização desse equipamento se dá visando o combate no início da propagação do fogo. Os parâmetros para definição quanto ao tipo de extintor a ser utilizado no local são definidos através dos riscos oriundos da tipologia e uso da edificação, sendo que o agente extintor utilizado pode ser água, espuma mecânica, pó químico seco, dióxido de carbono e halon (compostos halogenados);
- b) Sistemas de hidrantes: quando o incêndio ainda se encontra em fase inicial, porém sua dimensão já não se dá em um pequeno foco o qual os extintores de incêndio podem combatê-lo, os sistemas de hidrantes atuam como um meio de combate. Em suma este sistema é composto por uma reserva de água e um sistema de pressurização, nos casos em que as diferenças de altura do ponto da reserva e do ponto de utilização não conferem a pressão e vazão necessárias ao funcionamento requerido do hidrante. É importante também que o sistema esteja instalado em todos os pavimentos da edificação, viabilizando o uso pelo corpo de bombeiros quando necessário seu acesso para o salvamento e combate. Também sua canalização deve ser instalada até a área externa do edifício, possibilitando o recalque de água para o sistema caso seja necessário;
- c) Sistemas de mangotinhos: os sistemas de mangotinhos são muito similares aos sistemas de hidrantes convencionais, a diferença se dá devido ao fato de possuírem vazões mais baixas de consumo que os equipamentos tradicionais, possibilitando o manuseio por apenas uma só pessoa;
- d) Sistemas de chuveiros automáticos (sprinklers): o sistema é composto por um suprimento d'água em uma rede hidráulica sob pressão, onde dispositivos de aspersão d'água são instalados em diversos pontos da edificação. Os equipamentos aspersores contêm um elemento termo- sensível que, quando o mesmo se rompe por ação do calor oriundo do foco do incêndio, ocorre a descarga d'água sobre local em chamas e assim se dá o combate ao incêndio. Os chuveiros automáticos são utilizados em situações onde a evacuação rápida e total do edifício é impraticável e/ou há dificuldade no

combate ao incêndio. Outra utilização típica desse sistema é nos casos onde a edificação possui grandes áreas sem compartimentação. O sistema de chuveiros automáticos é uma importante medida de proteção contra incêndio e uma das mais eficazes quanto a utilização de água como agente extintor. Dentre as principais características desse sistema a rapidez e a possibilidade de extinção do foco do incêndio na origem podem ser apontadas como as principais;

- e) Sistemas de espuma mecânica: as espumas são normalmente empregadas na ocorrência de incêndios em locais que possuem líquidos inflamáveis. A origem da espuma utilizada pode ser química (soluções básicas de sais) ou ainda física/mecânica (introdução de ar em uma solução aquosa), porém as espumas de origem química não são mais normatizadas, sendo as de origem física/mecânica as amplamente adotadas no cenário atual;
- f) Sistema fixo de CO<sub>2</sub>: os sistemas de CO<sub>2</sub> combatem o incêndio por meio de abafamento, através da descarga de seu agente. O conjunto é composto por uma série de itens, como válvulas, tubulações, difusores, rede de detecção, alarmes e painéis, sendo sua aplicação utilizada em locais onde o uso de água como agente extintor pode causar danos indesejáveis ao local ou equipamentos que ali possam estar;
- g) Brigada de incêndio: a brigada de incêndio nada mais é do que a formação de pessoas preparadas e capacitadas a agirem em prol da evacuação e princípio de combate a propagação do incêndio quando em sua ocorrência. Esta formação somada a um plano previamente desenvolvido para situações de emergência e treinamentos periódicos de todos os usuários da edificação agilizam a evacuação da área e possibilitam o combate mais eficaz do incêndio na chegada do corpo de bombeiros. (CBMSP, 2011).

### 2.2.3 Instruções Normativas e Regulamentadoras Aplicadas à Prevenção Contra Incêndios

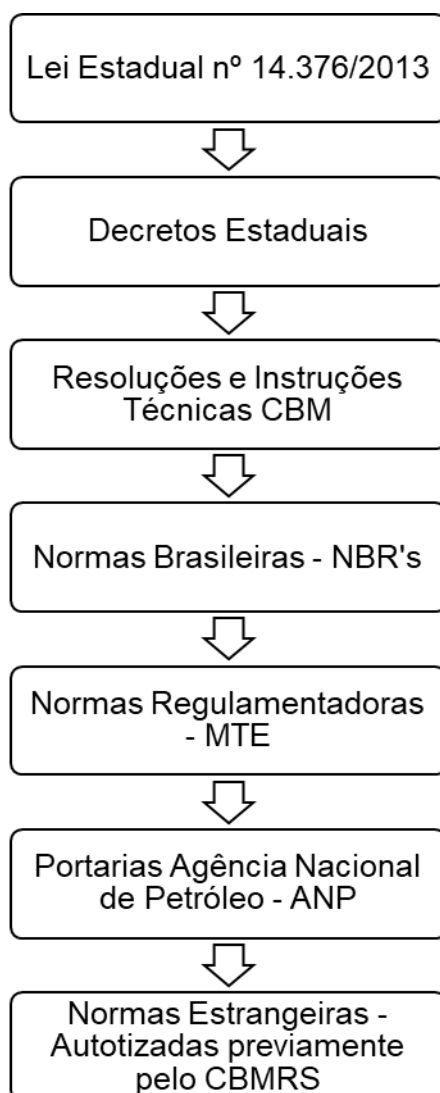
Segundo Rodrigues (2016), no Brasil, cada estado possui sua própria legislação e regulamentação, nas quais se fundamentam em normas técnicas que são referenciadas nos textos dos respectivos Decretos Estaduais ou Resoluções Técnicas expedidas pelos Corpos de Bombeiros.

É possível perceber a estratificação referente à orientação técnica do conteúdo relacionado à prevenção e proteção contra incêndio. Conforme Rodrigues (2016), isso se deve ao caráter de complementariedade que ocorre entre as leis, disposto pela Constituição Federal. Compreende-se que caso as especificações técnicas e legais não sejam encontradas no corpo normativo estadual, o profissional técnico responsável pelo projeto em questão deverá se basear no que dispõe a legislação a nível municipal.

#### *2.2.3.1 Legislações e Regulamentações Aplicadas ao Estado do Rio Grande do Sul*

No Estado do Rio Grande do Sul, o ordenamento legal se aplica conforme demonstrado na Figura 7:

Figura 7 - Ordenamento Legal SCI/RS



Fonte: Elaborada pela autora, com base em Rodrigues (2016).

Para efeito de análise local, a Lei Estadual nº 14.376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013), estabelece quais os critérios deverão ser adotados nas edificações de acordo com seus respectivos enquadramentos nas classificações de área, altura e carga de incêndio. É através do atendimento das competências estabelecidas pela lei que são aprovados os Planos de Prevenção e Proteção Contra Incêndios (PPCI).

Por sua vez, os decretos nº 51.803 (RIO GRANDE DO SUL, 2014) e nº 53.280 (RIO GRANDE DO SUL, 2016) orientam quanto aos detalhamentos e normas a serem seguidas em atendimento à legislação vigente. Conforme apresentado, observa-se que as resoluções técnicas do CMBRS, as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), e, em casos específicos as portarias da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) e normas

estrangeiras, também devem ser tomadas como regulamentações complementares na implementação dessas medidas. (RODRIGUES, 2016).

## **2.3 Orçamentação de Obras**

O orçamento de uma obra é resultado de um conjunto de serviços planejados e previstos, necessários à execução da mesma, variando conforme o tipo da edificação, ou seja, a previsão de custos de uma obra, antes de sua realização é dada através do processo de orçamentação. (TAVES, 2014).

De acordo com Taves (2014), a importância da orçamentação na engenharia possui papel primordial, e está baseada no controle e no gerenciamento de custos. Dessa forma, para que seja realizada a correta orçamentação de um empreendimento é necessário que todos os possíveis custos presentes sejam considerados da maneira mais fidedigna possível, por óbvio.

### **2.3.1 A Importância da Fase de Orçamentação na Construção Civil**

Segundo Rossignolo (2005, apud Taves, 2014), para atingir o menor custo possível sobre todos os valores envolvidos no projeto, torna-se essencial estimá-los, sendo classificados como de capital ou aqueles correspondentes à operação e a manutenção inerente ao ciclo de vida de um projeto. Taves (2014) descreve que a visão monetária dos custos leva as empresas a adotarem ações no sentido de controles e reduções.

Por isso, o esforço para produzir mais, com mais qualidade e menor desperdício torna-se indispensável para o sucesso da etapa de orçamentação. Desse modo, o controle de custo realizado nas obras deve ser rigoroso e criterioso, evitando que os valores previstos inicialmente sejam cumpridos sem onerar a empresa além do esperado. (TAVES, 2014).

A elaboração de um orçamento pode se dar de diversas formas. A orçamentação discriminada é a mais precisa delas, e é realizada através do levantamento de informações sobre os projetos, que, por conseguinte gera uma relação de serviços a serem executados. A partir dessa relação de serviços devem ser adotadas composições unitárias, baseando-se nas especificações técnicas de projeto. Também devem ser realizadas as considerações exatas das tributações

referentes às legislações trabalhistas e leis sociais vigentes. Além disso, devem ser considerados todos os custos indiretos, previsões de lucro e taxas de incertezas que podem existir devido a possíveis indefinições de projeto. (GONZÁLEZ, 2008).

No cenário da construção civil ainda é possível citar que o orçamento é a determinação dos custos diretos e indiretos que compõem o custo global de um empreendimento antes da sua efetiva realização, e, que ele é elaborado com base nos projetos, memoriais e encargos tributários vigentes na região de implantação desse empreendimento (Padoveze, 2005, apud, Tisaka (2006), Cardoso (2009), Jesus (2009) e GOMES (2014)).

Tratando sobre custos indiretos, esses podem ser apresentados como aqueles que dada a conclusão da obra não fazem parte da mesma, ou seja, são custos relacionados a itens necessários à realização do empreendimento, mas que não são diretamente aplicados ao produto final. Já os custos diretos são opostos aos indiretos, podendo ser citados como exemplos destes todos os insumos, equipamentos e serviços necessários à realização por completo da edificação (GONZÁLEZ, 2008).

Um orçamento é classificado de acordo com o detalhamento que nele é aplicado, fazendo com que diferentes métodos de orçamentação possam ser adotados. Orçamentos paramétricos ou discriminados são alguns dos meios conhecidos para se realizar o levantamento orçamentário de um projeto, sempre vinculado às práticas para o seu monitoramento durante a execução da obra, conforme descreve Gonzáles (2008).

Seguindo as definições descritas por Gonzáles (2008), o orçamento paramétrico (ou estimativa de custos) pode ser obtido através de da análise sucinta de itens que serão agrupados no projeto. Para isso, é necessário determinar o padrão de obra a ser realizado e aplicar aos itens analisados (área do empreendimento) um valor médio de execução. As estimativas de valores por unidade de área de obra podem ser obtidas a partir de obras semelhantes realizadas ou através Custo Unitário Básico (CUB) da região.

#### *2.3.1.1 Orçamento Discriminado ou Analítico*

Ao se buscar um método de maior previsibilidade em relação aos custos envolvidos em um projeto - e por consequência direta, com menor possibilidade de



erros - o orçamento discriminado pode ser apresentado entre as maneiras possíveis de se executar o processo de orçamentação de uma obra.

O processo de orçamentação discriminado pode ser descrito como a elaboração de uma planilha descritiva, a qual considera o projeto de maneira detalhada através de itens e seus respectivos subitens, dispostos em grupos de serviços, buscando relacioná-los da maneira mais próxima possível da sequência executiva do projeto. As quantidades a serem executadas são medidas seguindo um determinado conjunto de critérios de medição, conforme Gonzáles (2008). Para aplicação das informações de custos relacionados aos itens e subitens do orçamento, as composições unitárias são utilizadas a fim de servirem como parâmetros para os grupos de serviços, e são obtidas através de softwares, tabelas e livros relacionados a cada assunto específico. Salienta-se ainda, que mesmo nos casos onde o processo de orçamentação adotado para identificar os custos de um empreendimento seja o orçamento discriminado, o mesmo é passível de falhas, uma vez que existe a possibilidade de variações nas etapas da construção civil, em especial na construção de edificações (FAILLACE, 1988).

De toda maneira, o orçamento de obra gera à empresa construtora números que indicam o resultado lucrativo ou não de um empreendimento. Por este motivo, é de suma importância que sejam abordados nesse orçamento todas as etapas executivas, que somadas resultam no produto final projetado.

Não diferente dos demais itens que compõem a construção de uma edificação, os custos relacionados à segurança contra incêndio dessas obras devem ser computados ainda em fase de orçamentação, principalmente tendo em vista que quando essas medidas forem abordadas nas fases de planejamento e concepção de projetos elas, por consequência, tornam-se mais eficientes e reduzem seus custos de implementação.

### 2.3.2 O Impacto dos Prejuízos Relacionados a Incêndios e a Previsão das Medidas de Proteção

Economicamente, os prejuízos oriundos desse tipo de sinistro têm grande impacto na economia dos países. Embora no Brasil não existam dados oficiais que

informem sobre esses impactos, o cenário mundial apresenta importantes informações a respeito do assunto, conforme Junior et al. (2007). Como exemplo disso, os percentuais de custos provenientes dos prejuízos com incêndios representativos em relação ao PIB, que nos EUA giram em torno de 0,813%, na Dinamarca 0,864% e no Reino Unido cerca de 0,729% são dados que exemplificam a importância da análise de informações - tanto quantitativa como qualitativa - relacionadas aos riscos de vida, aos impactos ambientais e econômicos que possam ser gerados na ocorrência de incêndios. (PEREIRA e JUNIOR, 2006).

Ono (2007) cita que os incêndios geram grandes prejuízos à sociedade, sendo que os custos oriundos desses incidentes superam significativamente os custos de implementação de medidas efetivas aderidas nas fases de planejamento do empreendimento, corroborando desta forma com a importância da análise de tais custos desde o orçamento.

Para ilustrar tais prejuízos e demais informações acerca dos danos relacionados a incêndios, anualmente, a *International Association of Fire and Rescue Service* (CTIF), associação fundada em 1990 e que promove a cooperação entre os agentes e especialistas atuantes no setor da SCI, divulga os dados referentes aos incidentes mundiais relacionados a incêndios através de seu boletim denominado "*World Fire Statistics*". Essas informações são fornecidas pelos países participantes do estudo, os quais possuem seus próprios métodos de análises dos números relacionados a essas ocorrências. A Tabela 1 apresenta dados estatísticos relacionados a incêndios ocorridos entre 1993 e 2015, no cenário mundial. Nela é possível identificar o grande número de vítimas fatais ocasionadas em decorrência desses incidentes.

Tabela 1 - Dados de Incêndios - Cenário Mundial (Período de 1993 à 2015)

Dados estatísticos totais de incêndio reportados por país, 1993-2015							
Ano	Número de Países	Total de População (Bilhão de Habitantes)	Número de Incêndio (milhões)	Número de mortes por Incêndio (milhares)	Número médio de incêndios (a cada 1000 habitantes)	Número médio de Incêndios com mortes	
						Por 100000 habitantes	Por 100 Incêndios
1993	39	2,4	3,9	30,2	1,6	1,3	0,8
1994	27	1,1	4	29,5	3,6	2,7	0,7
1995	42	1,2	4,5	32,5	3,8	2,7	0,7
1996	43	0,9	4	29,1	4,4	3,2	0,7
1997	48	2,8	3,7	57,7	1,3	2,1	1,6
1998	47	3	3,6	51,7	1,2	1,7	1,4
1999	52	3,1	3,9	51,8	1,3	1,7	1,3
2000	57	3,3	4,5	56,2	1,4	1,7	1,2
2001	46	3,5	3,8	61,9	1,1	1,8	1,6
2002	41	3,5	4,3	62,3	1,2	1,8	1,4
2003	39	3,5	4,5	61,1	1,3	1,7	1,4
2004	44	3,5	4,1	60,1	1,2	1,7	1,5
2005	45	3,5	4,3	57,4	1,2	1,6	1,3
2006	37	3,6	4,1	52,2	1,1	1,5	1,3
2007	40	3,8	4	52,5	1,1	1,4	1,3
2008	31	3,5	3,6	48,3	1	1,4	1,3
2009	31	3,4	3,3	44,7	1	1,3	1,4
2010	33	2,2	3,2	46,1	1,5	2,1	1,4
2011	34	2,3	3,3	48,2	1,4	2,1	1,4
2012	35	1,1	3,1	23,7	2,8	2,2	0,8
2013	31	1,1	2,5	21,7	2,3	2,2	0,8
2014	32	1,1	2,7	20,7	2,5	1,9	0,8
2015	31	1	3,5	18,4	3,5	1,8	0,5
Média	39	2,5	3,8	44,3	1,5	1,7	1,2
		Total	86,4	1018			

Fonte: Elaborada pela autora com base em CTIF (2017).

### **3 METODOLOGIA**

Para analisar o impacto dos custos de implementação das medidas de prevenção e proteção contra incêndios, a metodologia utilizada neste estudo engloba a realização de pesquisa bibliográfica, que embasa tecnicamente e traz uma melhor percepção quanto a importância e as necessidades do emprego de tais medidas. A pesquisa bibliográfica também demonstra a importância da obtenção dos custos relacionados a estas implementações, ainda que o projeto da edificação esteja em fase de estudo de viabilidade.

Também foi desempenhada uma pesquisa documental em leis, códigos, normas e instruções técnicas, se obtendo destas, orientações relacionadas à aplicação correta de cada medida as correlacionando com a classificação de ocupação e risco das edificações estudadas.

Por fim, para possibilitar a análise do impacto destes custos, foram realizados estudos de caso, e nestes, foram elaborados os orçamentos discriminados das edificações objeto de estudo.

#### **3.1 Definição das Diretrizes Gerais para os Estudos de Caso**

Conforme Gil (2002), o estudo de caso permite representar dados de forma ampla e detalhada, através da análise profunda de um ou alguns objetos do assunto de interesse, o que seria praticamente impossível mediante outros delineamentos de análises. Em consideração a isso, os próximos tópicos descritos definem os parâmetros utilizados nos estudos de caso deste trabalho.

##### **3.1.1 Localização das Edificações Objeto de Estudo**

Considerando que a base normativa aplicada a este trabalho é a Lei nº 14.376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013) vigente no estado do Rio Grande do Sul, optou-se por adotar na análise a cidade de Porto Alegre, devido ser a cidade com maior concentração de pessoas do estado, com população aproximada de 1.484.000 habitantes, conforme dados do IBGE. A Tabela 2 demonstra evolução populacional da capital gaúcha frente ao estado e ao país:

Tabela 2 - Evolução Populacional

Evolução Populacional			
Ano	Porto Alegre	Rio Grande do Sul	Brasil
1991	1.263.403	9.138.670	146.825.475
1996	1.274.629	9.568.523	156.032.944
2000	1.360.590	10.187.798	169.799.170
2007	1.420.667	10.582.840	183.987.291
2010	1.409.351	10.693.929	190.755.799

Fonte: Adaptado de IBGE (2017).

Tabela 3 - Estimativa Populacional 2017

População Estimada - 2017			
Ano	Porto Alegre	Rio Grande do Sul	Brasil
2017	1.484.941	11.322.895	207.660.929

Fonte: Adaptado de IBGE (2017).

### 3.1.2 Definição das Edificações Objeto de Estudo Quanto a Classificação de Ocupação

O território municipal de Porto Alegre é dividido em macrozonas, conforme representadas na Figura 1, que identificam o tipo de desenvolvimento e as características da cidade de forma seccionada.

Figura 8 - Macrozonas Porto Alegre

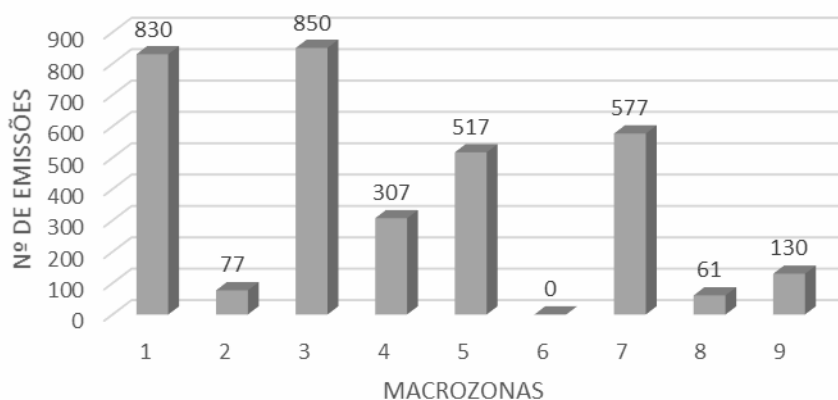


Fonte: Macrozonas... (2018)

Dentre as nove macrozonas existentes, a de número um, denominada Cidade Radiocêntrica, caracteriza-se por ser uma área de atividades mistas e também de expansão natural do Centro Histórico em razão da sua localização. Já a de número três, nomeada Cidade Xadrez devido à formação da trama viária que liga os sentidos norte/sul e leste/oeste, caracteriza-se por ser uma região de surgimento de novas atividades comerciais, de serviços, lazer e de uso residencial.

No Gráfico 1 é possível identificar que entre os anos de 2013 e 2016 foram emitidas 3349 cartas de habite-se para o município, sendo que o maior número de expedição se deu nas macrozonas um e três.

Gráfico 1 - Emissões de Cartas de Habite-se em Porto Alegre (2013 - 2016)



Fonte: Elaborado pela autora com base em PMPA (2017).

Analisando os dados relacionados a uso e ocupação das edificações nas macrozonas um e três, que obtiveram um maior número de emissão de cartas de habite-se, é possível identificar que as atividades residenciais e de serviços, em sua maioria prédios escritórios, possuem o maior índice dessas aprovações, conforme apresentado na Tabela 4:

Tabela 4 - Emissões de Cartas de Habitação - Macrozonas 1 e 3 (2013 a 016)

EMISSÕES DE CARTAS DE HABITE-SE POR OCUPAÇÃO - 2013/2016			
Ocupação	Área	Nº de Economias	Nº de Emissões de Habite-se
Residencial - Unifamiliar	333.242,63	2.775,00	252,00
<b>Residencial - Multifamiliar</b>	<b>1.292.367,08</b>	<b>10.760,00</b>	<b>977,00</b>
Serviços de Hospedagem	25.143,36	209,00	19,00

(continua)

(conclusão)

<b>EMISSIONES DE CARTAS DE HABITE-SE POR OCUPAÇÃO - 2013/2016</b>			
<b>Ocupação</b>	<b>Área</b>	<b>Nº de Economias</b>	<b>Nº de Emissões de Habite-se</b>
Comercial	215.223,65	1.792,00	163,00
<b>Serviços Profissionais - Escritórios</b>	<b>216.350,67</b>	<b>1.801,00</b>	<b>164,00</b>
Agências Bancárias	3.254,72	27,00	3,00
Serviços - outras Classificações	6.316,76	53,00	5,00
Educacional	93.996,76	783,00	71,00
Local de Reunião de Público	3.639,20	30,00	3,00
Serviços Automotivos	11.280,80	94,00	9,00
Serviços de Saúde	1.085,21	9,00	1,00
Indústria	1.480,54	12,00	1,00
Depósitos	909,22	8,00	1,00
Outros	16.653,78	139,00	13,00

Fonte: Elaborada pela autora.

Tendo em vista o histórico de dados anteriormente demonstrado, por se ter o maior índice de obras nestes segmentos, optou-se por focar o estudo em edificações de caráter residencial e de serviços profissionais - prédios de escritórios, conforme disposto na tabela de classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação - Anexo Único - do decreto nº 53.280 (RIO GRANDE DO SUL, 2016) que regulamenta a legislação estadual de segurança contra incêndio, resumida no Quadro 1:

Quadro 1 - Classificação das Edificações

<b>Classificação das Edificações e Áreas de Risco Quanto a Ocupação</b>				
<b>Grupo</b>	<b>Ocupação/ Uso</b>	<b>Descrição</b>	<b>Descrição</b>	<b>Exemplos</b>
<b>A</b>	<b>Residencial</b>	A-1	Habitação unifamiliar	Casas térreas ou assobradadas (isoladas e não isoladas) e condomínios horizontais
		A-2	<b>Habitação multifamiliar</b>	<b>Edifícios de apartamento em geral</b>
		A-3	Habitação coletiva	Pensionatos, internatos, alojamentos, mosteiros, conventos, residências geriátricas. Capacidade máxima de 16 leitos
<b>D</b>	<b>Serviço profissional</b>	D-1	<b>Local para prestação de serviço profissional ou condução de negócios</b>	<b>Escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras (que não estejam incluídas em D-2), repartições públicas, cabeleireiros, centros profissionais e assemelhados</b>
		D-2	Agência bancária	Agências bancárias e assemelhados

		D-3	Serviço de reparação (exceto os classificados em G-4)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros, pintura de letreiros e outros
		D-4	Laboratório	Laboratórios de análises clínicas sem internação, laboratórios químicos, fotográficos e assemelhados
		D-5	Geral	“Call-center”; televendas e assemelhados

Fonte: Elaborado pela autora com base em Decreto 52.380 (RIO GRANDE DO SUL, 2013).

### 3.1.3 Definição das Medidas Analisadas nas Edificações Objeto de Estudo

Dentre as medidas de segurança prescritas na legislação, entende-se que algumas dessas compõem itens inerentes às premissas fundamentais e particulares de cada projeto, bem como o entorno onde as edificações serão inseridas, e que por estes motivos, devem ser definidos na fase inicial de desenvolvimento de empreendimentos.

O Decreto nº 53.280 (RIO GRANDE DO SUL, 2016), que altera o de nº 51.803 (RIO GRANDE DO SUL, 2014), regulamentador da legislação vigente no estado, dispõem também que algumas medidas de segurança se aplicam a edificações com alturas superiores a 60m, e ainda especificamente nas edificações com ocupação de uso destinadas a serviços profissionais, deve-se observar que existem medidas exigidas apenas na atividade específica de teleatendimento.

No que se diz respeito ao controle de materiais de acabamento e revestimentos, a falta de informações quanto as suas características relacionadas à resistência contra fogo gera dificuldade na identificação de itens que atendam às exigências requeridas pelas diretrizes normativas (Bianca e Antonio 2016). Os Quadros 2 e 3 demonstram as medidas de proteção ativa e passiva, respectivamente, exigidas pela legislação vigente, destacando as que serão avaliadas nesse estudo:

Quadro 2 – Medidas de Proteção Ativa

<b>TIPO DE PROTEÇÃO</b>	<b>MEDIDA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO</b>
PROTEÇÃO ATIVA	<b>Extintores</b>
	<b>Hidrante e Mangotinhos</b>
	<b>Brigada de Incêndio</b>
	<b>Chuveiros Automáticos</b>
	<b>Controle de Fumaça</b>

Fonte: Elaborado pela autora.



Quadro 3 - Medidas de Proteção Passiva

<b>TIPO DE PROTEÇÃO</b>	<b>MEDIDA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO</b>
PROTEÇÃO PASSIVA	<b>Compartimentação Vertical</b>
	<b>Iluminação de Emergência</b>
	<b>Deteção de Incêndio</b>
	<b>Alarme de Incêndio</b>
	<b>Sinalização de Emergência</b>
	<b>Acesso de Viatura na Edificação</b>
	Segurança Estrutural Contra Incêndio
	Compartimentação Horizontal (áreas)
	Controle de Materiais de Acabamento
	Saídas de Emergência
	Plano de Emergência

Fonte: Elaborado pela autora.

### 3.2 Definições dos Projetos de Estudos de Caso

A escolha dos projetos para a realização dos estudos de caso se deu inicialmente através do contato efetuado com cinco grandes incorporadoras localizadas na cidade de Porto Alegre, onde foram apresentadas as diretrizes do trabalho e a necessidade em atender os requisitos necessários para as análises de custos, através de projetos que possuísem as seguintes características:

- Edificações de ocupação residencial multifamiliar - com altura entre 6 e 12m;
- Edificações de ocupação residencial multifamiliar - com altura entre 12 e 23m;
- Edificações de ocupação residencial multifamiliar - com altura entre 23 e 30m;
- Edificações de ocupação residencial multifamiliar - com altura acima de 30m;
- Edificações de ocupação de serviços profissionais - prédios de escritórios - com altura entre 6 e 12m;
- Edificações de ocupação de serviços profissionais - prédios de escritórios - com altura entre 12 e 23m;
- Edificações de ocupação de serviços profissionais - prédios de escritórios - com altura entre acima de 30m;
- Edificações com PPCI aprovado posteriormente a 26 de Dezembro de 2013;

Houve retorno por parte de duas empresas contatadas, doravante denominadas Incorporadora A e Incorporadora B. A Incorporadora A disponibilizou um projeto de um prédio residencial multifamiliar, e a Incorporadora B, um projeto de uma edificação de serviços profissionais (prédio de escritórios), ambos com altura superior a 30m). Dessa forma, tendo em vista que as análises dos custos serão abordadas também em classificações de altura inferiores às dispostas nos projetos fornecidos, serão realizadas simulações orçamentárias, através da redução dos pavimentos, tendo como base inicial os projetos disponibilizados.

### 3.2.1 Características do Projeto A - Ocupação Residencial Multifamiliar - A2

O empreendimento objeto deste estudo trata-se de um edifício residencial multifamiliar de padrão médio alto, localizado no bairro Farroupilha, macrozona 1 de Porto Alegre.

O projeto desta edificação conta com área total construída de 10.198,13m<sup>2</sup>, distribuídas em 16 pavimentos. Dentre esses, 15 deles são pavimentos tipo, totalizando 135 Unidades Habitacionais (UH) com diferentes áreas privativas. A Tabela 5 apresenta essas informações:

Tabela 5 - Áreas as UH's por Numeração Final

<b>Numeração Final da U.H</b>	<b>Área Privativa (m<sup>2</sup>)</b>
01	75,12
02	61,47
03	44,05
04	60,35
05	44,05
06	61,13
07	44,05
08	58,75
09	75,45

Fonte: Elaborada pela autora.

O pavimento térreo do empreendimento conta com áreas comuns de lazer e serviços a serem utilizadas pelos condôminos, tais como: salões de festas, espaço kids, lavanderia, espaço para armazenamento de lixo e também algumas vagas de estacionamento sob pilotis, destinadas a rotação de visitantes.

A edificação possui altura total de 41,30m, que conforme as diretrizes dispostas na tabela 2 - Anexo Único - do decreto nº 53.280 (RIO GRANDE DO SUL, 2013), enquadra-se na classificação VI. Para as demais classificações de alturas dadas na regulamentação - sob análise neste estudo - pavimentos serão subtraídos, proporcionando as dimensões correspondentes a essas divisões através do seguinte método:

Tabela 6 - Classificação de Altura - A2

Altura da Edificação (m)	Classificação
41,30	VI
38,56	VI
35,82	VI
33,08	VI
30,34	VI
27,60	V
24,86	V
22,12	IV
19,38	IV
16,64	IV
13,90	IV
11,16	III
8,42	III

Fonte: Elaborada pela autora.

A concepção estrutural da edificação é do tipo *laje-viga-pilar*. Os fechamentos serão executados com blocos cerâmicos de vedação. Revestimentos e demais serviços correlatos, necessários à realização do empreendimento e que irão embasar as definições de custos dos orçamentos a serem elaborados neste estudo estão dispostos no Apêndice A.

### 3.2.2 Características do Projeto B - Ocupação de Serviços Profissionais - D1

O projeto adotado para o estudo relacionado a edificações com ocupação de serviços profissionais consiste em um edifício de escritórios localizado no bairro Mont'Serrat, que assim como a edificação A2 (outro estudo de caso deste trabalho), também localiza-se na macrozona 1 da cidade de Porto Alegre.

A área total de construção da edificação é de 11.822,25m<sup>2</sup> comportando 192 unidades individuais destinadas ao uso profissional.

Por se tratar de um projeto que possui tipologias diferentes em seus andares, as áreas privativas de cada unidade variam de acordo com a equidade de pavimentos, destacados na tabela 10, e variando de 29,40 a 69,86m<sup>2</sup>.

Tabela 7 - Áreas das Unidades por Pavimento

Pavimento	Número de Unidades	Área (m <sup>2</sup> )
2º	2	48,81
	12	29,68
	2	38,58
3º ao 9º	2	38,93
	14	29,40
	2	38,55
10º	2	68,37
	14	29,40
	2	38,55
11º	14	29,4
	2	38,55
12º	1	69,86
	1	64,13
	12	29,40
	2	38,55

Fonte: Elaborada pela autora.

A edificação é enquadrada na classificação de altura VI da legislação de SCI vigente, o procedimento para as análises do estudo em questão, nos demais enquadramentos quanto ao tamanho do edifício, será dado da mesma forma que definido na edificação A2, através da subtração de pavimentos:

Tabela 8 - Classificação de Altura - D1

Altura da Edificação (m)	Classificação
34,37	VI
31,42	VI
28,47	V
25,52	V
22,57	IV
19,62	IV
16,67	IV

(continua)

(conclusão)

<b>Altura da Edificação (m)</b>	<b>Classificação</b>
13,72	IV
10,77	III
7,82	III

Fonte: Elaborada pela autora.

Um diferencial apresentado no projeto é o uso de esquadrias unitizadas de fachada, que devido à alta produtividade e racionalização em seu emprego vem sendo uma opção utilizada em obras de edificações comerciais (ROCHA, 2012). No Apêndice B estão definidas as demais características da edificação que também conta com sistema estrutural laje-viga-pilar.

### 3.3 Definições da Base Orçamentária para Análise dos Custos do Estudo

#### 3.3.1 Características do Orçamento

Visando um estudo com a apresentação de resultados mais precisos, buscou-se elaborar orçamentos discriminados das obras com base nos itens que compõem os custos diretos de construção dessas edificações.

Inicialmente, foi desenvolvida a relação de todos os serviços ligados às edificações, conforme disposto no Quadro 4. Esta listagem foi utilizada como instrumento de orientação na obtenção e organização dos dados que são parâmetros de definição dos valores parciais e totais de cada análise realizada.

Quadro 4 - Listagem dos Serviços Analisados

<b>Etapa</b>	<b>Subetapa</b>
Infraestrutura	Locação de obra Fundações profundas Blocos de fundação Vigas de fundação Contrapiso armado
Supraestrutura	Forma para supraestrutura Armadura para supraestrutura Concreto para supraestrutura
Alvenarias e Painéis	Alvenarias Painéis em gesso

Impermeabilizações e Tratamentos	Regularizações Impermeabilizações Tratamentos Proteções
Revestimentos Internos de Paredes	Chapisco de paredes Reboco de paredes Revestimento cerâmico de parede Revestimentos especiais de parede
Revestimentos Internos de Forro	Chapisco interno de forro Reboco interno de forro Regularização de forro Forro de gesso
Revestimentos Externos	Chapisco externo Reboco externo Revestimentos especiais externos Peitoris
Revestimentos Internos de Piso	Contrapisos Revestimentos cerâmicos de piso Regularizações Rodapés Soleiras Outros revestimentos de piso
Esquadrias	Esquadrias de alumínio Vidros Esquadrias de ferro Serralheria Esquadrias de madeira
Pinturas	Massa corrida pva Pintura acrílica interna Pintura esmalte em ferro Pintura de pisos e demarcações
Instalações Elétricas, Interfonia, Telefonia e Segurança	Entrada de energia Instalações especiais Instalações elétricas prediais Sistemas de proteção Sistemas de comunicação Sistema de segurança
Instalações Hidrossanitárias	Marcações e furações em lajes Instalações hidrossanitárias prediais

Instalações de PPCI	Serviços civis Serralheria Sistemas de compartimentação vertical Sistemas de iluminação de emergência Sistemas de detecção de incêndio Sistemas de alarme de incêndio Sistemas de sinalização de emergência Extintores de incêndio Hidrantes e mangotinhos Sistemas de chuveiros automáticos Instalações elétricas para sistemas de PPCI Pinturas para sistemas de PPCI
Louças, Metais, Tampos e Bancadas	Louças sanitárias Metais sanitários Tampos e bancadas
Instalações Mecânicas	Instalações de ar condicionado Ventilações e exaustões mecânicas
Equipamentos	Elevadores
Serviços Complementares e Finais	Limpeza final de obra

Fonte: Elaborado pela autora.

Tendo em vista que as características de um solo são particulares ao local de implementação de cada obra, e que, em função disto, os custos relacionados à movimentação de terra podem ter um alto grau de variabilidade, essa etapa executiva não será considerada na discriminação orçamentária.

### 3.3.2 Parâmetros Quantitativos

Com base na relação de atividades elaboradas e buscando identificar a quantidade de cada serviço relacionado ao empreendimento foram adotados critérios de medição específicos para cada etapa, conforme disposto no Quadro 5.

Quadro 5 - Critérios de Medição para Quantificação

<b>Etapa</b>	<b>Atividade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Critério Adotado</b>
Infraestrutura	Instalação do equipamento de estaqueamento	un.	mobilização: transporte e instalação do equipamento

	Estacas	m	comprimento especificado em projeto, de acordo com o diâmetro e tipo
	Concreto	m <sup>3</sup>	volume especificado em projeto
	Formas para fundação	m <sup>2</sup>	área lateral das estruturas em concreto (blocos, sapatas, vigas)
	Armadura para fundação	kg	quantitativos de de projeto
Supraestrutura	Escoramento de pilares	m	altura dos pilares
	Escoramento de vigas	m	comprimento das vigas, descontando os pilares
	Escoramento de lajes	m <sup>2</sup>	área das lajes, descontando vigas e pilares
	Formas de pilares	m <sup>2</sup>	área lateral dos pilares
	Formas de vigas	m <sup>2</sup>	área lateral e inferior das vigas, descontando os pilares
	Formas de lajes	m <sup>2</sup>	área das lajes, descontando as vigas e pilares
	Armadura de estrutura	kg	quantitativos de projeto
	Concreto usinado: aquisição, lançamento e cura	m <sup>3</sup>	volume especificado em projeto
Fechamentos	Alvenaria	m <sup>2</sup>	área real, descontando área de vãos
	Encunhamento	m	comprimento total da alvenaria, de acordo com a espessura da parede
	Divisórias leves	m <sup>2</sup>	área real, descontando área de vãos
	Vergas	m	medida do vão acrescida de 10cm
Impermeabilizações	Impermeabilização de baldrame	m <sup>2</sup>	comprimento total multiplicado pela largura das vigas
	Impermeabilização de lajes internas	m <sup>2</sup>	área real das lajes
	Impermeabilização de coberturas	m <sup>2</sup>	área real das lajes, considerando detalhes (ralos, cantos, etc) em separado
Revestimentos	Chapisco, emboço e reboco	m <sup>2</sup>	área real (golas de esquadrias considerados em separado)
	Azulejos	m <sup>2</sup>	área real (golas, faixas de menos de um metro e cantos considerados separadamente)
	Peitorís	m	comprimento real
	Pisos e contrapisos	m <sup>2</sup>	área real
	Soleiras	m	comprimento real, conforme tipo e largura da peça
	Rodapés	m	comprimento real
	Forros de gesso	m <sup>2</sup>	área real
	Negativos em gesso	m	perímetro real de instalação
Esquadrias	Esquadrias de madeira	un.	conforme tamanhos e tipos
	Esquadrias metálicas	m <sup>2</sup>	área real do vão
	Acabamento das golas	m	perímetro de alvenaria no vão



	Ferragens	un.	conforme tipo e marcas
	Vidros	m <sup>2</sup>	área real do vão
Pinturas	Pintura em alvenarias	m <sup>2</sup>	área real
	Pintura em esquadrias	m <sup>2</sup>	área real das duas faces das esquadrias

Fonte: Adaptado de Gonzáles (2008).

Quando tratados os itens referentes às instalações das edificações, o Quadro 6 apresenta os parâmetros utilizados para a obtenção dos dados que serão analisados.

Quadro 6 - Critérios de Medição para Quantificação de Instalações

<b>Critérios de Medição - Instalações</b>			
<b>Etapa</b>	<b>Atividade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Critério Adotado</b>
Instalações Elétricas e Correlatos	Instalações elétricas prediais	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> de obra executada
	Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA	m	m <sup>2</sup> de área de cobertura da obra
	Sistemas de Comunicação	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> de obra executada
	Sistemas de Segurança	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> de obra executada
Instalações Hidrossanitárias	Marcações e furações em lajes	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> de obra executada
	Instalações hidrossanitárias prediais	m	m <sup>2</sup> de obra executada
Instalações de Prevenção e Proteção Contra Incêndios	Formas para estrutura - Abrigo de calçada	m <sup>2</sup>	área da laje de fundo
	Armaduras para estrutura - Abrigo de calçada	kg	taxa de aço de 100kg/m <sup>3</sup>
	Concreto para estrutura - Abrigo de calçada	m <sup>3</sup>	área de laje, multiplicado pela altura de 10cm
	Alvenaria de vedação - Abrigo calçada	m <sup>2</sup>	área real
	Revestimentos - Abrigo de calçada	m <sup>2</sup>	área interna, de fundo e laterais da caixa de abrigo
	Serralheria complementar	un.	unidade de tampa de inspeção do abrigo

	Compartimentação vertical de shafts	m <sup>2</sup>	área real de shafts por pavimento
	Sistemas de iluminação de emergência	un.	unidade de pontos de iluminação de emergência, por pavimento
	Sistemas de detecção de fumaça	un.	unidade de pontos de detectores de fumaça, por pavimento
	Sistemas de alarme de incêndio	un.	unidade de pontos de alarme de incêndio, por pavimento
	Sistemas de sinalização de emergência	un.	unidade de placas de sinalização, por pavimento
	Extintores de incêndio	un.	unidade extintora, por pavimento
	Hidrantes e mangotinhos	un.	unidade de hidrante/mangotinho, por pavimento
	Tubulação de alimentação para hidrantes	m	metragem de tubulação, por pavimento, conforme projeto
	Conexões para rede de hidrantes	un.	quantidade de conexões, por pavimento, conforme projeto
	Acessórios para fixação - rede de hidrantes	un.	5 conjuntos de fixação para redes de abastecimento, por pavimento
	Reserva de incêndio - Hidrantes	un.	unidade de reservatórios, conforme projeto
	Sistemas de bombeamento - Hidrantes	un.	unidade de bombas, conforme projeto
	Sprinklers	un.	unidade de chuveiros automáticos, por pavimento
	Tubulação de alimentação para sprinklers	un.	metragem de tubulação, por pavimento, conforme projeto

	Conexões para rede de sprinklers	un.	quantidade de conexões, por pavimento, conforme projeto
	Conexões para alimentação do pavimento - rede de sprinklers	cj	quantidade de conexões, por pavimento, conforme projeto
	Tubulação para dreno - rede de sprinklers	m	metragem de tubulação, por pavimento, conforme projeto
	Conexões para drenos - rede de sprnklers	un.	quantidade de conexões, por pavimento, conforme projeto
	Acessórios para fixação - rede de sprinklers	un.	5 conjuntos de fixação para redes de abastecimento, por pavimento
	Reserva de incêndio - Sprinklers	un.	unidade de reservatórios, conforme projeto
	Sistemas de bombeamento - Sprinklers	un.	unidade de bombas, conforme projeto
Louças e Metais Sanitários	Louças	un.	unidade de lavatórios e bacias sanitárias, por pavimento
	Metais	un.	unidade de metais sanitários, por pavimento
	Tampos	un.	unidade de tampos, por pavimento
Instalações Eletromecânicas	Infraestrutura para ar condicionado	un.	unidade de ponto de instalação
	Ventilações e exaustões mecânicas	un.	unidade de ponto de instalação
	Sistemas de pressurização	pa v	pavimento atendido
Equipamentos	Elevadores	un.	unidade instalada

Fonte: Elaborado pela autora.

Por fim, o parâmetro de metragem quadrada de obra executada também foi o critério de medição adotado para os serviços de limpeza final, para entrega do empreendimento.

Com base nos critérios de medição adotados para o estudo, o andamento do trabalho se deu através do desenvolvimento de planilhas em *Excel*, auxiliares na quantificação de cada etapa de serviço e que foram levantadas junto aos projetos disponibilizados em arquivos de extensão *dwg - AUTOCAD*.

A Tabela 9 exemplifica o desenvolvimento das tabelas auxiliares de levantamentos.

Tabela 9 - Planilha Modelo de Levantamentos Quantitativos

LEVANTAMENTO QUANTITATIVO															
ALVENARIAS															
Obra:		A2 / D1													
Data:		maio/2018													
Pavimento	Tipo - Interna / Externa	Classificação: Estrutural, Vedação...	Parede	Local	Esp. (cm)	L (m)	H (m)	Quant (un)	Área total (m²)	VÃO A DESCONTAR (OSSO)				TOTAL	
										QUANT	L	H	ÁREA DESC.	GERAL	ENCUNHAMENTO
										(un)	(m)	(m)	(m²)	(m²)	(m)
Térreo															
SUBTOTAL TÉRREO														0,00	0,00
Pavimento Tipo															
SUBTOTAL TIPO														0,00	0,00
SUBTOTAL PARA UM PAVIMENTO TIPO														0,00	0,00
Cobertura / Casa de Máquinas															
SUBTOTAL COBERTURA/CASA DE MÁQUINAS														0,00	0,00
Reservatório Superior															
SUBTOTAL RESERVATÓRIO SUPERIOR														0,00	0,00
TOTAL GERAL														0,00	0,00

Fonte: Elaborada pela autora.

### 3.3.3 Parâmetros de Produtividade e Consumo

Tendo em vista que é necessário contemplar todos os insumos compreendidos em cada uma dessas etapas e, a fim de se obter um valor real dos custos executivos dos serviços que compõem uma obra, buscou-se utilizar um banco de dados de informações e composições unitárias que fosse uma referência fidedigna para o setor. Desta forma, foi definida a escolha da utilização do *TCPO - Tabela de Composições e Preços para Orçamentos*, em constante evolução e há mais de 60 anos no mercado da construção.

Embora a base TCPO conte com mais de 8.500 composições unitárias de serviços, identificou-se a necessidade da criação algumas composições devido às especificidades existentes nos projetos.

A formação dessas composições unitárias foi baseada na extração de índices de produtividade e consumos de materiais em serviços similares existentes nas premissas do TCPO. Quando não identificadas tais informações na tabela, essas referências foram coletadas junto a fornecedores e executores de cada tarefa específica, atuantes no mercado local.

As Tabelas 10 e 11 exemplificam as composições adotadas, assinalando quando referenciadas diretamente com a base TCPO e quando referenciadas através de índices da tabela (dados coletados junto a fornecedores).

Tabela 10 - Composição Unitária TCPO

Data de referência de preços: 2018/02								
Código: 3R 09 12 74 00 00 00 05 05								
Descrição: Porta corta-fogo 0,80 x 2,10 m (P-90), uma folha, com batentes e ferragens								
Região de preços: Porto Alegre								
Quantidade: 1un LS(%): 176,82 BDI(%): 0								
Código	Descrição	Class	Un	Coef	Preço unitário (R\$) sem taxas	Total (R\$) sem taxas	Consumo	
2N 36 16 25 12 29	Pedreiro	MOD	h	4		6,82	27,28	4
2N 36 16 25 12 34	Servente	MOD	h	4		5,21	20,84	4
2C 03 02 02 11 05	Areia média lavada	MAT	m³	0,018		122,97	2,18	0,0177
2C 03 02 03 00 05	Brita 1	MAT	m³	0,019		95,67	1,86	0,0194
2C 03 03 02 11 06	Cimento CP-32	MAT	kg	8,7		0,51	4,44	8,7
3R 09 12 74 00 00 01 05 05	Porta corta-fogo, 2,10 x 0,80 m, isolamento 90 min, instalada	SET	un	1		685,66	685,66	1
Total mão-de-obra, sem taxas (R\$):							48,12	
Total outros itens, sem taxas (R\$):							694,14	
Total geral, sem taxas (R\$):							742,26	

Fonte: Adaptada pela autora com base em TCPOweb.

Tabela 11 - Composição Unitária Adaptada

Data de referência de preços: 2018/02								
Código: 3R 23 12 00 00 15 10 01 08 C/ ADAPTAÇÕES								
Descrição: Tubo CPVC - Linha Fire - Ø 50 mm								
Região de preços: Porto Alegre								
Quantidade: 1m LS(%): 176,82 BDI(%): 0								
Código	Descrição	Class	Un	Coef	Preço unitário (R\$) sem taxas	Total (R\$) sem taxas	Consumo	
2N 36 16 25 12 21	Encanador	MOD	h	0,25		6,82	1,71	0,25
2N 36 16 25 15 07	Ajudante de encanador	MOD	h	0,25		5,75	1,44	0,25
2C 03 08 04 13 10	Adesivo para CPVC	MAT	kg	0,001		150,27	0,20	0,0013
<b>COLETADO</b>	Tubo CPVC linha fire Ø 50 mm	MAT	m	1,01		70,77	71,48	1,01
Total mão-de-obra, sem taxas (R\$):							3,14	
Total outros itens, sem taxas (R\$):							71,67	
Total geral, sem taxas (R\$):							74,82	

Fonte: Adaptada pela autora com base em TCPOweb

### 3.3.4 Parâmetros de Custos

A precificação adotada para a coleta de valores embasando os custos unitários dos serviços foi a base TCPO, obtida através da licença TCPOweb, que disponibiliza informações atualizadas para todas as regiões do país.

Figura 9 - Acesso a Base de Composições e Preços TCPO

**Assinatura TCPOweb padrão - Bases PINI**

As bases de conhecimento TCPO da PINI, em tempo real:

Composições e preços | Índices e custos | Artigos PINI TCPO BIM | Artigos PINI Infraestrutura | Atualizações automáticas | Configurações da conta

**Bases, composições e ferramentas** Consulte, ajuste e utilize as informações que necessita.

Lançado pela PINI há mais de 60 anos, o TCPO - Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos é a base de dados de maior credibilidade na indústria da construção civil nacional, sendo objeto de constantes atualizações pela equipe de engenharia de custos da PINI Inteligência.

O sistema TCPOweb permite acesso imediato, em tempo real, às informações mais atualizadas das bases de dados PINI, diretamente em seu navegador.

Fonte: TCPOweb...(2018)

Para os casos onde não foram localizados valores junto a base TCPOweb, os preços dos insumos foram coletados junto a três fornecedores, e, através da média ponderada desses itens, foi adotado o valor unitário de cada um desses insumos.

Ainda no que diz respeito a valores referentes a serviços relacionados a instalações elétricas, hidrossanitárias, mecânicas e de climatização, buscou-se junto as Incorporadoras A e B valores aplicados pelas mesmas em relação ao metro quadrado de obra construída ou valores por pontos de instalação. A partir desses valores disponibilizados, foram realizadas médias ponderadas. Essas foram aplicadas à análise do estudo, como valor unitário de cada etapa correspondente.

Por fim, tendo em vista que os custos diretos de uma obra englobam os encargos sociais e trabalhistas da mão de obra envolvida na construção, foi adotado o parâmetro dado pelo SINDUSCON/RS - Anexo A - o qual incide em 176,82% sobre esse item do orçamento.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta a análise dos resultados obtidos através dos dados levantados durante a realização do processo de orçamentação discriminada. As planilhas dos orçamentos serão apresentadas de forma resumidas ao longo do capítulo.

### 4.1 Orçamento Global - Habitação Multifamiliar A2

Para a edificação A2, o valor orçado global de R\$ 20.930.474,05 (vinte milhões, novecentos e trinta mil, quatrocentos e setenta e quatro reais com cinco centavos) corresponde a um custo direto total foi de R\$ 2.052,38 (dois mil e cinquenta e dois reais com trinta e oito centavos) por m<sup>2</sup> de obra.

Deduzindo - se desse orçamento os custos referentes aos serviços de fundações profundas, instalações de elevadores, climatização, ventilações mecânicas e bombas de recalque, é possível efetuar um comparativo do valor orçado para esta obra com o CUB do mesmo padrão do empreendimento, conforme apresentado na Tabela 12.

Tabela 12 - Custos Unitário para Comparação ao CUB.

<b>Custo Orçado/m<sup>2</sup></b>	<b>CUB-RS Fev.18</b>	<b>Diferença (%)</b>
R\$ 1.923,64	R\$ 1.805,57	6,54%

Fonte: Elaborada pela autora.

Mesmo que duas obras possuam características muito semelhantes, nunca o valor de orçamento de um empreendimento é igual ao outro. (IBEC, 2018?). Dessa forma, a diferença superior de 6,54% em relação ao custo obtido através da orçamentação discriminada quando comparada ao CUB da região é admissível, pois os valores apresentam a mesma ordem de grandeza, corroborando a confiabilidade do orçamento apresentado.

Também, a editora PINI, através do TCPOweb e da revista Construção Mercado disponibiliza o Custo Unitário PINE de Edificações (CUPE), que baliza os valores referentes as construções das capitais do país, viabilizando assim as estimativas de gastos por etapas de obras. O Quadro 7 expõe o comparativo

percentual realizado entre as etapas executivas do orçamento realizado, com base de dados PINI.

Quadro 7 - Comparativo % por Etapas Construtivas - A2

<b>Etapas Construtivas</b>	<b>Habitacional - Prédio com Elevador Fino PINI (%)</b>	<b>Habitacional Orçado (%)</b>
Infraestrutura	4,9 a 6,5	4,38
Supraestrutura	25,2 a 30,8	26,73
Vedações	3,4 a 4,7	8,09
Esquadrias	7,7 a 14,4	8,15
Inst. Hidráulicas	10,4 a 12,2	8,2
Inst. Elétricas	4,5 a 5,4	9,67
Inst. Gás Predial	-	0,52
Inst. Prevenção e Combate a Incêndios	-	3,13
Inst. de Climatização e Ventilações	-	2,55
Impermeabilizações e tratamentos	1,2 a 2,4	2,57
Revestimentos (pisos, paredes e forros)	21,7 a 28,2	16,66
Vidros	1,4 a 2,7	1,82
Pinturas	3,4 a 4,4	4,13
Elevadores	1,3 a 1,7	1,62
Serviços complementares	0,3 a 0,9	1,78

Fonte: Elaborado pela autora.

De mesmo modo que o comparativo efetuado com o CUB, existem diferenças percentuais por etapa executiva de obra quando comparados os resultados obtidos



no orçamento discriminado e a base disponibilizada pela editora PINI. Essas diferenças são decorrentes das especificidades de cada projeto, e algumas dessas se justificam pelos parâmetros adotados nas análises do CUPE e das análises realizadas no orçamento de estudo, conforme listado no quadro abaixo:

Quadro 8 - Parâmetros Adotados - Composições de Serviços - PINI x Estudo de Caso - A2

<b>Etapa</b>	<b>Parâmetros Adotados Editora PINI</b>	<b>Parâmetros Analisados Estudo de Caso</b>
Vedações	Alvenaria de tijolos ou blocos cerâmicos.	Alvenaria de blocos cerâmicos e paredes em drywall.
Inst. Elétricas	Instalações elétricas prediais convencionais, sem instalação de luminárias em áreas comuns.	Instalações elétricas prediais convencionais, instalação de luminárias nas áreas comuns, instalações de interfonia, telefonia e CFTV.
Int. Gás	Não contemplado.	Ramais de entrada e secundários
Inst. Prevenção e Combate a Incêndios	Não contemplado.	Medidas ativas e passivas, conforme delimitações do trabalho.
Inst. de Climatização e Ventilações	Não contemplado.	Linhas e drenos para ar condicionado, pressurização de escadas e ventilações mecânicas.
Revestimentos (pisos, paredes, e forros)	Revestimentos internos de pisos em toda a edificação, revestimentos cerâmicos em todas as paredes das áreas molhadas/molháveis.	Revestimentos de pisos cerâmicos nas áreas molhadas/molháveis e de uso comum, revestimentos cerâmicos de paredes nas paredes de boxes de banheiros.

Fonte: Elaborado pela autora.

#### 4.1.1 Impacto Orçamentário das Medidas Avaliadas Conforme Classificações de Alturas - Habitação Multifamiliar A2

Os itens a seguir descritos apresentam o impacto das medidas avaliadas dentro da classificação III, IV, V e IV, no que diz respeito à altura da edificação. Todas as dimensões analisadas são resultado da subtração de pavimentos tipo do edifício.

##### *4.1.1.1 Impacto Orçamentário das Medidas Avaliadas - Panorama Geral A2*

Dentro das classificações avaliadas no trabalho foram realizados 13 orçamentos de obra referentes à edificação multifamiliar, cuja apresentação dos mesmos se dá de forma sintética no Apêndice E.

A Tabela 13 apresenta os resultados percentuais obtidos desses orçamentos por etapas de serviços, relacionando-os com as alturas e, conseqüentemente, com as classificações analisadas.

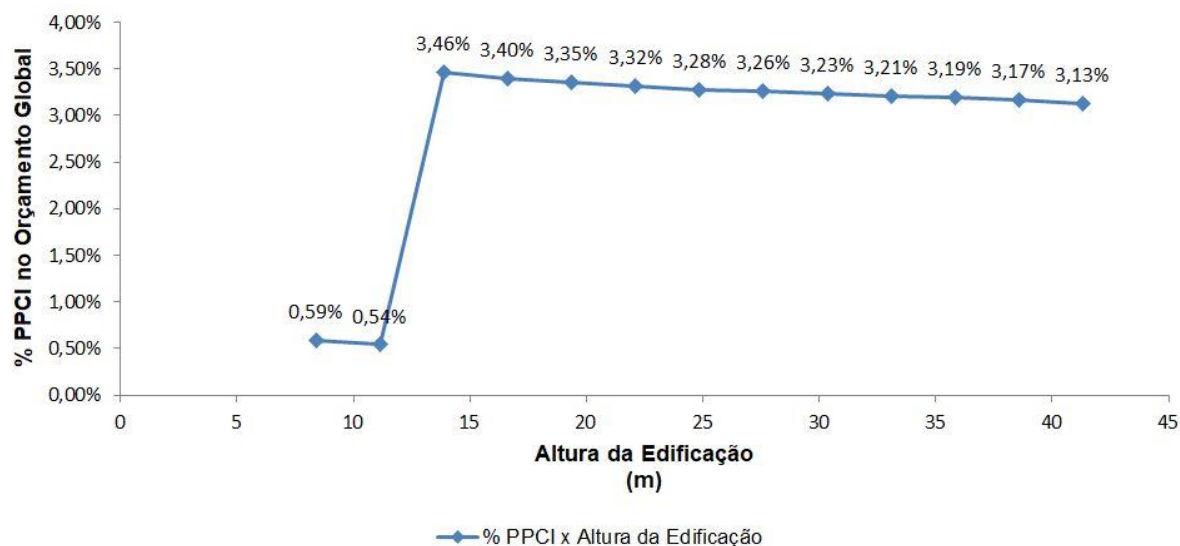
Tabela 13 - Impacto Orçamentário por Etapa de Obra - A2

	III		IV				V		VI					Classe
	8,42	11,16	13,9	16,64	19,38	22,12	24,86	27,6	41,3	38,56	35,82	33,08	30,34	Altura (m)
Infraestrutura	13,95%	11,94%	10,06%	8,94%	8,03%	7,30%	6,68%	6,16%	4,38%	4,67%	4,97%	5,31%	5,70%	Impacto % no Orçamento Global
Supraestrutura	28,26%	27,80%	26,59%	26,33%	26,24%	26,07%	26,04%	25,99%	26,73%	26,17%	26,14%	26,10%	26,06%	
Alvenarias e Painéis	5,38%	6,06%	6,33%	6,71%	7,01%	7,26%	7,46%	7,63%	8,09%	8,07%	7,98%	7,88%	7,76%	
Impermeabilizações e Tratamentos	3,95%	3,69%	3,36%	3,21%	3,09%	2,99%	2,91%	2,84%	2,57%	2,63%	2,67%	2,72%	2,77%	
Revest. Internos de Paredes	6,25%	6,75%	6,87%	7,16%	7,37%	7,56%	7,71%	7,83%	8,14%	8,14%	8,08%	8,00%	7,92%	
Revestimentos Internos de Forro	1,54%	1,66%	1,68%	1,75%	1,80%	1,85%	1,88%	1,91%	1,98%	1,98%	1,97%	1,95%	1,93%	
Revestimentos Externos	3,11%	3,24%	3,21%	3,28%	3,33%	3,38%	3,41%	3,44%	3,49%	3,51%	3,49%	3,48%	3,46%	
Revestimentos Internos de Piso	2,66%	2,78%	2,77%	2,84%	2,89%	2,93%	2,97%	2,99%	3,05%	3,06%	3,05%	3,03%	3,01%	
Esquadrias	7,44%	8,11%	8,29%	8,66%	8,95%	9,19%	9,39%	9,55%	9,97%	9,96%	9,88%	9,78%	9,67%	
Pinturas	3,22%	3,47%	3,52%	3,65%	3,76%	3,85%	3,92%	3,98%	4,13%	4,13%	4,10%	4,07%	4,03%	
Inst. Elétricas/Interf./Telef./Seg.	9,67%	9,79%	9,52%	9,58%	9,62%	9,67%	9,69%	9,71%	9,67%	9,73%	9,73%	9,72%	9,72%	
Inst. Hidrossanitárias	5,03%	5,15%	5,05%	5,11%	5,16%	5,20%	5,23%	5,26%	5,28%	5,31%	5,30%	5,29%	5,27%	
Inst. de Gás Predial	0,35%	0,39%	0,41%	0,44%	0,45%	0,47%	0,48%	0,49%	0,52%	0,52%	0,52%	0,51%	0,50%	
Inst. de PPPCI	0,59%	0,54%	3,46%	3,40%	3,35%	3,32%	3,28%	3,26%	3,13%	3,17%	3,19%	3,21%	3,23%	
Louças/Metals/Tampas/Bancadas	2,04%	2,27%	2,35%	2,47%	2,57%	2,65%	2,72%	2,77%	2,92%	2,91%	2,89%	2,85%	2,81%	
Inst. Mecânicas	1,30%	1,47%	2,09%	2,19%	2,27%	2,34%	2,39%	2,43%	2,55%	2,55%	2,53%	2,50%	2,47%	
Equipamentos	4,01%	3,52%	3,03%	2,76%	2,53%	2,35%	2,20%	2,07%	1,62%	1,70%	1,78%	1,86%	1,96%	
Serviços Complementares e Finais	1,25%	1,39%	1,41%	1,51%	1,57%	1,62%	1,66%	1,69%	1,78%	1,78%	1,76%	1,74%	1,72%	

Fonte: Elaborada pela Autora.

O Gráfico 2 expõe o comportamento do impacto das medidas de segurança conta incêndio implementadas nas quatro classificações de altura analisadas na edificação.

Gráfico 2 - Comportamento do Impacto Medidas de SCI x Altura da Edificação - A2



Fonte: Elaborado pela autora.

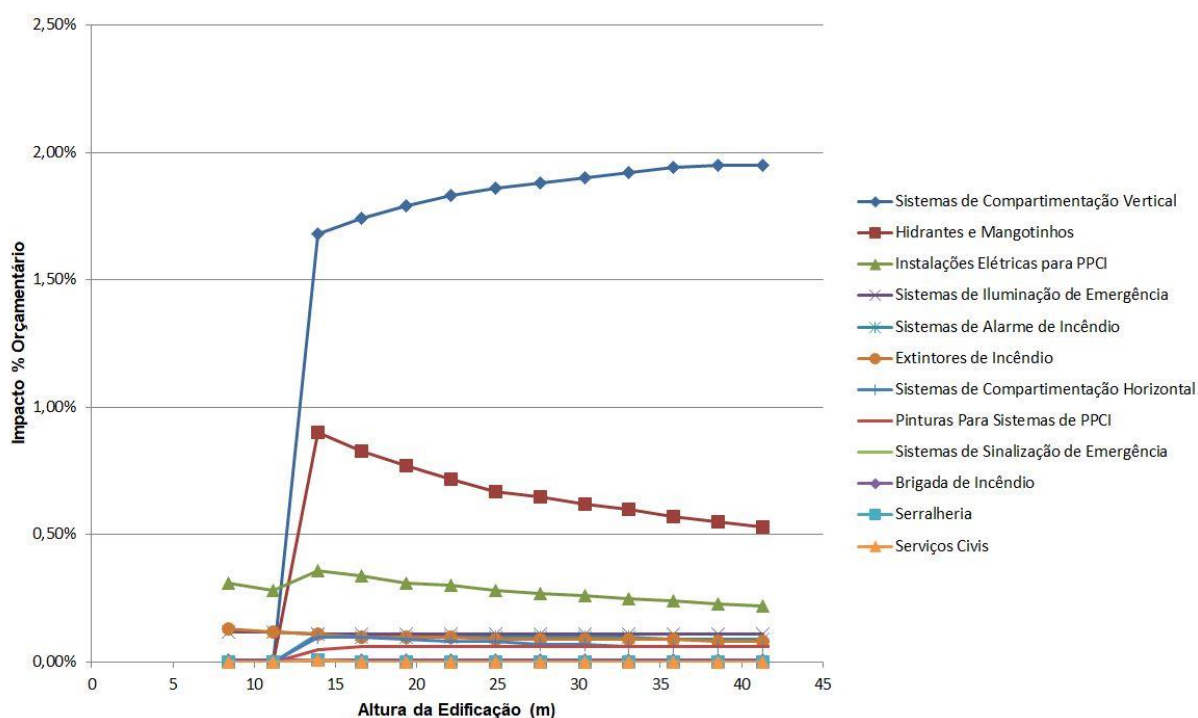
Analisando o gráfico apresentado, é possível identificar que a implementação inicial das medidas de SCI possui um impacto orçamentário maior do que quando se acrescentam pavimentos à edificação. Dois fatores podem ser apontados como determinantes para essa condição: o primeiro deles trata das características arquitetônicas do pavimento térreo, que no tipo de edificação analisada, apresenta área superior à dos demais pavimentos (denominados pavimentos tipo). Na edificação estudo de caso, essa área é apenas 8% superior. Contudo, as diferenças de valores na implementação dessas mesmas medidas nos pavimentos subsequentes - quando analisados dentro da classificação III - são: 3,7 vezes maiores nos sistemas de iluminação de emergência; 7,5 vezes maiores nos sistemas de sinalização de emergência; 8,5 vezes maiores em extintores e 22,3 vezes maiores nas instalações elétricas de apoio às medidas de SCI. O outro fator que determina a diminuição dos percentuais de impacto na implementação das medidas é a instalação única de equipamentos fixos, que ao passo que se aumentam os pavimentos e, conseqüentemente, a área da edificação, tem os valores oriundos dessas instalações diluídos através da relação custo (R\$) por área (m<sup>2</sup>). Dessa forma, tal característica faz com que a curva de custos seja decrescente à medida

que a altura da edificação é ascendente. Essa situação, em edificações de ocupação residencial multifamiliar, pode ser identificada na instalação de mangotinhos e execução de compartimentação vertical de shafts, implementados a partir da classificação IV. Nessa classificação, os valores relacionados à reserva de incêndios e sistemas de bombeamento tem um custo fixo que, conforme a área da edificação aumenta, tem um impacto menor no orçamento global da obra.

#### 4.1.1.2 Impacto Orçamentário das Medidas Avaliadas - Análise Individual

O Gráfico 3 demonstra o comportamento do impacto orçamentário na implementação de cada medida de SCI, sendo essas analisadas dentro dos percentuais apresentados no Gráfico 2, que, no Apêndice F estão dispostos de forma sintética.

Gráfico 3 - Impacto Individual das Medidas de SCI x Altura da Edificação - A2



Fonte: Elaborado pela Autora.

Analisando os dados apresentados no gráfico, os Sistemas de Compartimentação Vertical de Shaft's apresentam relação direta entre o acréscimo de altura (m) e o investimento (R\$) necessário para sua implementação. Já os sistemas de Hidrantes e Mangotinhos e os serviços relacionados a Instalações

Elétricas para PPCI demonstram relação inversamente proporcional quanto a sua implementação, ou seja, conforme há acréscimo de altura na edificação, ocorre a diminuição do impacto orçamentários de tais medidas. Este comportamento é decorrente na instalação de Hidrantes e Mangotinhos exceto em sua implementação inicial, onde a adoção dos equipamentos fixos necessários ao correto funcionamento do sistema gera um custo adicional quando comparado as demais classificações de altura.

Quanto às demais medidas avaliadas, estas sim apresentam um comportamento linear entre todas as alturas da edificação, possuindo variações muito pequenas no decorrer dos treze cenários propostos, porém, é importante salientar que as medidas relacionadas a Sistemas de Iluminação de Emergência, Extintores de Incêndio, Sinalização de Emergência e Brigada de Incêndio apresentam dentro da classificação III - alturas de 11,16m e 8,42m - impactos percentuais significativamente maiores do que nas demais classificações, devido ao fato de serem as únicas medidas exigidas pela legislação dentro dessa classificação.

#### 4.2 Orçamento Global - Serviços Profissionais D1

Na edificação de uso profissional o valor orçado global de R\$ 24.858.577,31 (vinte e quatro milhões, oitocentos e cinquenta e oito mil, quinhentos e setenta e sete reais com trinta e um centavos) corresponde a um custo direto total de R\$ 2.102,69 (dois mil cento e dois reais com sessenta e nove centavos) por m<sup>2</sup> de obra.

Para uma possível comparação e balizamento do orçamento realizado com o CUB da região, assim como na edificação residencial, foram subtraídos do montante total da obra os valores referentes a fundações profundas, instalações de elevadores, climatização, ventilações mecânicas e bombas de recalque. A Tabela 14 apresenta os valores obtidos para tal comparação:

Tabela 14 - Custos Unitário para Comparação ao CUB.

<b>Custo Orçado/m<sup>2</sup></b>	<b>CUB-RS Fev.18</b>	<b>Diferença (%)</b>
R\$ 1.960,95	R\$ 2.195,47	11,96%

Fonte: Elaborada pela autora.

Neste caso, os custos levantados através da orçamentação discriminada apresentaram valores inferiores quando em comparação ao CUB. Porém, ainda se admite que a diferença de 11,96% é válida tendo em vista as especificidades do projeto analisado quando em comparação ao projeto que embasa os valores do CUB.

As diferenças percentuais por etapas construtivas analisadas com base nos dados da editora PINI são apresentadas no Quadro 9, e, assim como na habitação multifamiliar, as discrepâncias encontradas devido aos parâmetros adotadas para composição dos dados são apresentadas no Quadro 10.

Quadro 9 - Comparativo % por Etapas Construtivas - D1

<b>Etapas Construtivas</b>	<b>Habitacional - Prédio com Elevador Fino PINI (%)</b>	<b>Habitacional Orçado (%)</b>
Infraestrutura	5,7 a 6,2	6,02
Supraestrutura	22,8 a 27,3	24,56
Vedações	3,4 a 4,7	5,85
Esquadrias	7,7 a 15,4	20,35
Inst. Hidráulicas	9,5 a 10,5	5,54
Inst. Elétricas	3,7 a 4,6	9,12
Inst. Prevenção e Combate A Incêndios	-	5,67
Inst. de Climatização e Ventilações	-	3,34
Impermeabilizações e Tratamentos	1,8 a 2,4	2,13
Revestimentos (pisos, paredes, e forros)	17,3 a 24,3	8,77

Vidros	1,8 a 3,2	2,16
Pinturas	7,2 a 10,9	3,76
Elevadores	2,7 a 3,3	2,41
Serviços Complementares	0 a 1,1	0,33

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 10 - Parâmetros Adotados - Composições de Serviços - PINI x Estudo de Caso - D1

<b>Etapa</b>	<b>Parâmetros Adotados Editora PINI</b>	<b>Parâmetros Analisados Estudo de Caso</b>
Vedações	Alvenaria de tijolos ou blocos cerâmicos	Alvenaria de blocos cerâmicos e paredes em drywall
Esquadrias	Esquadrias em caixilhos de alumínio e vidro temperado	Esquadrias unitizadas com vidros laminados 5+4mm
Inst. Hidro	Instalações hidráulicas prediais, adutora de água com extensão de 50m.	Instalações hidráulicas prediais sem extensão da rede pública
Inst. Elétricas	Instalações elétricas prediais convencionais, sem instalação de luminárias em áreas comuns	Instalações elétricas prediais convencionais, instalação de luminárias nas áreas comuns, instalações de interfonia, telefonia, CFTV e controle de acesso
Inst. Prevenção e Combate a Incêndios	Não contemplado	Medidas ativas e passivas, conforme delimitações do trabalho
Inst. de Climatização e Ventilações	Não contemplado	Linhas e drenos para ar condicionado, pressurização de escadas e ventilações mecânicas
Revestimentos (pisos, paredes, e forros)	Revestimentos internos de pisos em toda a edificação, revestimentos cerâmicos em todas as paredes das áreas molhadas/molháveis, revestimentos externos de fachada em massa única	Revestimentos de pisos cerâmicos nas áreas molhadas/molháveis e de uso comum, revestimentos cerâmicos de paredes nas paredes de boxes de banheiros de serviços e revestimentos externos nos peitoris de apoio as esquadrias unitizadas.
Pinturas	Pinturas internas e externas em paredes de alvenaria com revestimento argamassado.	Pinturas internas em paredes de alvenaria com revestimento argamassado e drywall . Pinturas externas nos peitoris de apoio as esquadrias unitizadas.

Fonte: Elaborado pela autora.



#### 4.2.1 Impacto Orçamentário das Medidas Avaliadas Conforme Classificações de Alturas - Serviços Profissionais - Prédio de Escritórios - D1

Os capítulos a seguir apresentam o impacto das medidas avaliadas no que diz respeito à altura da edificação, dentro da classificação III, IV, V e IV estipuladas pela legislação vigente. As dimensões analisadas resultam da dedução de pavimentos da edificação.

##### *4.2.1.1 Impacto Orçamentário das Medidas Avaliadas - Panorama Geral D1*

A Tabela 15 apresenta os resultados percentuais obtidos dos 10 orçamentos realizados, por etapas de serviços da edificação de uso profissional, os relacionando com as alturas e conseqüentemente com as classificações analisadas. De forma sintética esses resultados são apresentados no Apêndice G.

Tabela 15 - Impacto Orçamentário por Etapa de Obra - D1

		III		IV				V		VI		Classe
		7,82	10,77	13,72	16,67	19,62	22,57	25,52	28,47	31,42	34,37	Altura (m)
Etapa	Infraestrutura	15,90%	13,59%	11,65%	10,32%	9,28%	8,44%	7,55%	6,97%	6,44%	6,02%	Impacto % no Orçamento Global
	Supraestrutura	23,85%	24,37%	24,42%	24,77%	24,81%	24,87%	24,34%	24,31%	24,53%	24,56%	
	Alvenarias e Painéis	4,40%	4,83%	5,05%	5,29%	5,49%	5,65%	5,65%	5,77%	5,83%	5,85%	
	Impermeab. e Tratamentos	3,46%	3,16%	2,89%	2,72%	2,59%	2,48%	2,34%	2,27%	2,19%	2,13%	
	Revesti. Internos de Paredes	2,90%	2,73%	2,56%	2,46%	2,39%	2,33%	2,22%	2,18%	2,14%	2,14%	
	Revestimentos Internos de Forro	1,12%	1,28%	1,37%	1,46%	1,53%	1,59%	1,61%	1,65%	1,66%	1,70%	
	Revestimentos Externos	3,01%	2,91%	2,79%	2,73%	2,68%	2,65%	2,56%	2,54%	2,50%	2,52%	
	Revestimentos Internos de Piso	1,88%	2,04%	2,12%	2,21%	2,28%	2,34%	2,34%	2,38%	2,39%	2,42%	
	Esquadrias	16,19%	17,90%	18,83%	19,75%	20,55%	21,21%	21,23%	21,68%	22,18%	22,50%	
	Pinturas	3,00%	3,24%	3,35%	3,48%	3,60%	3,69%	3,68%	3,74%	3,78%	3,76%	
	Inst. Elétricas/Interf./Telef./Seg.	10,15%	10,01%	9,71%	9,60%	9,55%	9,50%	9,24%	9,21%	9,13%	9,12%	
	Inst. Hidrossanitárias	4,92%	4,89%	4,78%	4,75%	4,75%	4,74%	4,62%	4,62%	4,59%	4,59%	
	Inst. de PPPCI	1,33%	1,29%	2,93%	3,00%	3,06%	3,11%	5,44%	5,55%	5,58%	5,67%	
	Louças/Metals/Tampas/Bancadas	0,52%	0,63%	0,71%	0,77%	0,82%	0,86%	0,88%	0,91%	0,93%	0,95%	
	Inst. Mecânicas	1,91%	2,30%	2,55%	2,76%	2,95%	3,09%	3,14%	3,24%	3,28%	3,34%	
	Equipamentos	5,15%	4,51%	3,97%	3,60%	3,32%	3,09%	2,83%	2,67%	2,52%	2,41%	
Serviços Comp. e Finais	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%	0,34%	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%		

Fonte: Elaborada pela Autora.

O Gráfico 4 apresenta a variação do impacto dos custos das medidas de prevenção e proteção contra incêndios na edificação objeto de estudo, relacionando os percentuais de impacto no orçamento global da obra às alturas analisadas.

Gráfico 4 - Comportamento do Impacto Medidas de SCI x Altura da Edificação - D1



Fonte: Elaborado pela autora.

Na análise do gráfico apresentado é possível observar que ao contrário do que ocorre nas edificações residenciais multifamiliares, o gráfico apresentado demonstra que existe uma proporcionalidade entre o acréscimo de altura e o aumento do impacto de custos na implementação das medidas de prevenção e proteção contra incêndios. Essa propriedade ocorre exceto na classificação III, onde da mesma forma que na edificação A2, a implementação inicial das medidas de SCI apresenta impactos maiores do que quando se acrescenta um pavimento à edificação (custo diluído no m<sup>2</sup>).

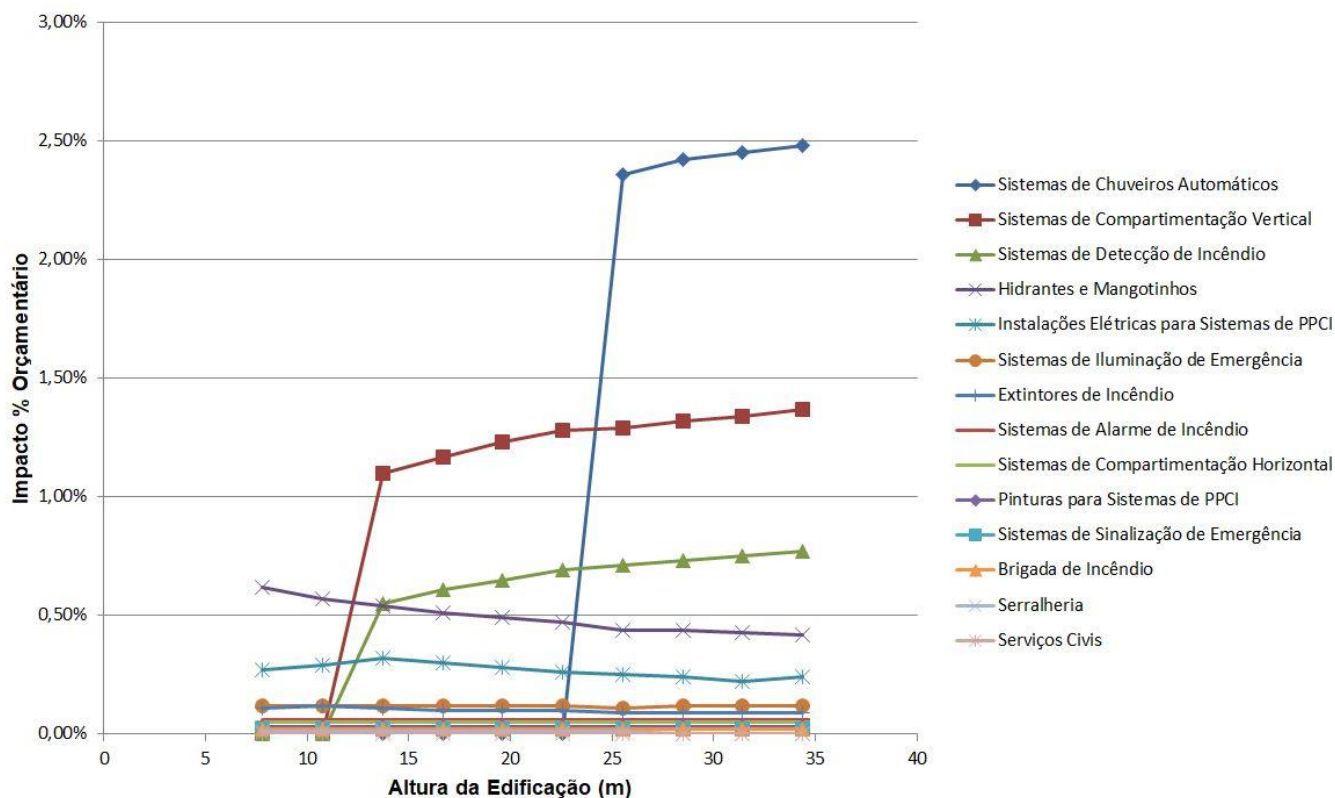
Nos demais casos - classificações IV, V e VI - o acréscimo desses custos se dá em função do aumento do risco (que ocorre em decorrência do aumento da altura da edificação e, conseqüentemente, na necessidade de medidas mais eficientes no combate e prevenção de incidentes). Especificamente no estudo de caso analisado, os sistemas de detecção de incêndios e chuveiros automáticos corroboram diretamente esse incremento nos valores. Isso, pelo fato de que se tratam de equipamentos que tem sua instalação influenciada diretamente com a área de cada pavimento. Ou seja, são sistemas instalados de forma distribuída em toda a área do pavimento.

É possível destacar ainda que os sistemas de chuveiros automáticos acarretam em um total de R\$52,24 por m<sup>2</sup> de obra, sendo a medida que requer o maior desembolso relacionado a SCI na edificação analisada. Porém, quando comparado aos benefícios do sistema, seu custo é justificado, uma vez que o mesmo apresenta eficiência em 94% dos casos de incidentes onde a água é o agente extintor adequado (GONÇALVES e FEITOSA,1998). A adoção da medida visa garantir a preservação do patrimônio e da vida, e seu valor deve ser interpretado como investimento e não custo na avaliação orçamentária de uma obra.

#### 4.2.1.2 Impacto Orçamentário das Medidas Avaliadas - Análise Individual - D1

O Gráfico 5 demonstra o comportamento do impacto orçamentário na implementação de cada medida de SCI, que, no Apêndice H estão dispostos de forma sintética.

Gráfico 5 - Impacto Individual das Medidas de SCI x Altura da Edificação - D1



Fonte: Elaborada pela Autora.

Analisando individualmente cada medida, é possível identificar que os Sistemas de Chuveiros Automáticos, instalados apenas na edificação de uso

profissional do estudo, apresentam acréscimo de valores proporcional ao aumento de altura da edificação, bem como os Sistemas de Compartimentação Vertical de Shaft's e Detecção de Incêndios, sendo esses os itens que apresentam maiores impactos orçamentários dentro das medidas avaliadas para essa edificação.

Sistemas de Iluminação de Emergência, Extintores de Incêndio, Alarme de Incêndio, Sinalização de Emergência, Compartimentação Horizontal (portas corta fogo), Brigada de Incêndio e os serviços correlatos de Serralheria, Pinturas e Serviços Civis para as instalação de PPCI, apresentam um impacto muito pequeno no panorama geral da obra, podendo-se assim dizer que seus custos de implementação são irrelevantes frente ao investimento necessário para a execução do empreendimento.

Já o sistema de Hidrantes e Mangotinhos, em sua implementação inicial dentro da classificação III, apresenta um impacto maior, que se dilui de acordo com o aumento da altura da edificação. Esse impacto inicial se dá devido a instalação dos componentes necessários a implementação desse sistema, como reservatórios e bombas de recalque.

De forma geral, pode-se dizer que dentre as 14 medidas e serviços relacionados às instalações de prevenção e proteção contra incêndios, 3 apresentam relação de custo diretamente proporcional ao aumento da altura da edificação, uma apresenta essa relação inversamente proporcional e 10 apresentam um comportamento linear em suas implantações.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Objetivando a integridade da vida dos usuários, a adoção de medidas de SCI em edificações para quaisquer finalidade é fundamental. A importância da correta adoção de tais medidas dentro das especificidades de cada edificação é tamanha que leis, normas, regulamentações e instruções técnicas são desenvolvidas e aprimoradas constantemente; buscando minimizar cada vez mais os impactos negativos quando ocorridos incidentes relacionados a incêndios.

Não obstante, ao longo deste estudo foi possível identificar que itens importantes relacionados ao tema ainda não são abordados na maior parte dos materiais técnicos desenvolvidos, quando o assunto é prevenção e proteção contra incêndios. É o caso dos custos envolvidos na implementação de medidas de segurança contra incêndios em edificações, importante nas etapas de orçamento e planejamento de um projeto.

As análises realizadas na edificação com ocupação destinada ao uso residencial multifamiliar - objeto do estudo de caso - demonstraram que o impacto dos custos na implementação de medidas de SCI na orçamentação do empreendimento não se apresentam como sendo de grande impacto no projeto. Como característica específica do item SCI no orçamento, foi possível observar que:

- O impacto de custos da implementação das medidas de SCI aumenta quanto menor for a edificação. Ou seja, o custo tem característica inversamente proporcional à altura da edificação;
- Identificou-se que dentro do orçamento global da obra a edificação inserida na faixa de classificação IV, com altura de 13,90m apresentou o maior impacto na implementação das medidas de prevenção e proteção contra incêndios;
- Dentre todas as faixas de classificação analisadas, de forma geral, a classificação IV apresentou os maiores impactos na adoção de tais medidas. Ainda assim, se reitera que o impacto da adoção não pode ser considerado como uma etapa significativa no escopo orçamentário do projeto residencial multifamiliar analisado, conforme demonstrado.

Por sua vez, na análise dos impactos de custos na edificação de estudo onde a ocupação é destinada a serviços profissionais (caso aplicado ao prédio de escritórios), conclui-se que:

- A redução de pavimentos corrobora a redução dos custos relacionados à implementação das medidas de prevenção e proteção contra incêndios;
- É possível identificar que, assim, a edificação com altura de 34,37m, inserida na classificação VI quanto a altura, apresentou o maior impacto na adoção das medidas de SCI;
- O fator determinante para o resultado de maior impacto orçamentário é a relação existente entre o aumento do risco em consequência do aumento da altura da edificação, e as corretas diretrizes de aplicação de medidas que apresentem maior eficácia na preservação à vida e ao patrimônio.

Embora faltem referências diretamente relacionadas às medidas de SCI em guias orientativos de cunho técnico relacionados a orçamentos (onde se inclui a base de custos utilizada nesse estudo - TCPOweb), é possível concluir que os resultados obtidos ao longo do trabalho dão parâmetros passíveis de adoção para análises de custos em fase de orçamentação de obra, para empreendimentos com características de ocupação de acordo com as analisadas. Esse embasamento fundamenta-se nas pesquisas realizadas junto ao mercado relacionado ao setor, em conjunto às composições unitárias de custos elaboradas para os 23 orçamentos desenvolvidos ao longo da análise. Observou-se que os índices gerais obtidos nos orçamentos são compatíveis aos parâmetros normatizados aplicados aos demais serviços (como exemplo, o CUB), referências para análises orçamentárias no setor da construção civil.

Visando o desenvolvimento de estudos que corroborem o embasamento de custos pertinentes ao SCI, materiais que embasem a análise de custos relacionados ao desembolso na implementação das medidas de SCI através de cronogramas físicos financeiros de obra, análises de custos relacionados às soluções técnicas alternativas para sistemas de compartimentação vertical de *shafts* e a análise dos custos relacionados à materiais de acabamento e revestimento, são assuntos importantes e que demandam análises técnicas para que cada vez mais o assunto relacionado aos custos aplicados à prevenção e proteção contra incêndios possam ser assertivos em relação às medidas orçamentárias aplicadas aos projetos.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Aleska Kaufmann; FRANZOLOSO, Celia Regina Gonçalves. **Projetos de Proteção e Combate a Incêndio: Segurança Como Requisito Fundamental.**

Campo Grande, MS, 2015. Disponível

em:<[https://www.researchgate.net/publication/282649865\\_Projetos\\_de\\_Protecao\\_e\\_Combate\\_a\\_Incendio\\_Seguranca\\_Como\\_Requisito\\_Fundamental\\_Firing\\_Protection\\_Designs\\_Safety\\_as\\_Fundamental\\_Requirement](https://www.researchgate.net/publication/282649865_Projetos_de_Protecao_e_Combate_a_Incendio_Seguranca_Como_Requisito_Fundamental_Firing_Protection_Designs_Safety_as_Fundamental_Requirement)> Acesso em: 24 mai. 2018.

ARAÚJO, Sérgio B. **Proteção Contra Incêndios: Novos Conceitos e Tecnologias.** São Paulo, SP, 2011. Disponível

em:<<https://pt.scribd.com/document/258080319/Seguranca-Contra-Incendio-Em-Edificios-Altos>> Acesso em: 07 nov. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12721: Avaliação de custos de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edifícios.** Rio de Janeiro, 2005.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL (CBMDF). **Manual básico de combate a incêndio.** Brasília, DF.(2009). Disponível

em:<<https://www.cbm.df.gov.br/component/edocman/?view=document&id=748>> Acesso em: 07 abril. 2018.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL (CBMDF). **Manual de Segurança Contra Incêndio e Pânico Proteção Passiva.** Brasília, DF.(2006). Disponível

em:<<https://www.cbm.df.gov.br/component/edocman/?view=document&id=754> > Acesso em: 07 abril. 2018.

COUTINHO, Bianca Alvarenga; CORRÊA, Antônio Ramos. **A interpretação do controle de materiais de acabamentos e de revestimento no processo de segurança contra incêndio e pânico.** Cuiabá, MT, 2016. Disponível

em:<[https://www.researchgate.net/publication/320646724\\_A\\_Interpretacao\\_do\\_Control\\_de\\_Materiais\\_de\\_Acabamentos\\_e\\_de\\_Revestimento\\_no\\_Processo\\_de\\_Seguranca\\_Contra\\_Incendio\\_e\\_Panico?\\_sg=xjekyllJdbGloc0BplEjUWjzq2guzJDa6fJjTjEW6Mes15JVC9waOUgYt4Bt9mbH2bQo027aBR1w](https://www.researchgate.net/publication/320646724_A_Interpretacao_do_Control_de_Materiais_de_Acabamentos_e_de_Revestimento_no_Processo_de_Seguranca_Contra_Incendio_e_Panico?_sg=xjekyllJdbGloc0BplEjUWjzq2guzJDa6fJjTjEW6Mes15JVC9waOUgYt4Bt9mbH2bQo027aBR1w)> Acesso em: 25 mai. 2018.

CUNHA, Filipe Martins da. **Prevenção Contra Incêndios: A Competência do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul Antes e Após a Lei Kiss.**

Lajeado, RS, 2016. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/10737/1347>> Acesso em: 14 nov. 2017.

CUOGHI, Ricardo de Scarabello **Aspectos de Análise de Risco das Estruturas de Concreto em Situação de Incêndio.** São Paulo, SP, 2006. Disponível

em:<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-02042008-180545/pt-br.php> > Acesso em: 07 nov. 2017.

FAILLACE, Raul Rego. **O orçamento na construção civil.** Caderno Técnico. 2 ed. Porto Alegre: UFRGS, 1988.



FALCADE, Renato Antônio. **Projeto de proteção contra incêndio em edifício garagem na cidade de Porto Alegre**. Porto Alegre, RS, 2013. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/98143/000920620.pdf?sequence=1>> Acesso em: 14 out. 2017.

FARMACHAMA. **A importância da prevenção**. FCFRP-USP, n. 02, 2015. Disponível em: <[http://fcfrp.usp.br/cipa/brigada/brigada\\_informativo\\_02.pdf](http://fcfrp.usp.br/cipa/brigada/brigada_informativo_02.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2017.

GILL, Alfonso Antônio; NEGRISOLO, Walter; OLIVEIRA, Sérgio Agassi de. Aprendendo com os grandes incêndios. In: SEITO, Alexandre Itiu et al. **A segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. cap. III, p. 19-33;

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, Taís. **Projeto de Prevenção e Combate à Incêndio**. Santa Maria, RS, 2014. Disponível em: <[http://coral.ufsm.br/engcivil/images/PDF/2\\_2014/TCC\\_TAIS%20GOMES.pdf](http://coral.ufsm.br/engcivil/images/PDF/2_2014/TCC_TAIS%20GOMES.pdf)> Acesso em: 14 nov. 2017.

GONÇALVES, Orestes Marraccini; FEITOSA, Edson Pimentel. **Sistemas de Chuveiros Automáticos**. São Paulo, SP. 1998. Disponível em: <[http://www.pcc.usp.br/files/text/publications/TT\\_00019.pdf](http://www.pcc.usp.br/files/text/publications/TT_00019.pdf)> Acesso em: 10 mai. 2018.

GONZÁLEZ, Marco Aurélio Stumpf. **Noções de Orçamento e Planejamento de Obras**. São Leopoldo, RS. 2008. Disponível em: <<http://engenhariaconcursos.com.br/arquivos/Planejamento/Nocoeseorcamenotoeplanejamentodeobras.pdf>> Acesso em: 15 mai. 2018.

JUNIOR, Gilson Gonçalves Pereira; SILVA, Andreza Vargas Procoro; DUARTE, Dayse Cavalcanti de Lemos. **Os Impactos Econômicos do Incêndio na Competitividade Global da Empresa: O Caso da Realidade Pernambucana**. Foz do Iguaçu, PR: ENEGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção), 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE CUSTOS. **Engenharia de Custos – Fiscalização e Controle de Obras**. Rio de Janeiro, RJ [2018?] Disponível em: <[http://www.confea.org.br/media/mt\\_palestra7.pdf](http://www.confea.org.br/media/mt_palestra7.pdf)> Acesso em: 19 out. 2017.

KARLSSON, Björn; QUINTIERE, James G. Alfonso Antônio. **Enclosure Fire Dynamics**. Flórida: CRC Press LLC, 2000.

MACROZONAS. In: GOOGLE IMAGENS: Google, 2018 Disponível em: <[MATTEDI, Domenica Loss. \*\*Uma Contribuição ao Estudo do Processo de Projeto de Segurança Contra Incêndio Baseado no Desempenho\*\*. Ouro Preto, MG, 2005.](https://www.google.com/search?client=firefox-b-ab&biw=1280&bih=887&tbm=isch&sa=1&ei=XFwhW_yWHYSlwgTR9rXIDQ&q=macrozonas+porto+alegre&oq=MACROZONAS+&gs_l=img.3.0.0l3j0i30k1j0i24k1l5.84759.86570.0.88075.11.10.0.1.1.0.244.1183.0j7j1.8.0....0...1c.1.64.img..2.9.1192...0i67k1.0.4lkrHyFHbXU#imgrc=icicWmTTP8ZPhM:> Acesso em: 28 set. 2017.</p></div><div data-bbox=)

Disponível em: <<http://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/3078> > Acesso em: 14 out. 2017.

ONO, Rosaria. **Parâmetros para Garantia da Qualidade do Projeto de Segurança Contra Incêndio em Edifícios Altos**. São Paulo, SP, 2007. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/258080319/Seguranca-Contra-Incendio-Em-Edificios-Altos>> Acesso em: 07 nov. 2017.

PEREIRA, Áderson Guimarães; JUNIOR, Carlos Fernando de Araújo. **Ensino de Ciências e Matemática para o Exercício das Atividades de Segurança Contra Incêndios**. São Paulo, SP, 2006. Disponível em: <[http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2013/08/3\\_ARTIGO\\_vol5n1.pdf](http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2013/08/3_ARTIGO_vol5n1.pdf)> Acesso em: 14 mai.2018.

LOSER, Edilaine Aparecida Correia. **Compreensão dos procedimentos de Segurança contra incêndios e pânico nas Empresas**. Dourados, MS, 2013. Disponível em: <<http://ddsonline.com.br/images/stories/slides/procedimentos-de-seguranca-contra-incendios-e-panico-nas-empresas.pdf>> Acesso em: 14 out. 2017.

PORTO ALEGRE. Prefeitura Municipal. **[Emissões de Cartas de Habite-se, 2013 a 2016]**. Porto Alegre, 2017. Documento de Uso Restrito.

RIO GRANDE DO SUL. **Decreto nº 51.803 de 10 de setembro de 2014**. Regulamenta a Lei Complementar nº 14.376. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2051.803.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2017.

RIO GRANDE DO SUL. **Decreto nº 53.280 de 01 de novembro de 2016**. Regulamenta a Lei Complementar nº 14.376. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2053.280retificado.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2018.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei Estadual nº 14.376 de 26 de dezembro de 2013**. Estabelece normas sobre Segurança, Prevenção e Proteção contra Incêndios nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/FileRepository/repLegisComp/Lec%20n%C2%BA%2014.376.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2016.

ROCHA, Ana Paula. **Fachada unitizada X pele de vidro e pastilhas**. São Paulo, SP, 2012. Disponível em: <<http://construcaomercado17.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/131/fachada-unitizada-x-pele-de-vidro-e-pastilhas-processo-299626-1.aspx>>. Acesso em: 20 maio. 2017.

RODRIGUES, Eduardo Estêvam Camargo. **Análise da Eficiência dos Sistemas de Compartimentação Vertical Externa por Afastamento entre Janelas e por Projeções Horizontais Segundo as Exigências Normativas Brasileiras**. Porto Alegre, RS, 2009. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/19045/000734281.pdf?sequence=1> > Acesso em: 14 out. 2017.

RODRIGUES, Eduardo Estêvam Camargo. **Sistema de Gestão da Segurança**

**contra Incêndio e Pânico nas Edificações: Fundamentação para uma Regulamentação Nacional.** Porto Alegre, RS, 2016. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/142695/000994273.pdf?sequence=1>> Acesso em: 15 out. 2017.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (SINDUSCON/RS). **Construção Civil Gaúcha Boletim Econômico.** Porto Alegre, 2013. Disponível em: < <http://www.sinduscon-rs.com.br/wp-content/uploads/2013/06/Boletim-Econ%C3%B4mico-2013.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2017.

SOUZA, Douglas Alves de; SILVA, Guilherme Pereira. **Estruturas de Concreto em Situação de Incêndio.** Goiânia, GO, 2015. Disponível em: < [https://www.eec.ufg.br/up/140/o/ESTRUTURAS\\_DE\\_CONCRETO\\_EM\\_SITUA%C3%87%C3%83O\\_DE\\_INC%C3%80NDIO.pdf](https://www.eec.ufg.br/up/140/o/ESTRUTURAS_DE_CONCRETO_EM_SITUA%C3%87%C3%83O_DE_INC%C3%80NDIO.pdf) > Acesso em: 14 nov. 2017.

TAVES, Guilherme Gazzoni. **Engenharia de custos aplicada à Construção civil.** Rio de Janeiro, RS, 2014. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10011477.pdf>> Acesso em: 25 mai. 2018.

TRIANGULO, Fogo. In: GOOGLE IMAGENS: Google, 2018 Disponível em: < [https://www.google.com/search?q=triangulo+fogo&client=firefox-b-ab&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjUg7HbnNHbAhUDIZAKHaQYApUQ\\_AUICigB&biw=1280&bih=887#imgrc=lm601CMygOE0aM:>](https://www.google.com/search?q=triangulo+fogo&client=firefox-b-ab&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjUg7HbnNHbAhUDIZAKHaQYApUQ_AUICigB&biw=1280&bih=887#imgrc=lm601CMygOE0aM:>) Acesso em: 25 set. 2017.

VASCONCELOS, João Carlos Gaspar. **Método de estabelecimento de medidas de segurança contra incêndio, ordenadas em função da razão eficácia / custo.** Ponta Delgada, PT, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10400.3/302> > Acesso em: 14 nov. 2017.

## **APÊNDICE A - MEMORIAL DESCRITIVO - HABITAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR - CLASSIFICAÇÃO DE OCUPAÇÃO A2**

### **INTRODUÇÃO**

O presente Memorial Descritivo complementa os projetos da Edificação Multifamiliar localizada no bairro Farroupilha, macrozona 1 da cidade de Porto Alegre, que conta com área construída de 10.198,15m<sup>2</sup>, a fim estabelecer parâmetros para orçamentação de obra.

### **INFORMAÇÕES BÁSICAS**

O projeto compreende a construção de uma edificação residencial multifamiliar com área total construída de 10.198,15m<sup>2</sup>. A edificação esta dividida em 16 pavimentos, sendo térreo + 15 pavimentos tipo. O pavimento térreo abriga as áreas comuns de lazer e serviços da edificação, tais como salões de festas, área kids, lavanderia, banheiros e zeladoria. Os demais pavimentos ditos como tipos abrigam 9 unidades habitacionais individuais por andar, alternando a tipologia e área interna de cada unidade.

No pavimento térreo ainda encontram-se itens como subestação transformadora, grupo gerador e o Quadro Geral de Baixa Tensão – QGBT, ambos com locais distintos e destinados para cada fim específico.

### **FUNDAÇÕES**

A edificação terá fundações executadas em estacas tipo hélice contínua, finalizadas com blocos de concreto unidos com as vigas de baldrame. O dimensionamento será de acordo com projeto específico. As vigas de baldrame e a laje de piso do térreo contarão com impermeabilização em argamassa pré-fabricada a base de cimento e polímeros bicomponente.

### **ESTRUTURA**

A estrutura principal será executada do tipo independente em pilares, vigas e lajes em concreto armado moldado in loco. O dimensionamento estrutural seguirá o projeto específico.

## **FECHAMENTOS**

Paredes de fechamento externo serão executadas em alvenaria de blocos cerâmicos furados com espessuras, alinhamento e prumada de acordo com Plantas Baixas do Projeto Arquitetônico, tendo espessura de 25cm quando em faces externas da edificação, e 15cm nas compartimentações internas da residência. Também serão executadas, dentro de cada unidade habitacional, paredes em gesso acartonado – dry wall – conforme indicado no projeto arquitetônico.

## **COBERTURA E IMPERMEABILIZAÇÃO**

A cobertura da edificação será impermeabilizada com sistema duplo aderido de mantas asfálticas.

A impermeabilização de banheiros, cozinhas e lavanderias deverá ser executada com argamassa polimérica.

Será instalado manta acústica de 10 mm, com nível sonoro de impacto de 50 dB em todas as áreas internas das unidades habitacionais individuais.

Junto a cobertura serão instaladas placas de isolamento térmico do tipo XPS com 50mm de espessura.

Sobre todas as mantas serão executados contrapisos para proteção mecânica com 3cm de espessura.

## **REVESTIMENTO PAREDES INTERNAS**

Internamente, todas as alvenarias devem receber chapisco, reboco, massa corrida e selador + pintura com tinta PVA na cor branco gelo.

Nos banheiros, as paredes das áreas dos boxes, e nas cozinhas, paredes junto a pia, devem ser revestidas com pastilhas cerâmicas de 2,5x2,5cm.

No entorno dos elevadores as paredes deverão receber molduras em granito.

No entorno das churrasqueiras as paredes deverão receber molduras também em granito.

## **FORROS**

Em geral, todos forros receberão chapisco, reboco, massa corrida e selador + pintura PVA na cor branco gelo.

Nas áreas de banheiros e cozinhas deverão ser executados forros em gesso acartonado com negativos, revestidos com selador + pintura PVA na cor branco gelo.

## **REVESTIMENTOS DE FACHADAS**

As paredes externas deverão ser chapiscadas, rebocadas e pintadas com selador + pintura acrílica nas colorações indicadas em projeto.

Também conforme orientações de projeto, algumas paredes externas receberão revestimentos em pastilhas cerâmicas 2,5x2,5cm.

Junto às esquadrias externas de fachadas deverão ser instaladas pingadeiras em granito.

## **PISOS E PAVIMENTAÇÕES**

As áreas molhadas/molháveis das unidades habitacionais deverão ser revestidas com piso porcelanato polido 40x40cm.

Em todas as áreas de uso comum do condomínio deverão ser instalados também piso porcelanato polido 40x40cm.

Os degraus de escadas serão regularizados com nateamento em cimento.

Nos pavimentos tipo as áreas revestidas com piso porcelanato deverão ser acompanhadas de rodapés do mesmo material.

No pavimento térreo devem ser instalados, em todas as áreas, rodapés em granito.

Junto às esquadrias internas (portas) deverão ser instaladas soleiras em granito.

Nos elevadores deverão ser instalados revestimentos de piso em granito.

## **ESQUADRIAS, GUARDA-CORPOS E VIDROS**

As portas internas em geral serão em madeira lisa, devendo ser respeitadas as dimensões propostas em projeto.

As janelas, portas de sacadas e acesso as áreas comuns são em alumínio com linha de perfil 25.

Os guarda corpos serão em alumínio anodizado.

Os corrimãos serão em tubos de aço galvanizado sem costura.

Os vidros das esquadrias deverão ser laminados 4+4mm.

## **INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, TELEFONICAS, LÓGICA, CFTV, INTERFONIA**

As instalações elétricas deverão ser executadas totalmente embutidas em alvenaria e lajes, executadas em PVC, tendo dimensionado de cabos e eletrodutos de acordo com projeto específico.

Serão instalados pontos de esperas telefônicas e de TV nos ambientes de estar e nos dormitórios, além de esperas para sistema de segurança em todos ambientes. Pontos de elétrica e luminárias serão posicionados e quantificados de acordo com projeto específico. Pontos de elétrica e iluminação devem ser executados em paredes, pisos e forros, como indicados em projetos específicos e, quando indicados, derivados para mobiliário de acordo com detalhamentos fornecidos.

Todos os leitos de cabos, eletrocalhas, eletrodutos e estruturas metálicas, deverão ser aterrados. Os circuitos para tomadas deverão ser equipados com proteção diferencial residual (DR).

Nas áreas comuns deverão ser instaladas luminárias de sobrepor com acabamento fino.

O empreendimento ainda deve contar com uma subestação transformadora, gerador de energia com quadro de transferência automática e SPDA – Sistemas de Proteção Contra Descargas Atmosféricas.

### **INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS**

As redes de distribuição de água potável deverão ser executadas em tubos e conexões soldadas de PVC, classe conforme NBR.

As tubulações de água quente deverão ser em PPR e termofundidas (até 110°C) ou em cobre classe especial, sem costura, conforme especificado em projeto.

As tubulações serão totalmente embutidas em alvenaria e lajes, executadas em PVC rígido para água e esgoto, sendo previsto a instalação de reservatório de água potável, localizado na cobertura.

A rede de esgoto dos sanitários deverá ser executada em tubos e conexões soldadas de PVC, série normal, ou reforçada para esgoto, conforme projeto específico.

### **INSTALAÇÕES DE GÁS**

Toda unidade autônoma será dotada de dois ponto de gás na cozinha, um para alimentação do fogão e outra para instalação de aquecedor de passagem.

A rede secundária deverá possuir registro de corte rápido (um para cada unidade autônoma).

Deverão ser instalados medidores individuais para todas as unidades autônomas.

As tubulações devem ser executadas com a linha TigreGás ou equivalente.

## INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

### HIDRANTES:

Para o Recalque dos Bombeiros deverá ser instalado um Hidrante de Recalque, enterrado e protegido por abrigo de alvenaria, com tampa de ferro fundido com a inscrição "INCÊNDIO", detalhamento de montagem conforme projeto.

O Hidrante deverá ser locado na calçada junto ao meio fio do logradouro.

### RESERVA DE ÁGUA:

A reserva para combate a incêndio deve ser feita por dois reservatórios de fibra com capacidade de armazenamento de 10.000l, localizados na cobertura.

### OPERAÇÃO:

O sistema será alimentado por gravidade e por bombas, conforme projetos específicos.

### BOMBAS:

As bombas deverão ter vazão de 160l/min. A potencia deverá atender a altura manométrica requerida.

### TOMADA DE HIDRANTE:

As caixas de incêndio serão de chapa, do tipo de embutir ou externa, conforme o local, com porta ventilada e vidro com a inscrição "INCÊNDIO".

A composição das caixas deverá ser a seguinte:

- REGISTRO GLOBO ANGULAR, EM BRONZE -  $\varnothing$  2.1/2" BSPxROSCA;
- ADAPTADOR BRONZE (REDUÇÃO) -  $\varnothing$  2.1/2"x $\varnothing$ 1.1/2" – STORZ;
- TUBO EM AÇO, DIN 2440 -  $\varnothing$ 75 (3");
- COTOVELO 90°,  $\varnothing$ 1", ROSCA BSP;
- REGISTRO DE ESFERA, FECHAMENTO RÁPIDO  $\varnothing$ 1", BSP;
- ESGUICHO REGULÁVEL, SÓLIDOxNEBLINA,  $\varnothing$ 1";



- MANGUEIRA DE INCÊNDIO SEMI-RÍGIDA, SINGELA, COM REFORÇO EM FIO DE POLIÉSTER DE ALTA TENACIDADE, DIÂMETRO DE 1" E COMPRIMENTO DE 20m;
- SUPORTE DE SUSTENTAÇÃO DO MANGOTINHO

#### **TUBOS:**

Aço carbono preto DIN 2440 com costura, rosca BSP.

#### **EXTINTORES DE INCÊNDIO:**

Os extintores de incêndio deverão estar dispostos conforme projetos específicos. Para compor o sistema serão utilizados os seguintes extintores:

#### **GÁS CARBÔNICO:**

Carçaça em tubo de aço sem costura, tratado internamente como acima, válvula de abertura rápida com sifão, punho e gatilho, mangueira de alta pressão e difusor, completo com carga inicial e suporte de parede, capacidade 6 kg.

#### **PÓ QUÍMICO SECO ABC:**

Carçaça em tubo de aço sem costura de acordo com ampola de gás propelente externa, completa carga inicial e suporte de parede, capacidade de 4 e 8kg.

#### **GENERALIDADES:**

Os extintores individuais devem ser colocados com sua parte superior no máximo a 1,60m de altura, em relação ao piso acabado, devendo ficar visíveis e sinalizados, não podendo ficar no piso.

#### **ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA:**

O sistema de iluminação de emergência deverá ser executado conforme diretrizes de projeto. Para sua composição deverá ser utilizado o seguinte item:

Luminárias de sobrepor: Aplicação: área de circulação. - Luminária de sobrepor, grau de proteção IP 40, com base em polipropileno aditivado na cor cinza e difusor prismático em policarbonato auto extingüível. Utiliza uma lâmpada compacta de 9W, bateria selada 6V x 4,0 A/h – Autonomia superior a uma hora – Tensão de entrada 110 ou 220V (chave de seleção interna).

Os circuitos de iluminação de emergência deverão ser instalados independentes dos demais circuitos da edificação, com a utilização de eletrocalhas e eletrodutos em aço galvanizado, até os módulos autônomos.

### **SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA:**

Para compor os sistemas de sinalização de emergência serão utilizados os seguintes itens:

*- BALIZADORES COM FLUXO DE LUMINOSIDADE DE 200 lumens, DOTADOS DE LAMPADAS COM 11W E DIFUSORES DE TETO. A AUTONOMIA DO SISTEMA DEVE SER DE 1,30h.*

*- ADESIVOS DE SINALIZAÇÃO EM PVC RÍGIDO FOTOLUMINESCENTE DE ALTA LUMINOSIDADE COM 2mm DE ESPESSURA, PERMITINDO SINALIZAÇÃO NA AUSÊNCIA DE LUZ POR UM PERÍODO DE ATÉ 8h.*

### **SISTEMAS DE ALARME DE INCÊNDIO:**

O sistema de alarme de incêndio deverá ser executado conforme projetos específicos, e, deverão possuir os seguintes itens:

- Central de alarme com tensão de saída de 24V CC;
- Acionador manual de alarme de incêndio com tensão de 17V CC;
- Sirene eletrônica com alcance de alcance longo;

### **COMPARTIMENTAÇÃO HORIZONTAL:**

A compartimentação horizontal será dada através de portas corta fogo com TRRF de 90min.

### **COMPARTIMENTAÇÃO VERTICAL:**

A compartimentação vertical de shaft's contará com os seguintes itens:

- Shaft's de Instalações Elétricas: Placas de lã de rocha revestidas com material ablativo e seladas com material intumescente corta foro de alto desempenho (densidade de 1350 kg/m<sup>3</sup>);

- Shafts de Instalações Hidrossanitárias – Aplicação de fita intumescente expansiva (relação de expansão 1:19);

## **LOUÇAS E METAIS**

As louças e metais deverão possuir padrão de acabamento fino.

Nos pontos de abastecimento de água quente os metais de acabamento deverão ser do tipo monocomando.

Os tampos das cozinhas e banheiros deverão ser em granito.

## **INSTALAÇÕES MECÂNICAS**

Deverão ser instaladas as infraestruturas necessárias para posterior instalação de aparelhos de ar condicionado do tipo SPLIT nos dormitórios e salas de estar/jantar.

Nos banheiros que não possuírem ventilação natural deverão ser instaladas ventilações mecânicas com dutos em aço galvanizado dotados de dumpers (por pavimento).

As escadas pressurizadas deverão seguir projeto específico.

## **EQUIPAMENTOS**

Serão instalados dois elevadores sociais com acabamento em aço inox, espelhos em uma parede, iluminação e ventilação interna e velocidade de 1,6 m/s

## **COMPLEMENTOS**

Nas unidades habitacionais serão instaladas churrasqueiras pré moldadas CL70, dotadas de dumpers individuais.

## **APÊNDICE B - MEMORIAL DESCRITIVO - EDIFICAÇÃO DE SERVIÇOS PROFISSIONAIS - PRÉDIO DE ESCRITÓRIOS - CLASSIFICAÇÃO DE OCUPAÇÃO D1**

### **INTRODUÇÃO**

O presente Memorial Descritivo complementa os projetos da Edificação de Serviços localizada no bairro Mont'Serrat, macrozona 1 da cidade de Porto Alegre, que conta com área construída de 11.822,25m<sup>2</sup>, a fim a fim estabelecer parâmetros para orçamentação de obra.

### **INFORMAÇÕES BÁSICAS**

O projeto compreende a construção de uma edificação de serviços profissionais, destinada a escritórios, com área total construída de 11.822,25m<sup>2</sup>. A edificação esta dividida em 12 pavimentos, sendo térreo + 11 pavimentos. O pavimento térreo abriga as áreas comuns de acesso e sérvios da edificação. Os demais pavimentos unidades individuais destinadas a locação de escritórios, com diferentes áreas entre si

No pavimento térreo ainda encontram-se itens como subestação transformadora, grupo gerador e o Quadro Geral de Baixa Tensão – QGBT, ambos com locais distintos e destinados para cada fim específico.

### **FUNDAÇÕES**

A edificação terá fundações executadas em estacas tipo hélice contínua, finalizadas com blocos de concreto unidos com as vigas de baldrame. O dimensionamento será de acordo com projeto específico. As vigas de baldrame e a laje de piso do térreo contarão com impermeabilização em argamassa pré-fabricada a base de cimento e polímeros bicomponente.

### **ESTRUTURA**

A estrutura principal será executada do tipo independente em pilares, vigas e lajes em concreto armado moldado in loco. O dimensionamento estrutural seguirá o projeto específico.

## **FECHAMENTOS**

Paredes de fechamento externo serão executadas em alvenaria de blocos cerâmicos furados com espessuras, alinhamento e prumada de acordo com Plantas Baixas do Projeto Arquitetônico, tendo espessura de 25cm quando em faces externas da edificação. Também serão executadas, dentro de cada unidade individual, paredes em gesso acartonado – dry wall – conforme indicado no projeto arquitetônico.

## **COBERTURA E IMPERMEABILIZAÇÃO**

A cobertura da edificação será impermeabilizada com sistema duplo aderido de mantas asfálticas.

A impermeabilização de lavabos deverá ser executada com argamassa polimérica.

Será instalado manta acústica de 10 mm, com nível sonoro de impacto de 50 dB em todas as áreas internas das unidades individuais.

Junto a cobertura serão instaladas placas de isolamento térmico do tipo XPS com 50mm de espessura.

Sobre todas as mantas serão executados contrapisos para proteção mecânica com 3cm de espessura.

## **REVESTIMENTO PAREDES INTERNAS**

Internamente, todas as alvenarias devem receber chapisco, reboco, massa corrida e selador + pintura com tinta acrílica interna na cor branco gelo.

Nas paredes executadas com sistema drywall, deve-se considerar massa corrida com selador + pintura acrílica interna na cor branco gelo.

No entorno dos elevadores as paredes deverão receber molduras em granito.

As paredes dos banhos de serviços, área de lixeiras e copa de serviços deverão receber revestimentos em azulejo com dimensão 15x15cm.

## **FORROS**

Em geral, todos forros receberão chapisco, reboco, massa corrida e selador + pintura PVA na cor branco gelo.

Nas áreas de lavabos deverão ser executados forros em gesso acartonado com negativos, revestidos com selador + pintura PVA na cor branco gelo.

## **REVESTIMENTOS DE FACHADAS**

As paredes externas deverão ser chapiscadas, rebocadas e pintadas com selador + pintura acrílica nas colorações indicadas em projeto.

Junto aos peitoris das esquadrias externas de fachadas deverão ser instaladas pingadeiras em granito.

## **PISOS E PAVIMENTAÇÕES**

As áreas dos lavabos das unidades individuais deverão ser revestidas com piso porcelanato polido 40x40cm.

Em todas as áreas de uso comum do condomínio deverão ser instalados também piso porcelanato polido 40x40cm.

Os degraus de escadas serão regularizados com nateamento em cimento.

Nos pavimentos tipo as áreas comuns revestidas com piso porcelanato deverão ser acompanhadas de rodapés do mesmo material.

No pavimento térreo devem ser instalados, em todas as áreas, rodapés em granito.

Junto às esquadrias internas (portas) deverão ser instaladas soleiras em granito.

Nos elevadores deverão ser instalados revestimentos de piso em granito.

## **ESQUADRIAS, GUARDA-CORPOS E VIDROS**

As portas internas em geral serão em madeira lisa, devendo ser respeitadas as dimensões propostas em projeto.

As esquadrias externas de fachada serão do tipo Unitizadas, compostas por perfis de alumínio e vidro laminado 5+4mm, coloridos, conforme indicação de projeto.

Os guarda corpos serão em alumínio anodizado.

Os corrimãos serão em tubos de aço galvanizado sem costura.

## **INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, TELEFONICAS, LÓGICA, CFTV, INTERFONIA, SEGURANÇA**

As instalações elétricas deverão ser executadas totalmente embutidas em alvenaria e lajes, executadas em PVC, tendo dimensionado de cabos e eletrodutos de acordo com projeto específico.

Serão instalados pontos de esperas telefônicas e de TV nos ambientes de estar e nos dormitórios, além de esperas para sistema de segurança em todos ambientes. Pontos de elétrica e luminárias serão posicionados

e quantificados de acordo com projeto específico. Pontos de elétrica e iluminação devem ser executados em paredes, pisos e forros, como indicados em projetos específicos e, quando indicados, derivados para mobiliário de acordo com detalhamentos fornecidos.

Todos os leitos de cabos, eletrocalhas, eletrodutos e estruturas metálicas, deverão ser aterrados. Os circuitos para tomadas deverão ser equipados com proteção diferencial residual (DR).

Nas áreas comuns deverão ser instaladas luminárias de sobrepor com acabamento fino.

O empreendimento ainda deve contar com uma subestação transformadora, gerador de energia com quadro de transferência automática e SPDA – Sistemas de Proteção Contra Descargas Atmosféricas.

Deverão ser executadas instalações de controle de acesso a edificação, conforme projetos específicos.

## **INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS**

As redes de distribuição de água potável deverão ser executadas em tubos e conexões soldadas de PVC, classe conforme NBR.

As tubulações serão totalmente embutidas em alvenaria e lajes, executadas em PVC rígido para água e esgoto, sendo previsto a instalação de reservatório de água potável, localizado na cobertura.

A rede de esgoto dos sanitários deverá ser executada em tubos e conexões soldadas de PVC, série normal, ou reforçada para esgoto, conforme projeto específico.

## **INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS**

### **HIDRANTES:**

Para o Recalque dos Bombeiros deverá ser instalado um Hidrante de Recalque, enterrado e protegido por abrigo de alvenaria, com tampa de ferro fundido com a inscrição "INCÊNDIO", detalhamento de montagem conforme projeto.

O Hidrante deverá ser locado na calçada junto ao meio fio do logradouro.

### **RESERVA DE ÁGUA:**

A reserva para combate a incêndio deve ser feita por reservatórios de fibra com capacidade total de armazenamento de 37,5m<sup>3</sup>, distribuídos em duas reservas de 15.000l e uma de 7.500l, localizadas na cobertura.

**OPERAÇÃO:**

O sistema será alimentado por gravidade e por bombas, conforme projetos específicos.

**BOMBAS:**

As bombas deverão ter vazão de 160l/min. A potencia deverá atender a altura manométrica requerida.

**TOMADA DE HIDRANTE:**

As caixas de incêndio serão de chapa, do tipo de embutir ou externa, conforme o local, com porta ventilada e vidro com a inscrição "INCÊNDIO".

A composição das caixas deverá ser a seguinte:

- *REGISTRO GLOBO ANGULAR, EM BRONZE - 2.1/2" BSPxROSCA;*
- *ADAPTADOR BRONZE (REDUÇÃO) - Ø2.1/2"xØ1.1/2" – STORZ;*
- *TUBO EM AÇO, DIN 2440 - Ø75 (3");*
- *COTOVELO 90º, Ø1", ROSCA BSP;*
- *REGISTRO DE ESFERA, FECHAMENTO RÁPIDO Ø1", BSP;*
- *ESGUICHO REGULÁVEL, SÓLIDOxNEBLINA, Ø1";*
- *MANGUEIRA DE INCÊNDIO SEMI-RÍGIDA, SINGELA, COM REFORÇO EM FIO DE POLIÉSTER DE ALTA TENACIDADE, DIÂMETRO DE 1" E COMPRIMENTO DE 25m (para abrigos simples); ou MANGUEIRA DE POLI'STER COM REVESTIMENTO INTERNO EM BORRACHA TIPO PREDIAL, DIÂMETRO DE 1.1/2" E COMPRIMENTO DE 15m (para abrigos duplos)*
- *SUPORTE DE SUSTENTAÇÃO DAS MANGUEIRAS;*

**TUBOS:**

Aço carbono preto DIN 2440 com costura, rosca BSP.

**SISTEMAS DE SPRINKLERS:**

Para o Recalque dos Bombeiros deverá ser instalado um Hidrante de Recalque, enterrado e protegido por abrigo de alvenaria, com tampa de ferro fundido com a inscrição "INCÊNDIO", detalhamento de montagem conforme projeto.



O Hidrante deverá ser locado na calçada junto ao meio fio do logradouro.

### **RESERVA DE ÁGUA:**

A reserva para combate a incêndio deve ser feita por reservatórios de fibra com capacidade total de armazenamento de 30m<sup>3</sup>, distribuídos em duas reservas de 15.000l, localizadas na cobertura.

### **OPERAÇÃO:**

O sistema será alimentado por gravidade e por bombas, conforme projetos específicos.

### **BOMBAS:**

As bombas deverão ter vazão de 200l/min. A potencia deverá atender a altura manométrica requerida.

### **SPRINKLERS TIPO PENDENTE:**

Os sprinklers devem possuir as seguintes características:

- Tipo ampola
- Resposta Normal
- Diâmetro 15 mm (1/2")
- Fator K = 5,6 (80,6)
- Temperatura de operação: 68°C
- Acabamento Cromado
- Fabricantes: TYCO, SKOP

### **TUBOS E CONEXÕES:**

Tubos e conexões em CPVC Tigre Fire – Soldável até 2", acima de 2" tubos e conexões em aço carbono preto, sch 40 para solda sem costura.

### **EXTINTORES DE INCÊNDIO:**

Os extintores de incêndio deverão estar dispostos conforme projetos específicos. Para compor o sistema serão utilizados os seguintes extintores:

#### **GÁS CARBÔNICO:**

Carcaça em tubo de aço sem costura, tratado internamente como acima, válvula de abertura rápida com sifão, punho e gatilho, mangueira de alta pressão e difusor, completo com carga inicial e suporte de parede, capacidade 6 kg.

#### **PÓ QUÍMICO SECO ABC:**

Carcaça em tubo de aço sem costura de acordo com ampola de gás propelente externa, completa carga inicial e suporte de parede, capacidade de 4 e 8kg.

#### **GENERALIDADES:**

Os extintores individuais devem ser colocados com sua parte superior no máximo a 1,60m de altura, em relação ao piso acabado, devendo ficar visíveis e sinalizados, não podendo ficar no piso.

### **ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA:**

O sistema de iluminação de emergência deverá ser executado conforme diretrizes de projeto. Para sua composição deverá ser utilizado o seguinte item:

Luminárias de sobrepor: Aplicação: área de circulação. - Luminária de sobrepor, grau de proteção IP 40, com base em polipropileno aditivado na cor cinza e difusor prismático em policarbonato auto extingüível. Utiliza uma lâmpada compacta de 9W, bateria selada 6V x 4,0 A/h – Autonomia superior a uma hora – Tensão de entrada 110 ou 220V (chave de seleção interna).

Os circuitos de iluminação de emergência deverão ser instalados independentes dos demais circuitos da edificação, com a utilização de eletrocalhas e eletrodutos em aço galvanizado, até os módulos autônomos.

### **SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA:**

Para compor os sistemas de sinalização de emergência serão utilizados os seguintes itens:

- *BALIZADORES COM FLUXO DE LUMINOSIDADE DE 200 lumens, DOTADOS DE LAMPADAS COM 11W E DIFUSORES DE TETO. A AUTONOMIA DO SISTEMA DEVE SER DE 1,30h.*

- *ADESIVOS DE SINALIZAÇÃO EM PVC RÍGIDO FOTOLUMINESCENTE DE ALTA LUMINOSIDADE COM 2mm DE ESPESSURA, PERMITINDO SINALIZAÇÃO NA AUSÊNCIA DE LUZ POR UM PERÍODO DE ATÉ 8h.*

### **DETECÇÃO DE INCÊNDIO:**

O sistema de detecção de incêndio deverá ser executado conforme projeto específico. Os detectores deverão ser do tipo óptico da marca Tyco ou equivalente.

### **SISTEMAS DE ALARME DE INCÊNDIO:**

O sistema de alarme de incêndio deverá ser executado conforme projetos específicos, e, deverão possuir os seguintes itens:

- Central de alarme com tensão de saída de 24V CC;
- Acionador manual de alarme de incêndio com tensão de 17V CC;
- Sirene eletrônica com alcance de alcance longo;

### **COMPARTIMENTAÇÃO HORIZONTAL:**

A compartimentação horizontal será dada através de portas corta fogo com TRRF de 90min.

### **COMPARTIMENTAÇÃO VERTICAL:**

A compartimentação vertical de shaft's contará com os seguintes itens:

- Shaft's de Instalações Elétricas: Placas de lã de rocha revestidas com material ablativo e seladas com material intumescente corta foro de alto desempenho (densidade de 1350 kg/m<sup>3</sup>);

- Shafts de Instalações Hidrossanitárias – Aplicação de fita intumescente expansiva (relação de expansão 1:19);

### **LOUÇAS E METAIS**

As louças e metais deverão possuir padrão de acabamento fino.

Os tampos dos lavabos deverão ser em granito.

### **INSTALAÇÕES MECÂNICAS**

Deverão ser instaladas as infraestruturas necessárias para posterior instalação de aparelhos de ar condicionado do tipo SPLIT em todas as unidades individuais.

Nos lavabos deverão ser instaladas ventilações mecânicas com dutos em aço galvanizado dotados de dumpers (por pavimento).

As escadas pressurizadas deverão seguir projeto específico.

### **EQUIPAMENTOS**

Serão instalados quatro elevadores sociais com acabamento em aço inox, espelhos em uma parede, com iluminação e ventilação interna e velocidade de 1,6 m/s.

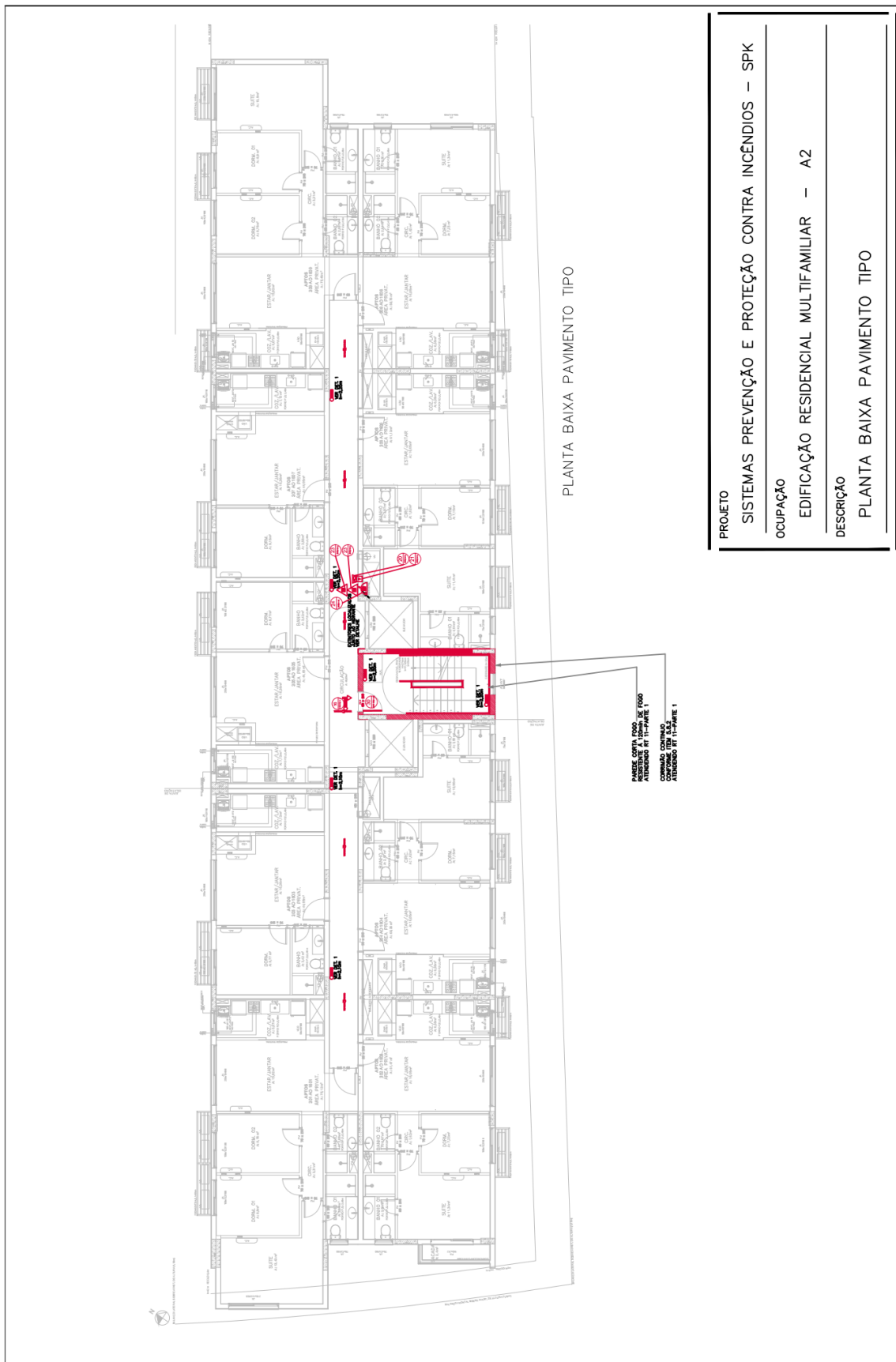
## APÊNDICE C - PROJETOS PPCI EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR

A2

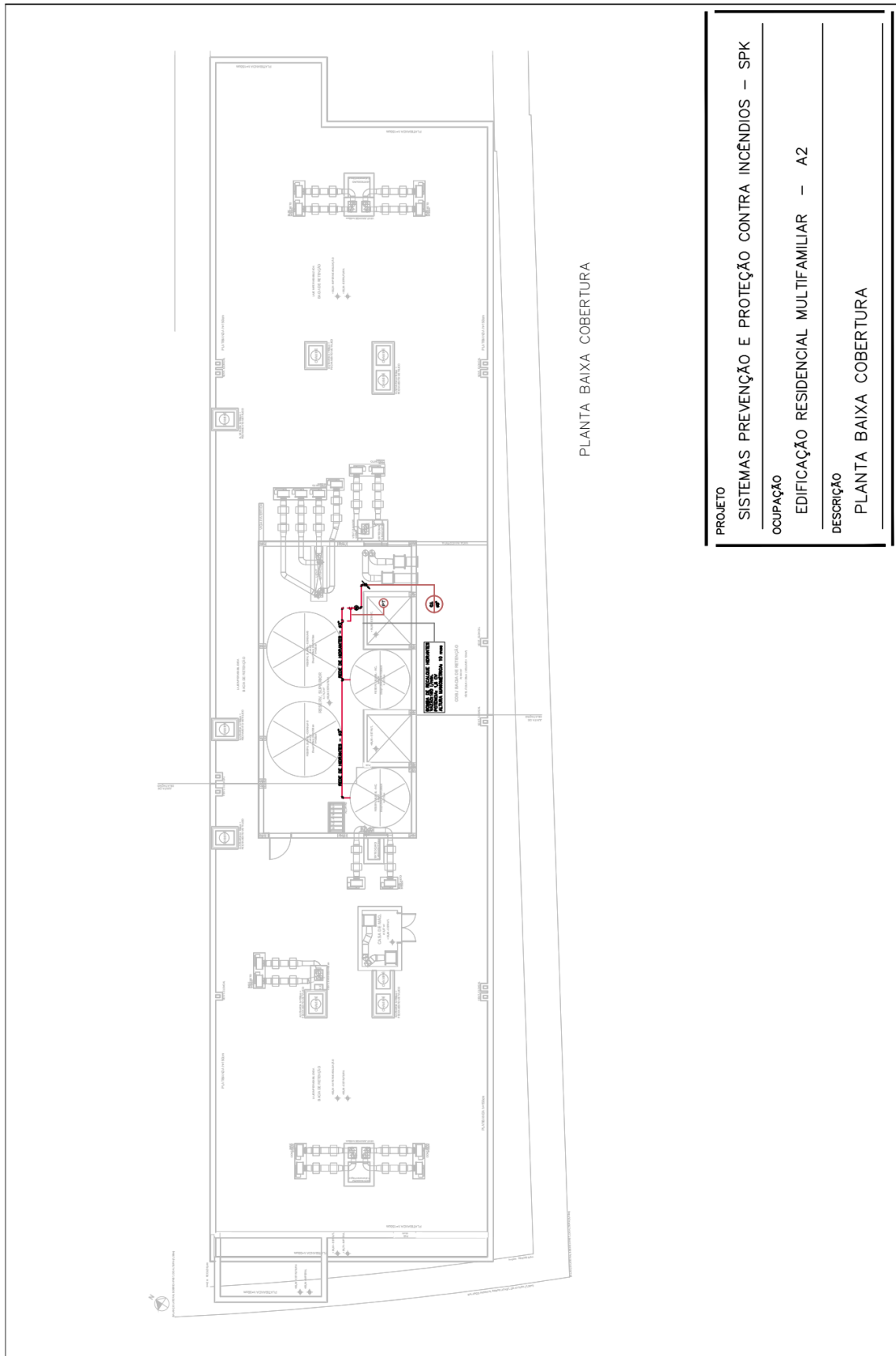




PROJETO	SISTEMAS PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS – SPK
OCUPAÇÃO	EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR – A2
DESCRIÇÃO	PLANTA BAIXA 2º PAVIMENTO



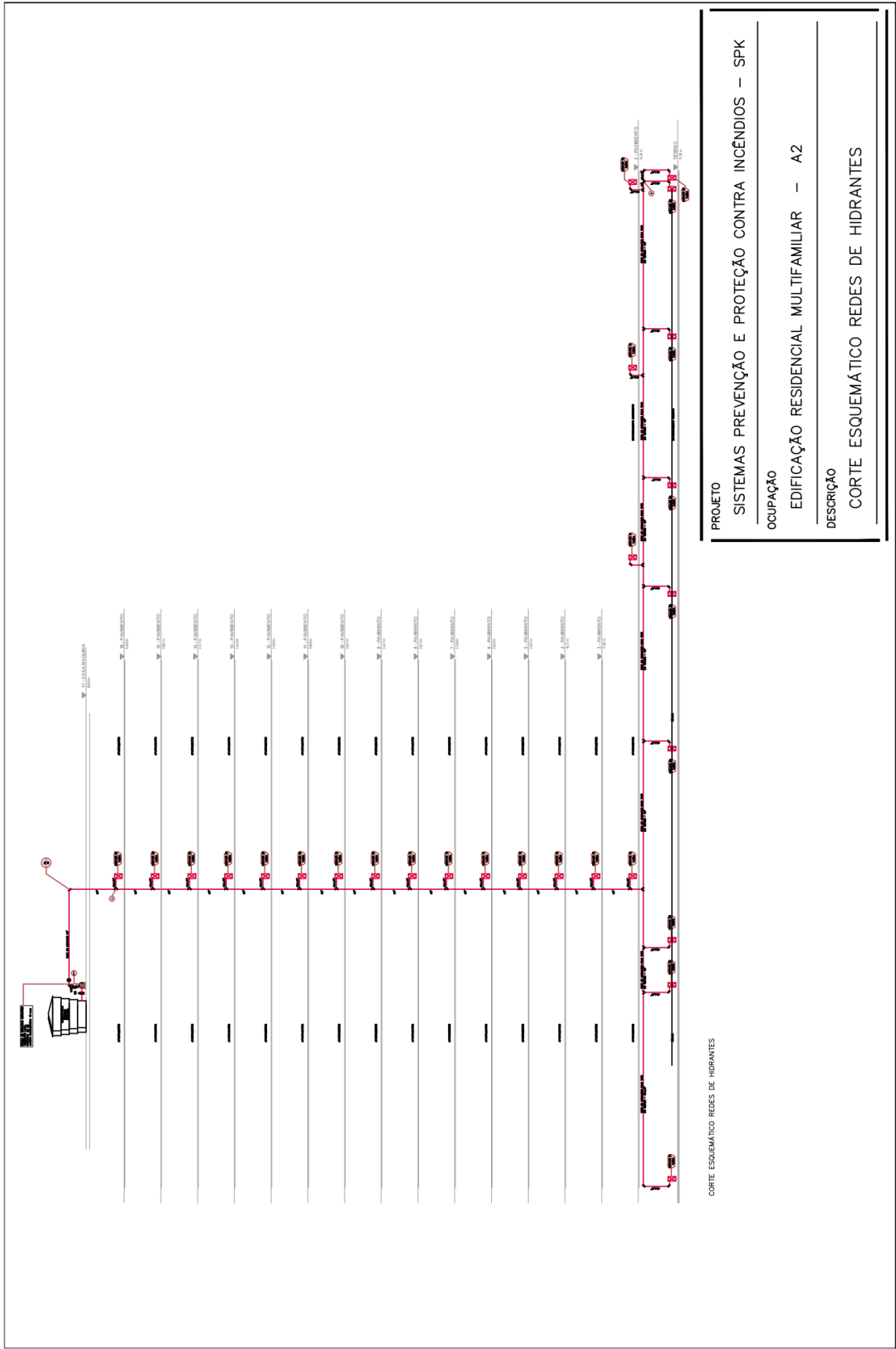
PAINEL CONT. FUMOS  
ALARMADO AT. INIMICO  
COMANDO CONTINUA  
CORRETORES DE A.S.  
INIBIDORES DE FUMIGATE 1



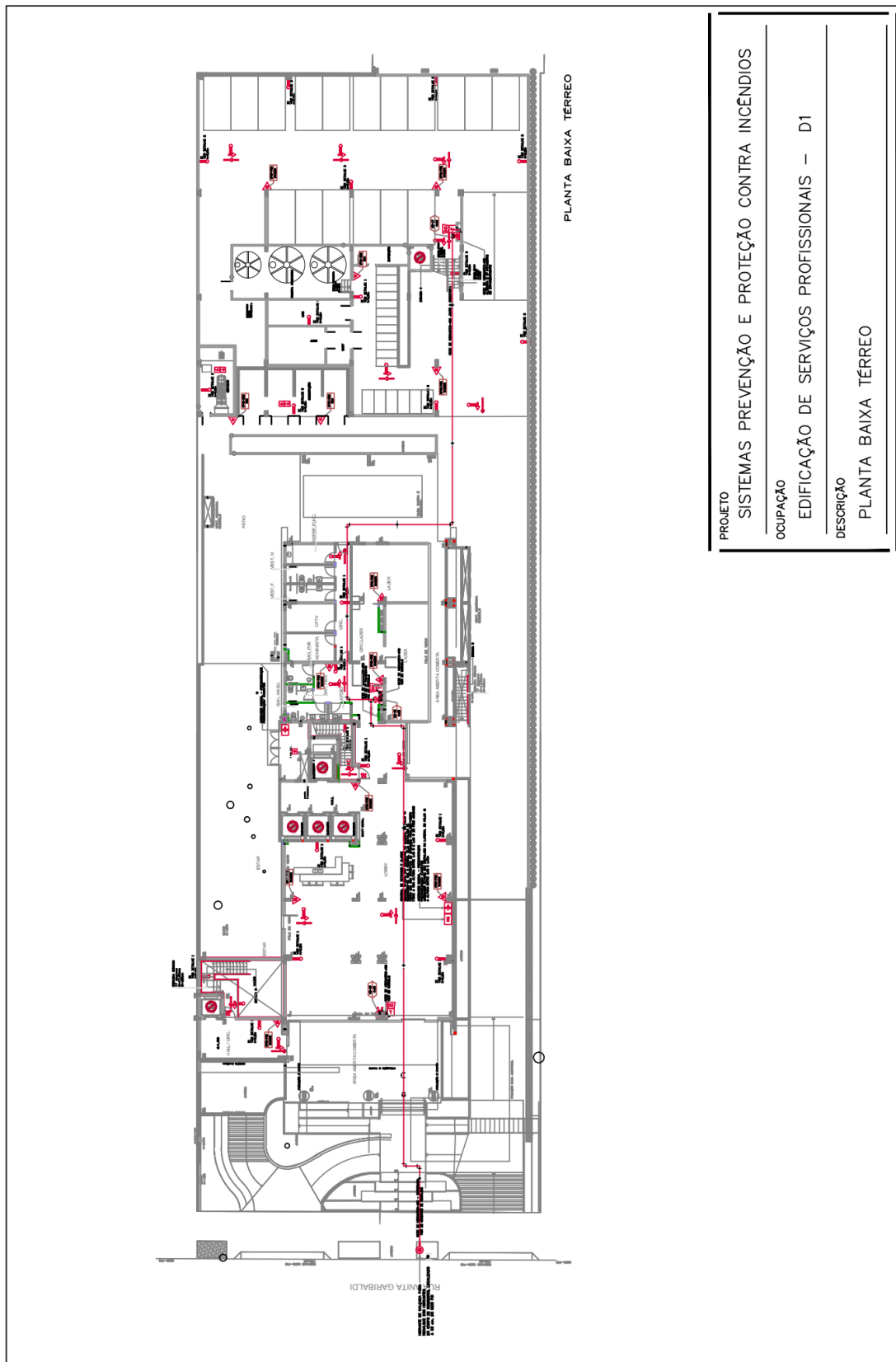
PLANTA BAIXA COBERTURA

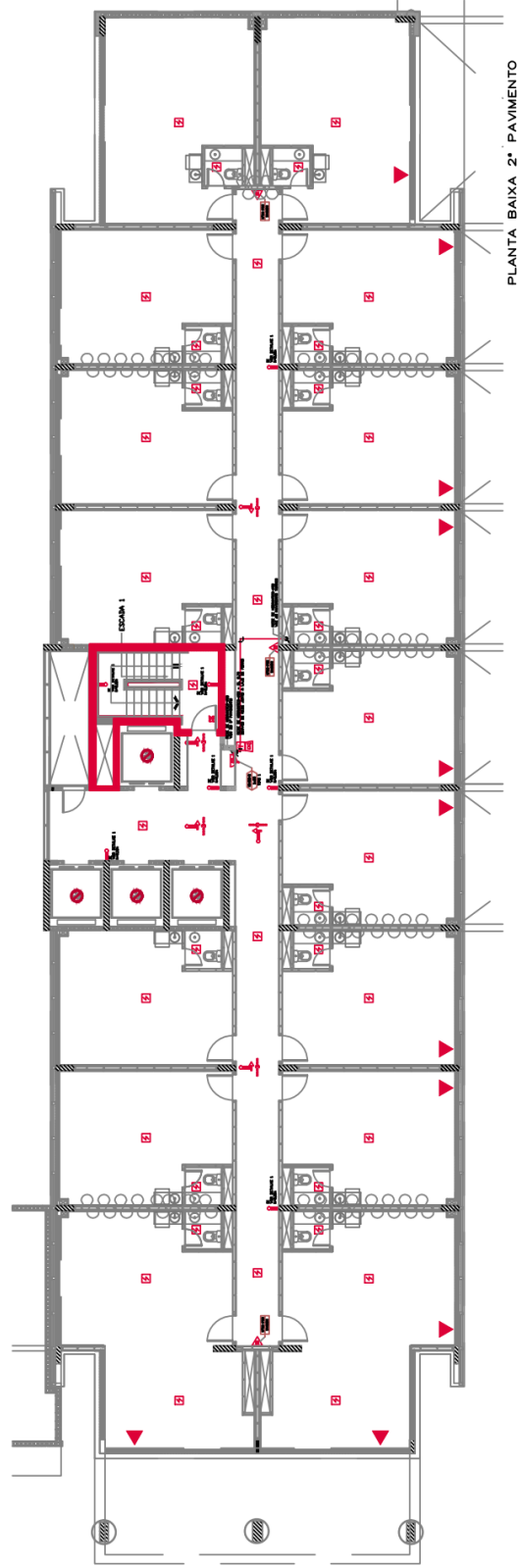
<b>PROJETO</b>	SISTEMAS PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS – SPK
<b>OCUPAÇÃO</b>	EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR – A2
<b>DESCRIÇÃO</b>	PLANTA BAIXA COBERTURA





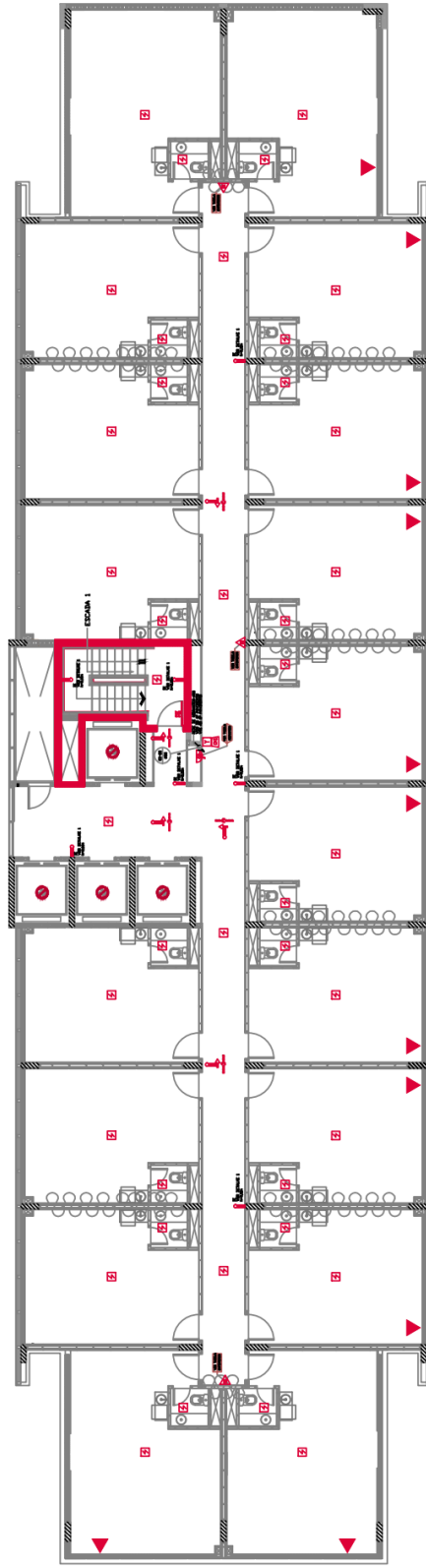
APÊNDICE D - PROJETOS PCI EDIFICAÇÃO DE SERVIÇOS PROFISSIONAIS -  
PRÉDIO DE ESCRITÓRIOS D1





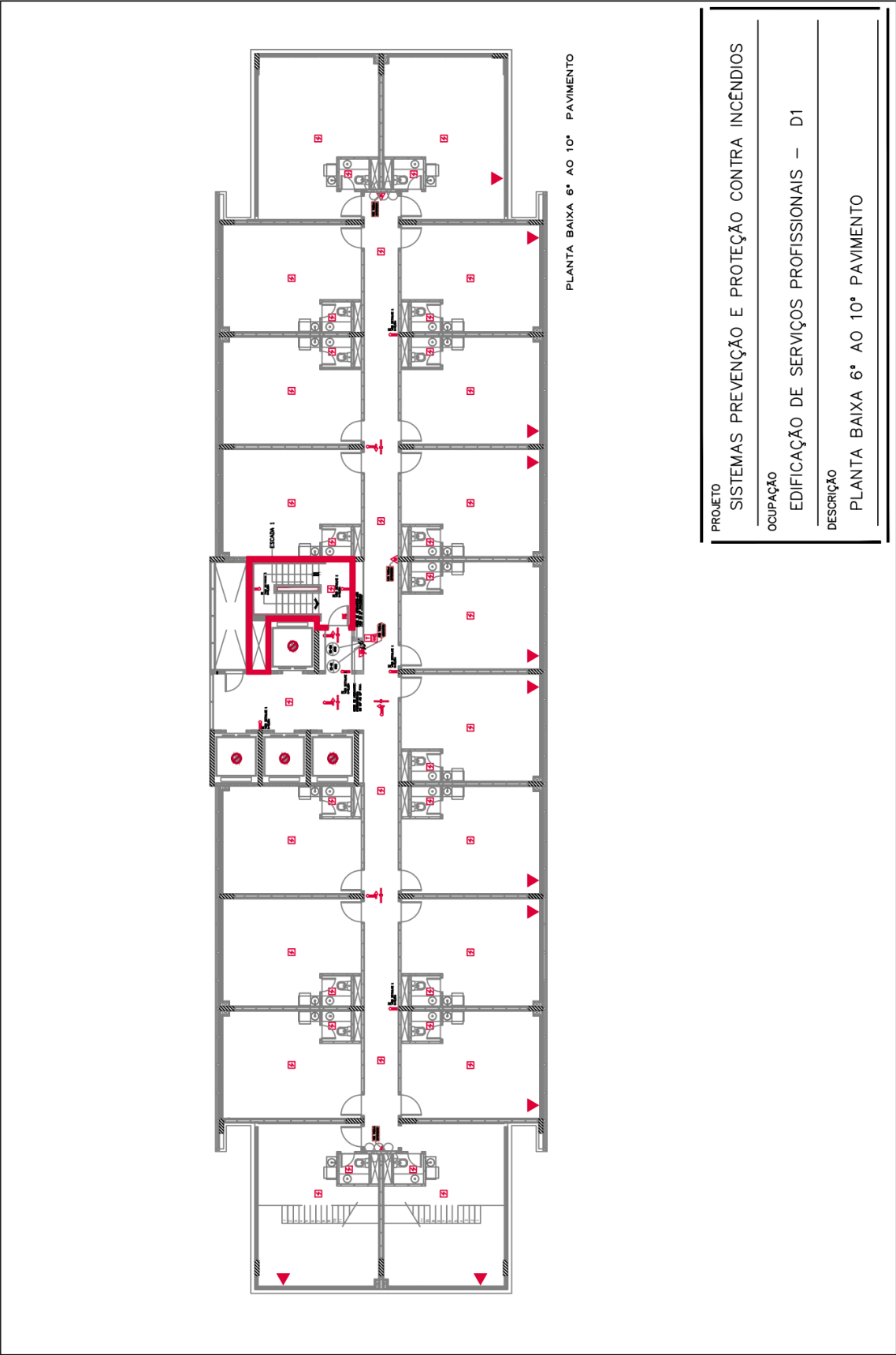
PLANTA BAIXA 2º PAVIMENTO

PROJETO	SISTEMAS PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS
OCCUPAÇÃO	EDIFICAÇÃO DE SERVIÇOS PROFISSIONAIS – D1
DESCRIÇÃO	PLANTA BAIXA 2º PAVIMENTO

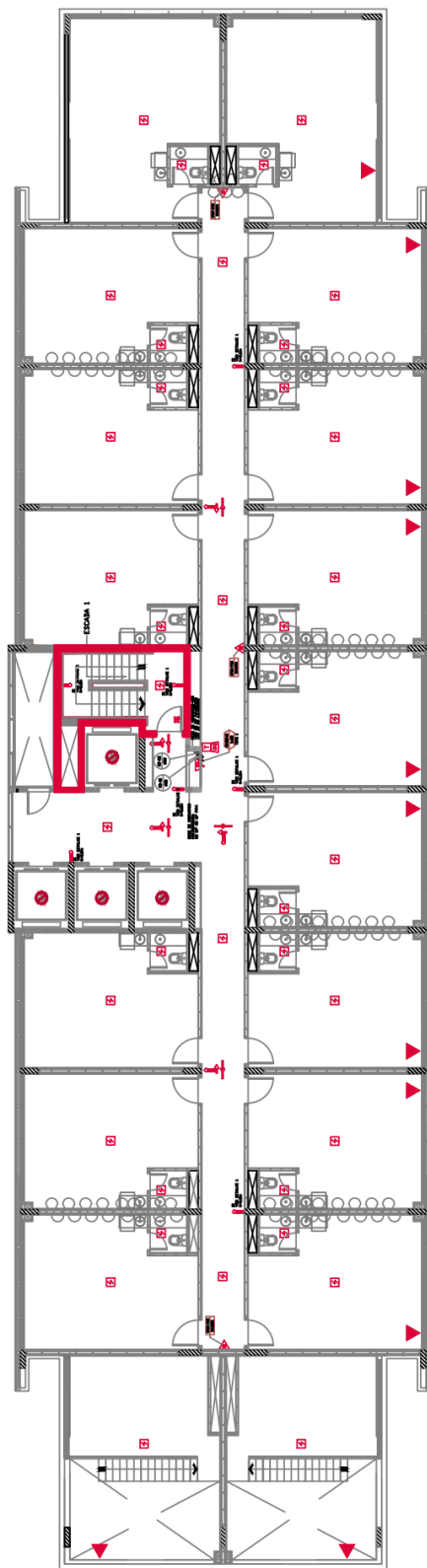


PLANTA BAIXA 3° AO 5° PAVIMENTO

PROJETO	SISTEMAS PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS
Ocupação	EDIFICAÇÃO DE SERVIÇOS PROFISSIONAIS – D1
Descrição	PLANTA BAIXA 3° AO 5° PAVIMENTO

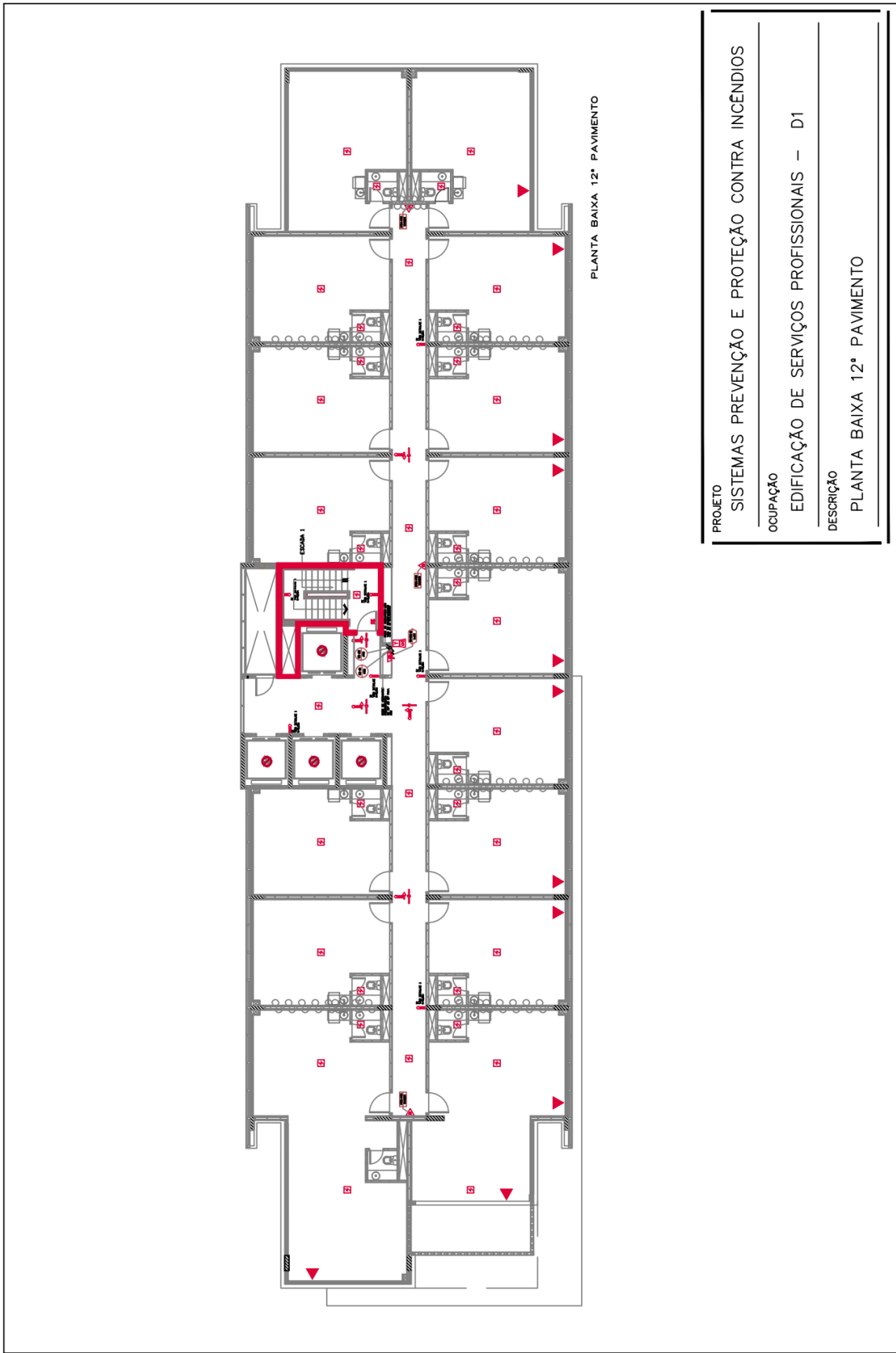


PROJETO	SISTEMAS PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS
OCUPAÇÃO	EDIFICAÇÃO DE SERVIÇOS PROFISSIONAIS – D1
DESCRIÇÃO	PLANTA BAIXA 6° AO 10° PAVIMENTO

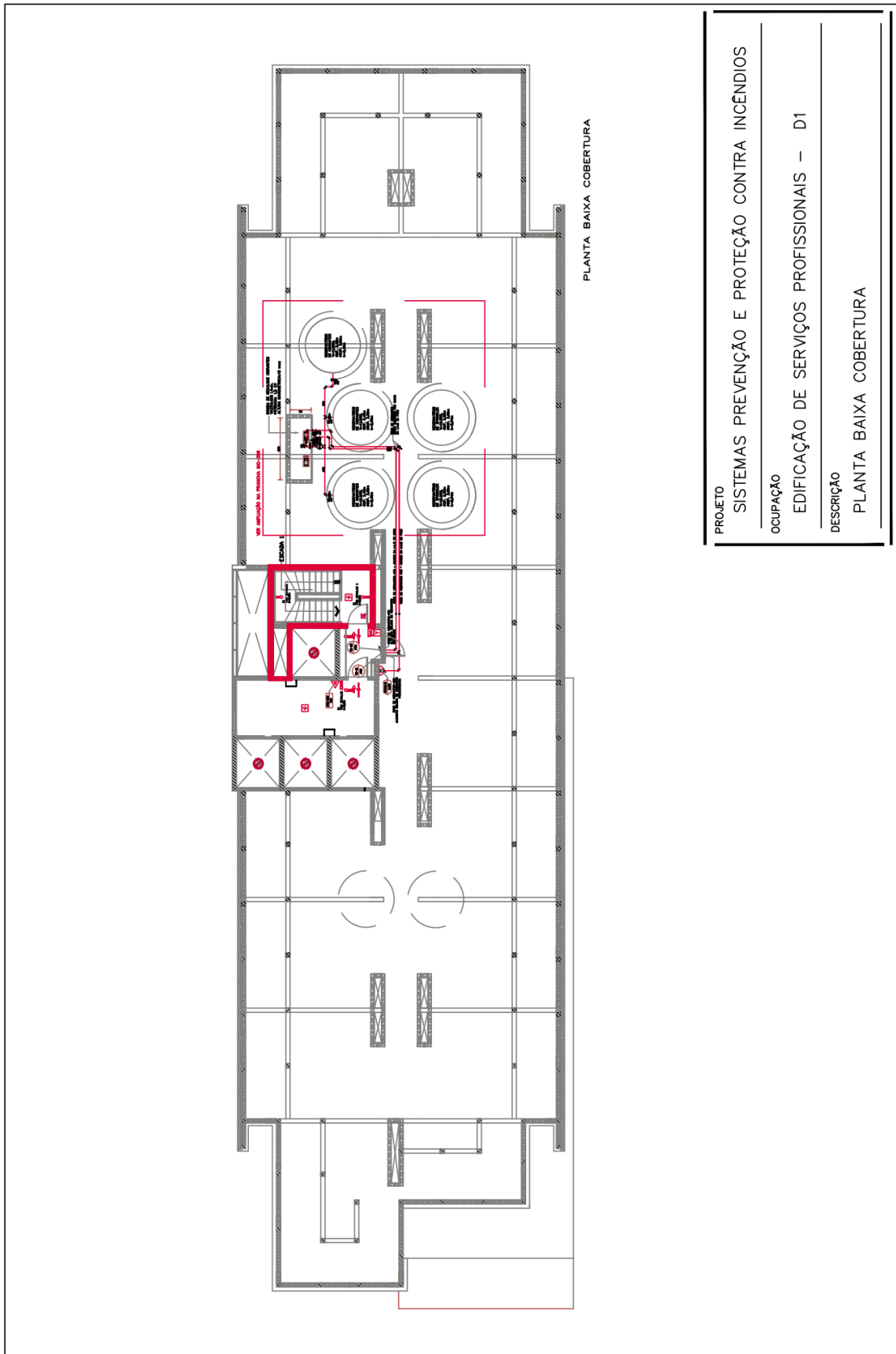


PLANTA BAIXA 11° PAVIMENTO

PROJETO	SISTEMAS PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS
OCUPAÇÃO	EDIFICAÇÃO DE SERVIÇOS PROFISSIONAIS – D1
DESCRIÇÃO	PLANTA BAIXA 11° PAVIMENTO

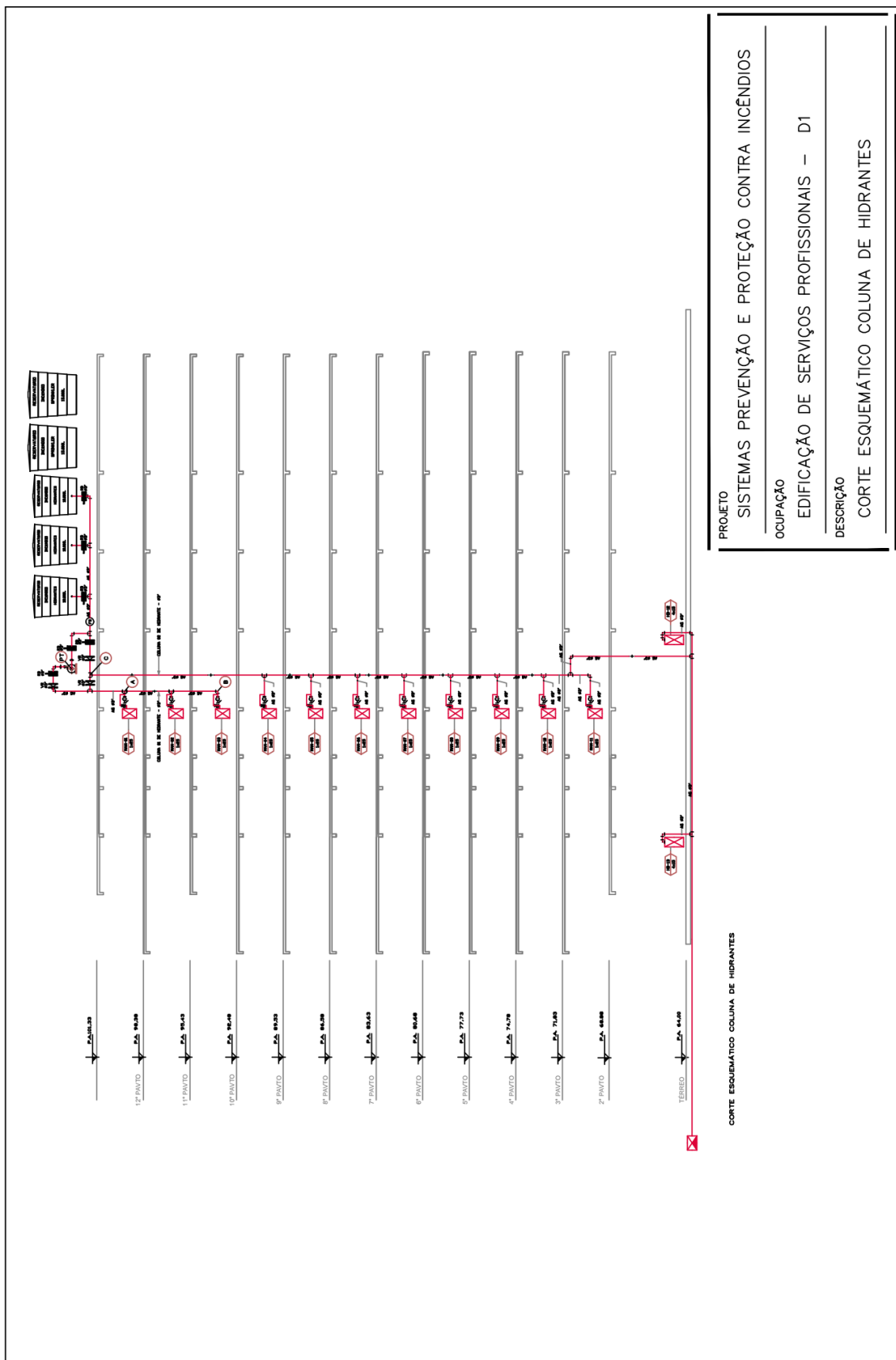


PROJETO	SISTEMAS PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS
Ocupação	EDIFICAÇÃO DE SERVIÇOS PROFISSIONAIS – D1
Descrição	PLANTA BAIXA 12º PAVIMENTO



PROJETO	SISTEMAS PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS
Ocupação	EDIFICAÇÃO DE SERVIÇOS PROFISSIONAIS – D1
Descrição	PLANTA BAIXA COBERTURA

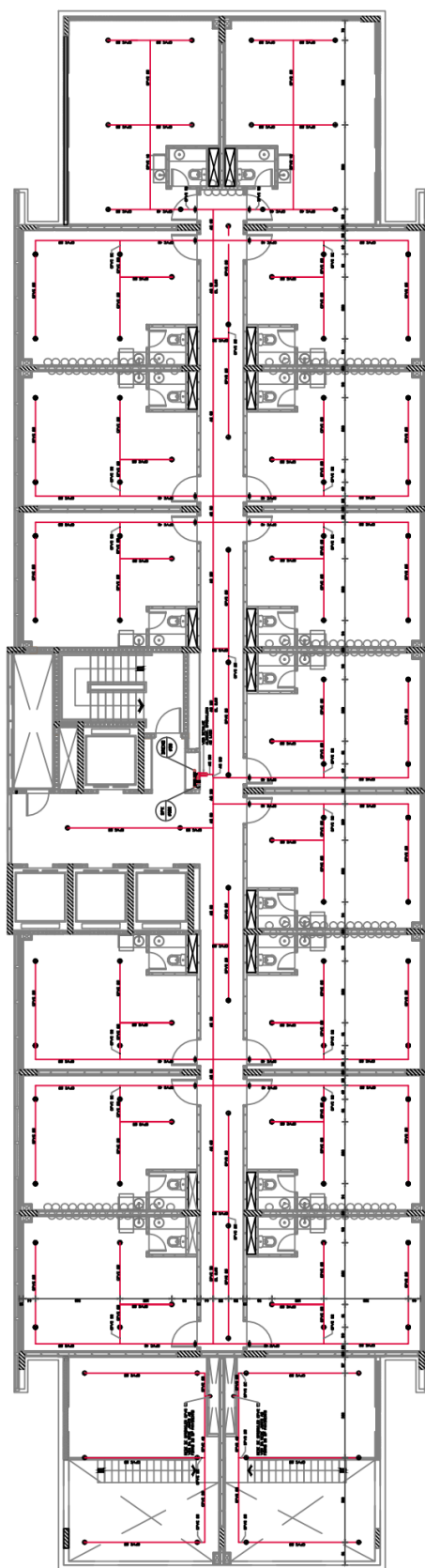




CORTE ESQUEMÁTICO COLUNA DE HIDRANTES

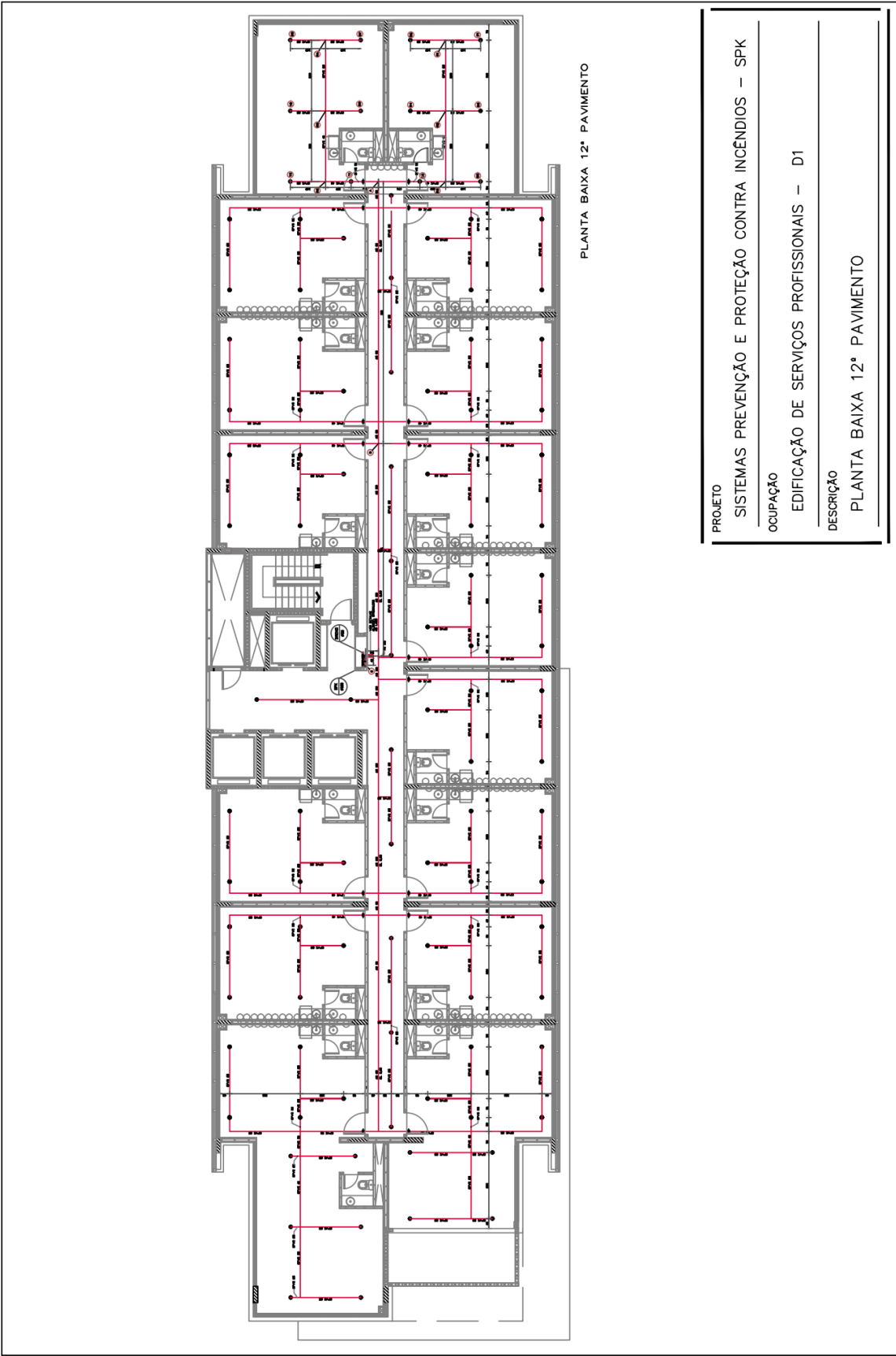


PROJETO	SISTEMAS PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS – SPK
OCUPAÇÃO	EDIFICAÇÃO DE SERVIÇOS PROFISSIONAIS – D1
DESCRIÇÃO	PLANTA BAIXA 2° PAVIMENTO



PLANTA BAIXA 11º PAVIMENTO

PROJETO	SISTEMAS PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS – SPK
Ocupação	EDIFICAÇÃO DE SERVIÇOS PROFISSIONAIS – D1
DESCRIÇÃO	PLANTA BAIXA 11º PAVIMENTO



PROJETO

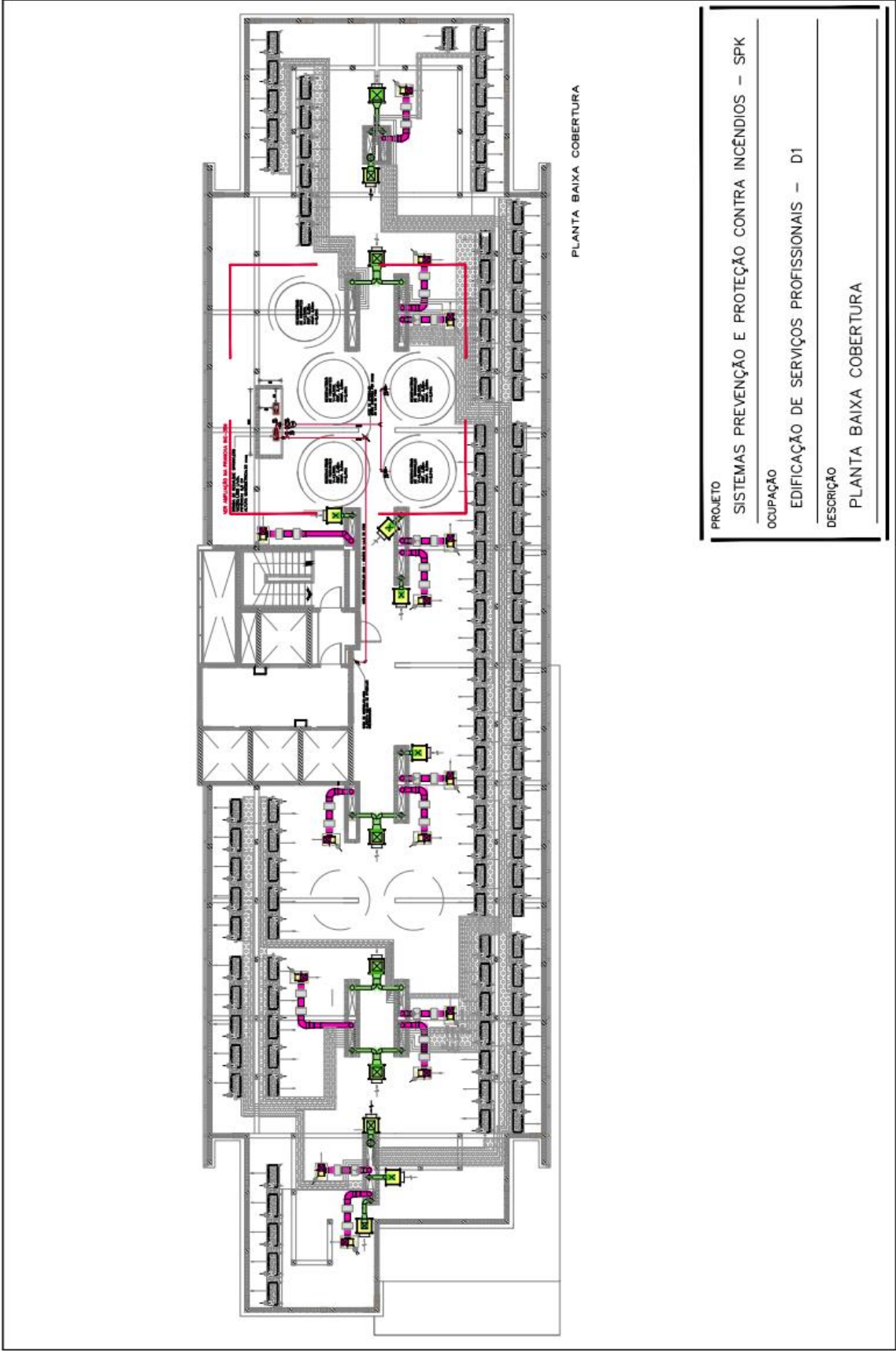
SISTEMAS PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS – SPK

OCUPAÇÃO

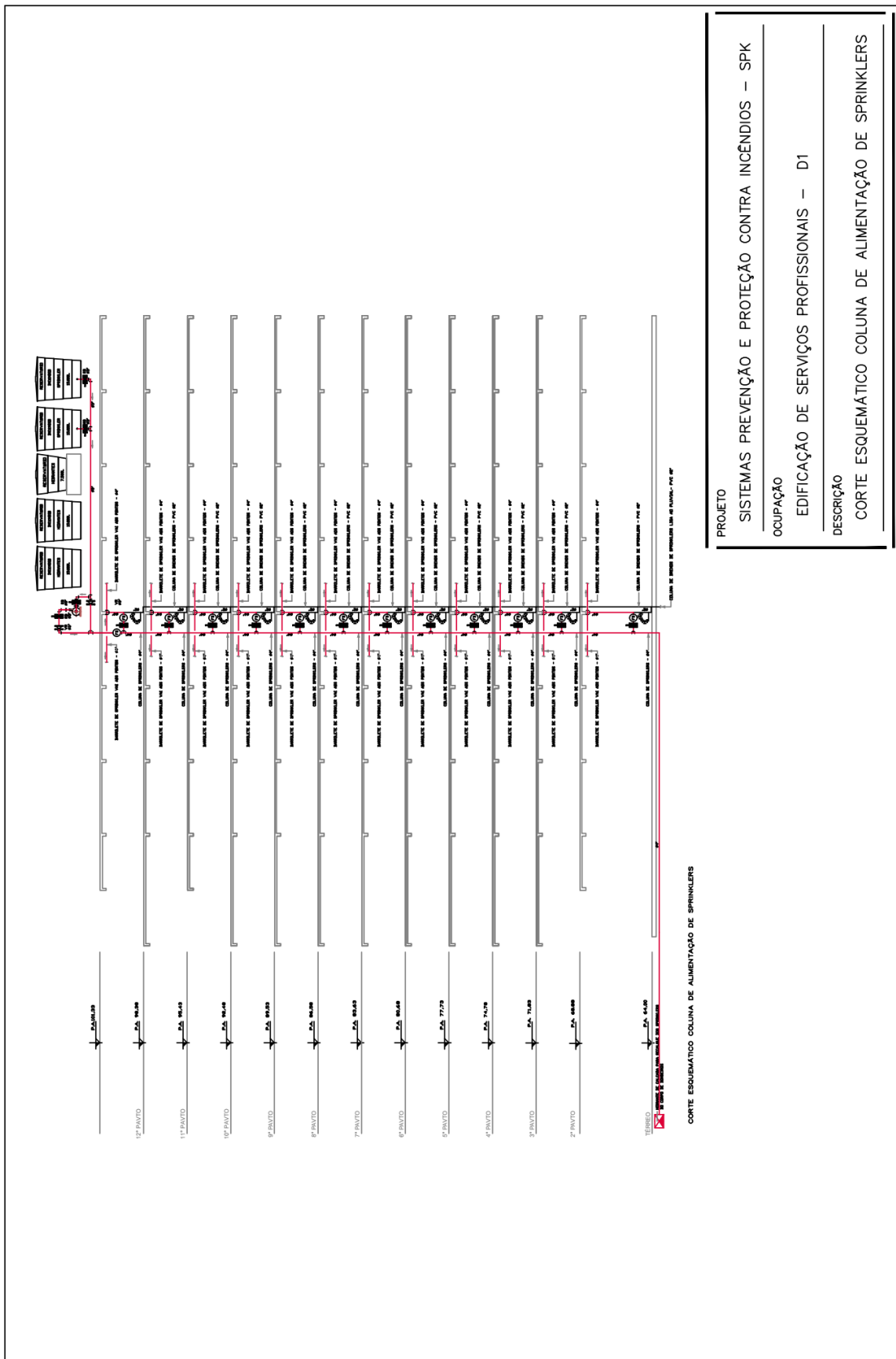
EDIFICAÇÃO DE SERVIÇOS PROFISSIONAIS – D1

DESCRIÇÃO

PLANTA BAIXA 12º PAVIMENTO



PROJETO	SISTEMAS PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS – SPK
OCUPAÇÃO	EDIFICAÇÃO DE SERVIÇOS PROFISSIONAIS – D1
DESCRIÇÃO	PLANTA BAIXA COBERTURA



CORTE ESQUEMATICO COLUNA DE ALIMENTACAO DE SPRINKLERS

PROJETO  
 SISTEMAS PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS – SPK  
 OCUPAÇÃO  
 EDIFICAÇÃO DE SERVIÇOS PROFISSIONAIS – D1  
 DESCRIÇÃO  
 CORTE ESQUEMÁTICO COLUNA DE ALIMENTAÇÃO DE SPRINKLERS

## APÊNDICE E - ORÇAMENTO SINTÉTICO POR ETAPAS - EDIFICAÇÃO A2

<b>Orçamento A2 - H=8,42m - Classe III</b>		
<b>Etapa</b>	<b>Valor</b>	<b>Impacto %</b>
Infraestrutura	R\$ 916.315,56	13,95%
Supraestrutura	R\$ 1.856.568,82	28,26%
Alvenarias e Painéis	R\$ 353.341,92	5,38%
Impermeabilizações e Tratamentos	R\$ 259.670,35	3,95%
Revestimentos Internos de Paredes	R\$ 410.551,93	6,25%
Revestimentos Internos de Forro	R\$ 100.987,06	1,54%
Revestimentos Externos	R\$ 204.341,01	3,11%
Revestimentos Internos de Piso	R\$ 174.980,97	2,66%
Esquadrias	R\$ 489.045,36	7,44%
Pinturas	R\$ 211.553,63	3,22%
Instalações Elétricas, Interfonia, Telefonia e Segurança	R\$ 635.617,33	9,67%
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 330.351,75	5,03%
Instalações de Gás Predial	R\$ 22.926,26	0,35%
Instalações de Proteção e Prevenção Contra Incêndios	R\$ 38.616,73	0,59%
Louças, Metais, Tampos e Bancadas	R\$ 134.170,03	2,04%
Instalações Mecânicas	R\$ 85.551,33	1,30%
Equipamentos	R\$ 263.433,92	4,01%
Serviços Complementares e Finais	R\$ 82.045,06	1,25%
<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 6.570.069,02</b>	<b>100%</b>

<b>Orçamento A2 - H=11,16m - Classe III</b>		
<b>Etapa</b>	<b>Valor</b>	<b>Impacto %</b>
Infraestrutura	R\$ 916.315,56	11,94%
Supraestrutura	R\$ 2.132.849,38	27,80%
Alvenarias e Painéis	R\$ 464.977,40	6,06%
Impermeabilizações e Tratamentos	R\$ 282.856,99	3,69%
Revestimentos Internos de Paredes	R\$ 518.290,28	6,75%
Revestimentos Internos de Forro	R\$ 127.135,34	1,66%
Revestimentos Externos	R\$ 248.242,00	3,24%
Revestimentos Internos de Piso	R\$ 213.625,52	2,78%
Esquadrias	R\$ 622.121,62	8,11%
Pinturas	R\$ 265.938,46	3,47%
Instalações Elétricas, Interfonia, Telefonia e Segurança	R\$ 751.242,15	9,79%
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 394.963,48	5,15%
Instalações de Gás Predial	R\$ 30.166,13	0,39%
Instalações de Proteção e Prevenção Contra Incêndios	R\$ 41.319,85	0,54%
Louças, Metais, Tampos e Bancadas	R\$ 173.903,89	2,27%
Instalações Mecânicas	R\$ 112.732,04	1,47%
Equipamentos	R\$ 269.807,32	3,52%
Serviços Complementares e Finais	R\$ 106.319,00	1,39%
<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 7.672.806,41</b>	<b>100%</b>

<b>Orçamento A2 - H=13,90m - Classe IV</b>		
<b>Etapa</b>	<b>Valor</b>	<b>Impacto %</b>
Infraestrutura	R\$ 916.315,56	10,06%
Supraestrutura	R\$ 2.421.968,44	26,59%
Alvenarias e Painéis	R\$ 576.612,88	6,33%
Impermeabilizações e Tratamentos	R\$ 306.043,63	3,36%
Revestimentos Internos de Paredes	R\$ 626.028,63	6,87%
Revestimentos Internos de Forro	R\$ 153.283,61	1,68%
Revestimentos Externos	R\$ 292.142,98	3,21%
Revestimentos Internos de Piso	R\$ 252.270,07	2,77%
Esquadrias	R\$ 755.197,88	8,29%
Pinturas	R\$ 320.323,28	3,52%
Instalações Elétricas, Interfonia, Telefonia e Segurança	R\$ 866.866,96	9,52%
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 459.575,22	5,05%
Instalações de Gás Predial	R\$ 37.406,00	0,41%
Instalações de Proteção e Prevenção Contra Incêndios	R\$ 315.316,73	3,46%
Louças, Metais, Tampos e Bancadas	R\$ 213.637,75	2,35%
Instalações Mecânicas	R\$ 190.279,51	2,09%
Equipamentos	R\$ 276.180,72	3,03%
Serviços Complementares e Finais	R\$ 128.832,09	1,41%
<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 9.108.281,94</b>	<b>100%</b>

<b>Orçamento A2 - H=16,64m - Classe IV</b>		
<b>Etapa</b>	<b>Valor</b>	<b>Impacto %</b>
Infraestrutura	R\$ 916.315,56	8,94%
Supraestrutura	R\$ 2.699.853,78	26,33%
Alvenarias e Painéis	R\$ 688.248,35	6,71%
Impermeabilizações e Tratamentos	R\$ 329.230,27	3,21%
Revestimentos Internos de Paredes	R\$ 733.766,97	7,16%
Revestimentos Internos de Forro	R\$ 179.431,89	1,75%
Revestimentos Externos	R\$ 336.043,97	3,28%
Revestimentos Internos de Piso	R\$ 290.914,62	2,84%
Esquadrias	R\$ 888.274,14	8,66%
Pinturas	R\$ 374.708,11	3,65%
Instalações Elétricas, Interfonia, Telefonia e Segurança	R\$ 982.491,78	9,58%
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 524.186,95	5,11%
Instalações de Gás Predial	R\$ 44.645,88	0,44%
Instalações de Proteção e Prevenção Contra Incêndios	R\$ 348.853,17	3,40%
Louças, Metais, Tampos e Bancadas	R\$ 253.371,61	2,47%
Instalações Mecânicas	R\$ 224.655,47	2,19%
Equipamentos	R\$ 282.554,12	2,76%
Serviços Complementares e Finais	R\$ 154.866,89	1,51%
<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 10.252.413,53</b>	<b>100%</b>



<b>Orçamento A2 - H=19,38m – Classe IV</b>		
<b>Etapa</b>	<b>Valor</b>	<b>Impacto %</b>
Infraestrutura	R\$ 916.315,56	8,03%
Supraestrutura	R\$ 2.993.787,17	26,24%
Alvenarias e Painéis	R\$ 799.883,83	7,01%
Impermeabilizações e Tratamentos	R\$ 352.416,90	3,09%
Revestimentos Internos de Paredes	R\$ 841.505,32	7,37%
Revestimentos Internos de Forro	R\$ 205.580,16	1,80%
Revestimentos Externos	R\$ 379.944,95	3,33%
Revestimentos Internos de Piso	R\$ 329.559,17	2,89%
Esquadrias	R\$ 1.021.350,40	8,95%
Pinturas	R\$ 429.092,93	3,76%
Instalações Elétricas, Interfonia, Telefonia e Segurança	R\$ 1.098.125,59	9,62%
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 588.798,69	5,16%
Instalações de Gás Predial	R\$ 51.885,75	0,45%
Instalações de Proteção e Prevenção Contra Incêndios	R\$ 382.690,77	3,35%
Louças, Metais, Tampos e Bancadas	R\$ 293.105,47	2,57%
Instalações Mecânicas	R\$ 259.031,43	2,27%
Equipamentos	R\$ 288.927,52	2,53%
Serviços Complementares e Finais	R\$ 179.140,84	1,57%
<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 11.411.142,45</b>	<b>100%</b>

<b>Orçamento A2 - H=22,12m – Classe IV</b>		
<b>Etapa</b>	<b>Valor</b>	<b>Impacto %</b>
Infraestrutura	R\$ 916.315,56	7,30%
Supraestrutura	R\$ 3.273.277,39	26,07%
Alvenarias e Painéis	R\$ 911.519,31	7,26%
Impermeabilizações e Tratamentos	R\$ 375.603,54	2,99%
Revestimentos Internos de Paredes	R\$ 949.243,67	7,56%
Revestimentos Internos de Forro	R\$ 231.728,44	1,85%
Revestimentos Externos	R\$ 423.845,94	3,38%
Revestimentos Internos de Piso	R\$ 368.203,72	2,93%
Esquadrias	R\$ 1.154.426,66	9,19%
Pinturas	R\$ 483.477,76	3,85%
Instalações Elétricas, Interfonia, Telefonia e Segurança	R\$ 1.213.741,41	9,67%
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 653.410,42	5,20%
Instalações de Gás Predial	R\$ 59.125,62	0,47%
Instalações de Proteção e Prevenção Contra Incêndios	R\$ 416.227,21	3,32%
Louças, Metais, Tampos e Bancadas	R\$ 332.839,32	2,65%
Instalações Mecânicas	R\$ 293.407,39	2,34%
Equipamentos	R\$ 295.300,92	2,35%
Serviços Complementares e Finais	R\$ 203.414,78	1,62%
<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 12.555.109,06</b>	<b>100%</b>

<b>Orçamento A2 - H=24,86m – Classe V</b>		
<b>Etapa</b>	<b>Valor</b>	<b>Impacto %</b>
Infraestrutura	R\$ 916.315,56	6,68%
Supraestrutura	R\$ 3.572.025,16	26,04%
Alvenarias e Painéis	R\$ 1.023.154,79	7,46%
Impermeabilizações e Tratamentos	R\$ 398.790,18	2,91%
Revestimentos Internos de Paredes	R\$ 1.056.982,01	7,71%
Revestimentos Internos de Forro	R\$ 257.876,71	1,88%
Revestimentos Externos	R\$ 467.746,92	3,41%
Revestimentos Internos de Piso	R\$ 406.848,26	2,97%
Esquadrias	R\$ 1.287.502,92	9,39%
Pinturas	R\$ 537.862,59	3,92%
Instalações Elétricas, Interfonia, Telefonia e Segurança	R\$ 1.329.366,22	9,69%
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 718.022,16	5,23%
Instalações de Gás Predial	R\$ 66.365,49	0,48%
Instalações de Proteção e Prevenção Contra Incêndios	R\$ 449.619,15	3,28%
Louças, Metais, Tampos e Bancadas	R\$ 372.573,18	2,72%
Instalações Mecânicas	R\$ 327.783,35	2,39%
Equipamentos	R\$ 301.674,32	2,20%
Serviços Complementares e Finais	R\$ 227.688,73	1,66%
<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 13.718.197,70</b>	<b>100%</b>

<b>Orçamento A2 - H=27,60m - Classe V</b>		
<b>Etapa</b>	<b>Valor</b>	<b>Impacto %</b>
Infraestrutura	R\$ 916.315,56	6,16%
Supraestrutura	R\$ 3.867.766,36	25,99%
Alvenarias e Painéis	R\$ 1.134.790,26	7,63%
Impermeabilizações e Tratamentos	R\$ 421.976,82	2,84%
Revestimentos Internos de Paredes	R\$ 1.164.720,36	7,83%
Revestimentos Internos de Forro	R\$ 284.024,99	1,91%
Revestimentos Externos	R\$ 511.647,91	3,44%
Revestimentos Internos de Piso	R\$ 445.492,81	2,99%
Esquadrias	R\$ 1.420.579,18	9,55%
Pinturas	R\$ 592.247,41	3,98%
Instalações Elétricas, Interfonia, Telefonia e Segurança	R\$ 1.444.991,04	9,71%
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 782.633,89	5,26%
Instalações de Gás Predial	R\$ 73.605,36	0,49%
Instalações de Proteção e Prevenção Contra Incêndios	R\$ 485.003,39	3,26%
Louças, Metais, Tampos e Bancadas	R\$ 412.307,04	2,77%
Instalações Mecânicas	R\$ 362.159,31	2,43%
Equipamentos	R\$ 308.047,72	2,07%
Serviços Complementares e Finais	R\$ 251.962,67	1,69%
<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 14.880.272,08</b>	<b>100%</b>

<b>Orçamento A2 - H=30,34m - Classe IV</b>		
<b>Etapa</b>	<b>Valor</b>	<b>Impacto %</b>
Infraestrutura	R\$ 916.315,56	5,70%
Supraestrutura	R\$ 4.185.974,68	26,06%
Alvenarias e Painéis	R\$ 1.246.425,74	7,76%
Impermeabilizações e Tratamentos	R\$ 445.163,45	2,77%
Revestimentos Internos de Paredes	R\$ 1.272.458,70	7,92%
Revestimentos Internos de Forro	R\$ 310.173,26	1,93%
Revestimentos Externos	R\$ 555.548,89	3,46%
Revestimentos Internos de Piso	R\$ 484.137,36	3,01%
Esquadrias	R\$ 1.553.655,44	9,67%
Pinturas	R\$ 646.632,24	4,03%
Instalações Elétricas, Interfonia, Telefonia e Segurança	R\$ 1.560.615,85	9,72%
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 847.245,63	5,27%
Instalações de Gás Predial	R\$ 80.845,23	0,50%
Instalações de Proteção e Prevenção Contra Incêndios	R\$ 518.535,82	3,23%
Louças, Metais, Tampos e Bancadas	R\$ 452.040,90	2,81%
Instalações Mecânicas	R\$ 396.535,27	2,47%
Equipamentos	R\$ 314.421,12	1,96%
Serviços Complementares e Finais	R\$ 276.236,62	1,72%
<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 16.062.961,76</b>	<b>100%</b>

<b>Orçamento A2 - H=33,08m - Classe IV</b>		
<b>Etapa</b>	<b>Valor</b>	<b>Impacto %</b>
Infraestrutura	R\$ 916.315,56	5,31%
Supraestrutura	R\$ 4.500.293,42	26,10%
Alvenarias e Painéis	R\$ 1.358.061,22	7,88%
Impermeabilizações e Tratamentos	R\$ 468.350,09	2,72%
Revestimentos Internos de Paredes	R\$ 1.380.197,05	8,00%
Revestimentos Internos de Forro	R\$ 336.321,54	1,95%
Revestimentos Externos	R\$ 599.449,88	3,48%
Revestimentos Internos de Piso	R\$ 522.781,91	3,03%
Esquadrias	R\$ 1.686.731,70	9,78%
Pinturas	R\$ 701.017,06	4,07%
Instalações Elétricas, Interfonia, Telefonia e Segurança	R\$ 1.676.240,67	9,72%
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 911.857,36	5,29%
Instalações de Gás Predial	R\$ 88.085,11	0,51%
Instalações de Proteção e Prevenção Contra Incêndios	R\$ 553.550,77	3,21%
Louças, Metais, Tampos e Bancadas	R\$ 491.774,76	2,85%
Instalações Mecânicas	R\$ 430.911,23	2,50%
Equipamentos	R\$ 320.794,52	1,86%
Serviços Complementares e Finais	R\$ 300.510,56	1,74%
<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 17.243.244,41</b>	<b>100%</b>

<b>Orçamento A2 - H=35,82m - Classe IV</b>		
<b>Etapa</b>	<b>Valor</b>	<b>Impacto %</b>
Infraestrutura	R\$ 916.315,56	4,97%
Supraestrutura	R\$ 4.814.612,26	26,14%
Alvenarias e Painéis	R\$ 1.469.696,70	7,98%
Impermeabilizações e Tratamentos	R\$ 491.536,73	2,67%
Revestimentos Internos de Paredes	R\$ 1.487.935,40	8,08%
Revestimentos Internos de Forro	R\$ 362.469,82	1,97%
Revestimentos Externos	R\$ 643.350,86	3,49%
Revestimentos Internos de Piso	R\$ 561.426,46	3,05%
Esquadrias	R\$ 1.819.807,96	9,88%
Pinturas	R\$ 755.401,89	4,10%
Instalações Elétricas, Interfonia, Telefonia e Segurança	R\$ 1.791.865,48	9,73%
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 976.469,10	5,30%
Instalações de Gás Predial	R\$ 95.324,98	0,52%
Instalações de Proteção e Prevenção Contra Incêndios	R\$ 587.083,19	3,19%
Louças, Metais, Tampos e Bancadas	R\$ 531.508,61	2,89%
Instalações Mecânicas	R\$ 465.287,19	2,53%
Equipamentos	R\$ 327.167,92	1,78%
Serviços Complementares e Finais	R\$ 324.784,51	1,76%
<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 18.422.044,62</b>	<b>100%</b>

<b>Orçamento A2 - H=38,56m - Classe IV</b>		
<b>Etapa</b>	<b>Valor</b>	<b>Impacto %</b>
Infraestrutura	R\$ 916.315,56	4,67%
Supraestrutura	R\$ 5.128.944,04	26,17%
Alvenarias e Painéis	R\$ 1.581.332,18	8,07%
Impermeabilizações e Tratamentos	R\$ 514.723,37	2,63%
Revestimentos Internos de Paredes	R\$ 1.595.673,74	8,14%
Revestimentos Internos de Forro	R\$ 388.618,09	1,98%
Revestimentos Externos	R\$ 687.251,85	3,51%
Revestimentos Internos de Piso	R\$ 600.071,01	3,06%
Esquadrias	R\$ 1.952.884,22	9,96%
Pinturas	R\$ 809.786,72	4,13%
Instalações Elétricas, Interfonia, Telefonia e Segurança	R\$ 1.907.490,30	9,73%
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 1.041.080,83	5,31%
Instalações de Gás Predial	R\$ 102.564,85	0,52%
Instalações de Proteção e Prevenção Contra Incêndios	R\$ 620.470,62	3,17%
Louças, Metais, Tampos e Bancadas	R\$ 571.242,47	2,91%
Instalações Mecânicas	R\$ 499.663,14	2,55%
Equipamentos	R\$ 333.541,32	1,70%
Serviços Complementares e Finais	R\$ 349.058,45	1,78%
<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 19.600.712,76</b>	<b>100%</b>

<b>Orçamento A2 - H=41,30m - Classe IV</b>		
<b>Etapa</b>	<b>Valor</b>	<b>Impacto %</b>
Infraestrutura	R\$ 916.315,56	4,38%
Supraestrutura	R\$ 5.594.761,28	26,73%
Alvenarias e Painéis	R\$ 1.692.967,65	8,09%
Impermeabilizações e Tratamentos	R\$ 537.910,01	2,57%
Revestimentos Internos de Paredes	R\$ 1.703.412,09	8,14%
Revestimentos Internos de Forro	R\$ 414.766,37	1,98%
Revestimentos Externos	R\$ 731.152,83	3,49%
Revestimentos Internos de Piso	R\$ 638.715,56	3,05%
Esquadrias	R\$ 2.085.960,48	9,97%
Pinturas	R\$ 864.171,54	4,13%
Instalações Elétricas, Interfonia, Telefonia e Segurança	R\$ 2.023.115,11	9,67%
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 1.105.692,57	5,28%
Instalações de Gás Predial	R\$ 109.804,72	0,52%
Instalações de Proteção e Prevenção Contra Incêndios	R\$ 655.226,57	3,13%
Louças, Metais, Tampos e Bancadas	R\$ 610.976,33	2,92%
Instalações Mecânicas	R\$ 534.039,10	2,55%
Equipamentos	R\$ 339.914,74	1,62%
Serviços Complementares e Finais	R\$ 373.332,40	1,78%
<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 20.932.234,91</b>	<b>100%</b>

## APÊNDICE F - IMPACTO DAS MEDIDAS DE SCI - EDIFICAÇÃO A2

<b>A2 - 8,42m - Classe III</b>			
<b>Impacto Orçamento Global</b>	<b>Medida Avaliada</b>	<b>Valor Orçado</b>	<b>Impacto Entre Medidas Avaliadas</b>
0,31%	Instalações Elétricas Para Sistemas de PPCI	R\$ 20.652,95	53,48%
0,13%	Extintores de Incêndio	R\$ 8.448,44	21,88%
0,12%	Sistemas de Iluminação de Emergência	R\$ 8.146,46	21,10%
0,01%	Brigada de Incêndio	R\$ 725,00	1,88%
0,01%	Sistemas de Sinalização de Emergência	R\$ 643,88	1,67%

<b>A2 - 11,16m - Classe III</b>			
<b>Impacto Orçamento Global</b>	<b>Medida Avaliada</b>	<b>Valor Orçado</b>	<b>Impacto Entre Medidas Avaliadas</b>
0,28%	Instalações Elétricas Para Sistemas de PPCI	R\$ 21.398,66	51,79%
0,12%	Sistemas de Iluminação de Emergência	R\$ 9.310,24	22,53%
0,12%	Extintores de Incêndio	R\$ 9.180,75	22,22%
0,01%	Brigada de Incêndio	R\$ 725,00	1,75%
0,01%	Sistemas de Sinalização de Emergência	R\$ 705,20	1,71%

<b>A2 - 13,90m - Classe IV</b>			
<b>Impacto Orçamento Global</b>	<b>Medida Avaliada</b>	<b>Valor Orçado</b>	<b>Impacto Entre Medidas Avaliadas</b>
1,68%	Sistemas de Compartimentação Vertical	R\$ 152.829,32	48,47%
0,90%	Hidrantes e Mangotinhos	R\$ 82.215,73	26,07%
0,36%	Instalações Elétricas Para Sistemas de PPCI	R\$ 33.182,64	10,52%
0,11%	Sistemas de Iluminação de Emergência	R\$ 10.474,01	3,32%
0,11%	Extintores de Incêndio	R\$ 9.913,06	3,14%
0,11%	Pinturas Para Sistemas de PPCI	R\$ 9.644,16	3,06%
0,10%	Sistemas de Alarme de Incêndio	R\$ 8.995,32	2,85%
0,05%	Sistemas de Compartimentação Horizontal	R\$ 4.964,07	1,57%
0,01%	Sistemas de Sinalização de Emergência	R\$ 1.241,77	0,39%
0,01%	Brigada de Incêndio	R\$ 870,00	0,28%
0,01%	Serralheria	R\$ 503,16	0,16%
0,01%	Serviços Civis	R\$ 483,47	0,15%

<b>A2 - 16,64m - Classe IV</b>			
<b>Impacto Orçamento Global</b>	<b>Medida Avaliada</b>	<b>Valor Orçado</b>	<b>Impacto Entre Medidas Avaliadas</b>
1,74%	Sistemas de Compartimentação Vertical	R\$ 178.300,87	51,11%
0,83%	Hidrantes e Mangotinhos	R\$ 84.676,71	24,27%
0,34%	Instalações Elétricas Para Sistemas de PPCI	R\$ 34.547,24	9,90%
0,11%	Sistemas de Iluminação de Emergência	R\$ 11.637,79	3,34%
0,10%	Extintores de Incêndio	R\$ 10.645,37	3,05%
0,10%	Sistemas de Alarme de Incêndio	R\$ 10.051,88	2,88%
0,10%	Pinturas Para Sistemas de PPCI	R\$ 9.835,84	2,82%
0,06%	Sistemas de Compartimentação Horizontal	R\$ 5.791,42	1,66%
0,01%	Sistemas de Sinalização de Emergência	R\$ 1.364,41	0,39%
0,01%	Brigada de Incêndio	R\$ 1.015,00	0,29%
0,00%	Serralheria	R\$ 503,16	0,14%
0,00%	Serviços Civis	R\$ 483,47	0,14%

<b>A2 - 19,83m - Classe IV</b>			
<b>Impacto Orçamento Global</b>	<b>Medida Avaliada</b>	<b>Valor Orçado</b>	<b>Impacto Entre Medidas Avaliadas</b>
1,79%	Sistemas de Compartimentação Vertical	R\$ 203.772,42	53,25%
0,77%	Hidrantes e Mangotinhos	R\$ 87.438,84	22,85%
0,31%	Instalações Elétricas Para Sistemas de PPCI	R\$ 35.911,84	9,38%
0,11%	Sistemas de Iluminação de Emergência	R\$ 12.801,57	3,35%
0,10%	Extintores de Incêndio	R\$ 11.377,68	2,97%
0,10%	Sistemas de Alarme de Incêndio	R\$ 11.108,43	2,90%
0,09%	Pinturas Para Sistemas de PPCI	R\$ 10.027,52	2,62%
0,06%	Sistemas de Compartimentação Horizontal	R\$ 6.618,77	1,73%
0,01%	Sistemas de Sinalização de Emergência	R\$ 1.487,05	0,39%
0,01%	Brigada de Incêndio	R\$ 1.160,00	0,30%
0,00%	Serralheria	R\$ 503,16	0,13%
0,00%	Serviços Civis	R\$ 483,47	0,13%

<b>A2 - 22,12m</b>			
<b>Impacto Orçamento Global</b>	<b>Medida Avaliada</b>	<b>Valor Orçado</b>	<b>Impacto Entre Medidas Avaliadas</b>
1,83%	Sistemas de Compartimentação Vertical	R\$ 229.243,98	55,08%
0,72%	Hidrantes e Mangotinhos	R\$ 89.899,82	21,60%
0,30%	Instalações Elétricas Para Sistemas de PPCI	R\$ 37.276,44	8,96%
0,11%	Sistemas de Iluminação de Emergência	R\$ 13.965,35	3,36%
0,10%	Sistemas de Alarme de Incêndio	R\$ 12.164,99	2,92%
0,10%	Extintores de Incêndio	R\$ 12.109,99	2,91%
0,08%	Pinturas Para Sistemas de PPCI	R\$ 10.219,20	2,46%
0,06%	Sistemas de Compartimentação Horizontal	R\$ 7.446,11	1,79%
0,01%	Sistemas de Sinalização de Emergência	R\$ 1.609,70	0,39%
0,01%	Brigada de Incêndio	R\$ 1.305,00	0,31%
0,00%	Serralheria	R\$ 503,16	0,12%
0,00%	Serviços Cíveis	R\$ 483,47	0,12%

<b>A2 - 24,86m - Classe V</b>			
<b>Impacto Orçamento Global</b>	<b>Medida Avaliada</b>	<b>Valor Orçado</b>	<b>Impacto Entre Medidas Avaliadas</b>
1,86%	Sistemas de Compartimentação Vertical	R\$ 254.716,03	56,65%
0,67%	Hidrantes e Mangotinhos	R\$ 92.360,79	20,54%
0,28%	Instalações Elétricas Para Sistemas de PPCI	R\$ 38.641,04	8,59%
0,11%	Sistemas de Iluminação de Emergência	R\$ 15.129,13	3,36%
0,10%	Sistemas de Alarme de Incêndio	R\$ 13.221,54	2,94%
0,09%	Extintores de Incêndio	R\$ 12.842,30	2,86%
0,08%	Pinturas Para Sistemas de PPCI	R\$ 10.410,88	2,32%
0,06%	Sistemas de Compartimentação Horizontal	R\$ 8.273,46	1,84%
0,01%	Sistemas de Sinalização de Emergência	R\$ 1.732,34	0,39%
0,01%	Brigada de Incêndio	R\$ 1.305,00	0,29%
0,00%	Serralheria	R\$ 503,16	0,11%
0,00%	Serviços Cíveis	R\$ 483,47	0,11%



<b>A2 - 27,60m - Classe V</b>			
<b>Impacto Orçamento Global</b>	<b>Medida Avaliada</b>	<b>Valor Orçado</b>	<b>Impacto Entre Medidas Avaliadas</b>
1,88%	Sistemas de Compartimentação Vertical	R\$ 280.187,58	57,77%
0,65%	Hidrantes e Mangotinhos	R\$ 96.669,57	19,93%
0,27%	Instalações Elétricas Para Sistemas de PPCI	R\$ 40.005,63	8,25%
0,11%	Sistemas de Iluminação de Emergência	R\$ 16.292,91	3,36%
0,10%	Sistemas de Alarme de Incêndio	R\$ 14.278,10	2,94%
0,09%	Extintores de Incêndio	R\$ 13.574,61	2,80%
0,07%	Pinturas Para Sistemas de PPCI	R\$ 10.602,56	2,19%
0,06%	Sistemas de Compartimentação Horizontal	R\$ 9.100,80	1,88%
0,01%	Sistemas de Sinalização de Emergência	R\$ 1.854,99	0,38%
0,01%	Brigada de Incêndio	R\$ 1.450,00	0,30%
0,00%	Serralheria	R\$ 503,16	0,10%
0,00%	Serviços Cívicos	R\$ 483,47	0,10%

<b>A2 - 30,34m - Classe VI</b>			
<b>Impacto Orçamento Global</b>	<b>Medida Avaliada</b>	<b>Valor Orçado</b>	<b>Impacto Entre Medidas Avaliadas</b>
1,90%	Sistemas de Compartimentação Vertical	R\$ 305.659,13	58,95%
0,62%	Hidrantes e Mangotinhos	R\$ 99.130,54	19,12%
0,26%	Instalações Elétricas Para Sistemas de PPCI	R\$ 41.366,22	7,98%
0,11%	Sistemas de Iluminação de Emergência	R\$ 17.456,69	3,37%
0,10%	Sistemas de Alarme de Incêndio	R\$ 15.334,66	2,96%
0,09%	Extintores de Incêndio	R\$ 14.306,92	2,76%
0,07%	Sistemas de Compartimentação Horizontal	R\$ 10.794,24	2,08%
0,06%	Pinturas Para Sistemas de PPCI	R\$ 9.928,15	1,91%
0,01%	Sistemas de Sinalização de Emergência	R\$ 1.977,63	0,38%
0,01%	Brigada de Incêndio	R\$ 1.595,00	0,31%
0,00%	Serralheria	R\$ 503,16	0,10%
0,00%	Serviços Cívicos	R\$ 483,47	0,09%

<b>A2 - 33,08m - Classe VI</b>			
<b>Impacto Orçamento Global</b>	<b>Medida Avaliada</b>	<b>Valor Orçado</b>	<b>Impacto Entre Medidas Avaliadas</b>
1,92%	Sistemas de Compartimentação Vertical	R\$ 331.130,69	59,82%
0,60%	Hidrantes e Mangotinhos	R\$ 103.074,04	18,62%
0,25%	Instalações Elétricas Para Sistemas de PPCI	R\$ 42.726,81	7,72%
0,11%	Sistemas de Iluminação de Emergência	R\$ 18.620,47	3,36%
0,10%	Sistemas de Alarme de Incêndio	R\$ 16.391,21	2,96%
0,09%	Extintores de Incêndio	R\$ 15.039,23	2,72%
0,06%	Sistemas de Compartimentação Horizontal	R\$ 10.985,92	1,98%
0,06%	Pinturas Para Sistemas de PPCI	R\$ 10.755,50	1,94%
0,01%	Sistemas de Sinalização de Emergência	R\$ 2.100,27	0,38%
0,01%	Brigada de Incêndio	R\$ 1.740,00	0,31%
0,00%	Serralheria	R\$ 503,16	0,09%
0,00%	Serviços Cíveis	R\$ 483,47	0,09%

<b>A2 - 35,82m - Classe VI</b>			
<b>Impacto Orçamento Global</b>	<b>Medida Avaliada</b>	<b>Valor Orçado</b>	<b>Impacto Entre Medidas Avaliadas</b>
1,94%	Sistemas de Compartimentação Vertical	R\$ 356.602,24	60,74%
0,57%	Hidrantes e Mangotinhos	R\$ 105.535,01	17,98%
0,24%	Instalações Elétricas Para Sistemas de PPCI	R\$ 44.087,39	7,51%
0,11%	Sistemas de Iluminação de Emergência	R\$ 19.784,25	3,37%
0,09%	Sistemas de Alarme de Incêndio	R\$ 17.447,77	2,97%
0,09%	Extintores de Incêndio	R\$ 15.771,54	2,69%
0,06%	Sistemas de Compartimentação Horizontal	R\$ 11.582,84	1,97%
0,06%	Pinturas Para Sistemas de PPCI	R\$ 11.177,60	1,90%
0,01%	Sistemas de Sinalização de Emergência	R\$ 2.222,92	0,38%
0,01%	Brigada de Incêndio	R\$ 1.885,00	0,32%
0,00%	Serralheria	R\$ 503,16	0,09%
0,00%	Serviços Cíveis	R\$ 483,47	0,08%

<b>A2 - 38,53m - Classe VI</b>			
<b>Impacto Orçamento Global</b>	<b>Medida Avaliada</b>	<b>Valor Orçado</b>	<b>Impacto Entre Medidas Avaliadas</b>
1,95%	Sistemas de Compartimentação Vertical	R\$ 382.073,79	61,58%
0,55%	Hidrantes e Mangotinhos	R\$ 107.995,98	17,41%
0,23%	Instalações Elétricas Para Sistemas de PPCI	R\$ 45.447,98	7,32%
0,11%	Sistemas de Iluminação de Emergência	R\$ 20.948,03	3,38%
0,09%	Sistemas de Alarme de Incêndio	R\$ 18.504,32	2,98%
0,08%	Extintores de Incêndio	R\$ 16.503,85	2,66%
0,06%	Sistemas de Compartimentação Horizontal	R\$ 12.410,19	2,00%
0,06%	Pinturas Para Sistemas de PPCI	R\$ 11.369,28	1,83%
0,01%	Sistemas de Sinalização de Emergência	R\$ 2.345,56	0,38%
0,01%	Brigada de Incêndio	R\$ 1.885,00	0,30%
0,00%	Serralheria	R\$ 503,16	0,08%
0,00%	Serviços Cíveis	R\$ 483,47	0,08%

<b>A2 - 41,30m</b>			
<b>Impacto Orçamento Global</b>	<b>Medida Avaliada</b>	<b>Valor Orçado</b>	<b>Impacto Entre Medidas Avaliadas</b>
1,95%	Sistemas de Compartimentação Vertical	R\$ 407.545,35	62,20%
0,53%	Hidrantes e Mangotinhos	R\$ 111.680,48	17,04%
0,22%	Instalações Elétricas Para Sistemas de PPCI	R\$ 46.808,56	7,14%
0,11%	Sistemas de Iluminação de Emergência	R\$ 22.111,81	3,37%
0,09%	Sistemas de Alarme de Incêndio	R\$ 19.560,88	2,99%
0,08%	Extintores de Incêndio	R\$ 17.236,16	2,63%
0,06%	Sistemas de Compartimentação Horizontal	R\$ 13.237,53	2,02%
0,06%	Pinturas Para Sistemas de PPCI	R\$ 11.560,96	1,76%
0,01%	Sistemas de Sinalização de Emergência	R\$ 2.468,20	0,38%
0,01%	Brigada de Incêndio	R\$ 2.030,00	0,31%
0,00%	Serralheria	R\$ 503,16	0,08%
0,00%	Serviços Cíveis	R\$ 483,47	0,07%

## APÊNDICE G - ORÇAMENTO SINTÉTICO POR ETAPAS - EDIFICAÇÃO D1

<b>Orçamento A2 - H=7,82m - Classe III</b>		
<b>Etapa</b>	<b>Valor</b>	<b>Impacto %</b>
Infraestrutura	R\$ 1.496.511,97	15,90%
Supraestrutura	R\$ 2.244.802,21	23,85%
Alvenarias e Painéis	R\$ 413.696,48	4,40%
Impermeabilizações e Tratamentos	R\$ 325.350,49	3,46%
Revestimentos Internos de Paredes	R\$ 273.155,67	2,90%
Revestimentos Internos de Forro	R\$ 104.949,99	1,12%
Revestimentos Externos	R\$ 283.222,83	3,01%
Revestimentos Internos de Piso	R\$ 177.298,63	1,88%
Esquadrias	R\$ 1.523.704,96	16,19%
Pinturas	R\$ 282.227,66	3,00%
Instalações Elétricas, Interfonia, Telefonia e Segurança	R\$ 955.624,10	10,15%
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 462.908,59	4,92%
Instalações de Proteção e Prevenção Contra Incêndios	R\$ 125.306,58	1,33%
Louças, Metais, Tampos e Bancadas	R\$ 48.739,24	0,52%
Instalações Mecânicas	R\$ 179.642,12	1,91%
Equipamentos	R\$ 484.378,48	5,15%
Serviços Complementares e Finais	R\$ 30.610,02	0,33%
<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 9.412.130,02</b>	<b>100,00%</b>

<b>Orçamento A2 - H=13,72m - Classe III</b>		
<b>Etapa</b>	<b>Valor</b>	<b>Impacto %</b>
Infraestrutura	R\$ 1.496.511,97	13,59%
Supraestrutura	R\$ 2.683.654,85	24,37%
Alvenarias e Painéis	R\$ 531.454,92	4,83%
Impermeabilizações e Tratamentos	R\$ 348.384,26	3,16%
Revestimentos Internos de Paredes	R\$ 301.109,17	2,73%
Revestimentos Internos de Forro	R\$ 140.501,63	1,28%
Revestimentos Externos	R\$ 320.594,25	2,91%
Revestimentos Internos de Piso	R\$ 224.950,62	2,04%
Esquadrias	R\$ 1.971.017,79	17,90%
Pinturas	R\$ 356.595,42	3,24%
Instalações Elétricas, Interfonia, Telefonia e Segurança	R\$ 1.102.093,98	10,01%
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 538.481,85	4,89%
Instalações de Proteção e Prevenção Contra Incêndios	R\$ 142.023,00	1,29%
Louças, Metais, Tampos e Bancadas	R\$ 69.657,99	0,63%
Instalações Mecânicas	R\$ 253.435,27	2,30%
Equipamentos	R\$ 497.125,28	4,51%
Serviços Complementares e Finais	R\$ 36.380,11	0,33%
<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 11.013.972,36</b>	<b>100,00%</b>

<b>Orçamento A2 - H=13,72m - Classe IV</b>		
<b>Etapa</b>	<b>Valor</b>	<b>Impacto %</b>
Infraestrutura	R\$ 1.496.511,97	11,65%
Supraestrutura	R\$ 3.136.492,81	24,42%
Alvenarias e Painéis	R\$ 649.213,36	5,05%
Impermeabilizações e Tratamentos	R\$ 371.418,03	2,89%
Revestimentos Internos de Paredes	R\$ 329.062,66	2,56%
Revestimentos Internos de Forro	R\$ 176.053,27	1,37%
Revestimentos Externos	R\$ 357.965,67	2,79%
Revestimentos Internos de Piso	R\$ 272.602,61	2,12%
Esquadrias	R\$ 2.418.330,63	18,83%
Pinturas	R\$ 430.963,19	3,35%
Instalações Elétricas, Interfonia, Telefonia e Segurança	R\$ 1.247.467,79	9,71%
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 614.055,11	4,78%
Instalações de Proteção e Prevenção Contra Incêndios	R\$ 376.435,84	2,93%
Louças, Metais, Tampos e Bancadas	R\$ 90.576,73	0,71%
Instalações Mecânicas	R\$ 327.228,42	2,55%
Equipamentos	R\$ 509.872,08	3,97%
Serviços Complementares e Finais	R\$ 42.150,20	0,33%
<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 12.846.400,37</b>	<b>100,00%</b>

<b>Orçamento A2 - H=16,67m - Classe IV</b>		
<b>Etapa</b>	<b>Valor</b>	<b>Impacto %</b>
Infraestrutura	R\$ 1.496.511,97	10,32%
Supraestrutura	R\$ 3.593.220,18	24,77%
Alvenarias e Painéis	R\$ 766.971,81	5,29%
Impermeabilizações e Tratamentos	R\$ 394.451,80	2,72%
Revestimentos Internos de Paredes	R\$ 357.016,16	2,46%
Revestimentos Internos de Forro	R\$ 211.604,92	1,46%
Revestimentos Externos	R\$ 395.337,09	2,73%
Revestimentos Internos de Piso	R\$ 320.254,60	2,21%
Esquadrias	R\$ 2.865.643,47	19,75%
Pinturas	R\$ 505.330,96	3,48%
Instalações Elétricas, Interfonia, Telefonia e Segurança	R\$ 1.393.310,53	9,60%
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 689.587,41	4,75%
Instalações de Proteção e Prevenção Contra Incêndios	R\$ 434.872,12	3,00%
Louças, Metais, Tampos e Bancadas	R\$ 111.495,48	0,77%
Instalações Mecânicas	R\$ 401.021,57	2,76%
Equipamentos	R\$ 522.618,88	3,60%
Serviços Complementares e Finais	R\$ 47.917,16	0,33%
<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 14.507.166,11</b>	<b>100,00%</b>

<b>Orçamento A2 - H=19,62m - Classe IV</b>		
<b>Etapa</b>	<b>Valor</b>	<b>Impacto %</b>
Infraestrutura	R\$ 1.496.511,97	9,28%
Supraestrutura	R\$ 3.999.585,10	24,81%
Alvenarias e Painéis	R\$ 884.730,25	5,49%
Impermeabilizações e Tratamentos	R\$ 417.485,57	2,59%
Revestimentos Internos de Paredes	R\$ 384.969,65	2,39%
Revestimentos Internos de Forro	R\$ 247.156,56	1,53%
Revestimentos Externos	R\$ 432.708,52	2,68%
Revestimentos Internos de Piso	R\$ 367.906,59	2,28%
Esquadrias	R\$ 3.312.956,30	20,55%
Pinturas	R\$ 579.698,72	3,60%
Instalações Elétricas, Interfonia, Telefonia e Segurança	R\$ 1.539.153,27	9,55%
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 765.119,70	4,75%
Instalações de Proteção e Prevenção Contra Incêndios	R\$ 493.609,57	3,06%
Louças, Metais, Tampos e Bancadas	R\$ 132.414,23	0,82%
Instalações Mecânicas	R\$ 474.814,72	2,95%
Equipamentos	R\$ 535.365,72	3,32%
Serviços Complementares e Finais	R\$ 53.684,13	0,33%
<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 16.117.870,57</b>	<b>100,00%</b>

<b>Orçamento A2 - H=22,57m - Classe IV</b>		
<b>Etapa</b>	<b>Valor</b>	<b>Impacto %</b>
Infraestrutura	R\$ 1.496.511,97	8,44%
Supraestrutura	R\$ 4.409.918,48	24,87%
Alvenarias e Painéis	R\$ 1.002.488,69	5,65%
Impermeabilizações e Tratamentos	R\$ 440.519,34	2,48%
Revestimentos Internos de Paredes	R\$ 412.923,15	2,33%
Revestimentos Internos de Forro	R\$ 282.708,20	1,59%
Revestimentos Externos	R\$ 470.079,94	2,65%
Revestimentos Internos de Piso	R\$ 415.558,58	2,34%
Esquadrias	R\$ 3.760.269,14	21,21%
Pinturas	R\$ 654.066,49	3,69%
Instalações Elétricas, Interfonia, Telefonia e Segurança	R\$ 1.684.996,01	9,50%
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 840.651,99	4,74%
Instalações de Proteção e Prevenção Contra Incêndios	R\$ 552.061,25	3,11%
Louças, Metais, Tampos e Bancadas	R\$ 153.332,97	0,86%
Instalações Mecânicas	R\$ 548.607,87	3,09%
Equipamentos	R\$ 548.112,52	3,09%
Serviços Complementares e Finais	R\$ 59.451,09	0,34%
<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 17.732.257,68</b>	<b>100,00%</b>

<b>Orçamento A2 - H=25,52m - Classe V</b>		
<b>Etapa</b>	<b>Valor</b>	<b>Impacto %</b>
Infraestrutura	R\$ 1.496.511,97	7,55%
Supraestrutura	R\$ 4.824.220,33	24,34%
Alvenarias e Painéis	R\$ 1.120.247,14	5,65%
Impermeabilizações e Tratamentos	R\$ 463.553,11	2,34%
Revestimentos Internos de Paredes	R\$ 440.876,64	2,22%
Revestimentos Internos de Forro	R\$ 318.259,85	1,61%
Revestimentos Externos	R\$ 507.451,36	2,56%
Revestimentos Internos de Piso	R\$ 463.210,57	2,34%
Esquadrias	R\$ 4.207.581,98	21,23%
Pinturas	R\$ 728.434,26	3,68%
Instalações Elétricas, Interfonia, Telefonia e Segurança	R\$ 1.830.838,74	9,24%
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 916.184,28	4,62%
Instalações de Proteção e Prevenção Contra Incêndios	R\$ 1.078.887,06	5,44%
Louças, Metais, Tampos e Bancadas	R\$ 174.251,72	0,88%
Instalações Mecânicas	R\$ 622.401,02	3,14%
Equipamentos	R\$ 560.859,32	2,83%
Serviços Complementares e Finais	R\$ 65.218,05	0,33%
<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 19.818.987,39</b>	<b>100,00%</b>

<b>Orçamento A2 - H=28,47m - Classe V</b>		
<b>Etapa</b>	<b>Valor</b>	<b>Impacto %</b>
Infraestrutura	R\$ 1.496.511,97	6,97%
Supraestrutura	R\$ 5.218.679,95	24,31%
Alvenarias e Painéis	R\$ 1.238.005,58	5,77%
Impermeabilizações e Tratamentos	R\$ 486.586,88	2,27%
Revestimentos Internos de Paredes	R\$ 468.830,14	2,18%
Revestimentos Internos de Forro	R\$ 353.811,49	1,65%
Revestimentos Externos	R\$ 544.822,78	2,54%
Revestimentos Internos de Piso	R\$ 510.862,55	2,38%
Esquadrias	R\$ 4.654.894,82	21,68%
Pinturas	R\$ 802.802,03	3,74%
Instalações Elétricas, Interfonia, Telefonia e Segurança	R\$ 1.976.681,48	9,21%
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 991.716,58	4,62%
Instalações de Proteção e Prevenção Contra Incêndios	R\$ 1.191.228,55	5,55%
Louças, Metais, Tampos e Bancadas	R\$ 195.170,47	0,91%
Instalações Mecânicas	R\$ 696.194,17	3,24%
Equipamentos	R\$ 573.606,12	2,67%
Serviços Complementares e Finais	R\$ 70.985,02	0,33%
<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 21.471.390,58</b>	<b>100,00%</b>

<b>Orçamento A2 - H=31,42m - Classe VI</b>		
<b>Etapa</b>	<b>Valor</b>	<b>Impacto %</b>
Infraestrutura	R\$ 1.496.511,97	6,44%
Supraestrutura	R\$ 5.703.906,72	24,53%
Alvenarias e Painéis	R\$ 1.355.764,02	5,83%
Impermeabilizações e Tratamentos	R\$ 508.167,96	2,19%
Revestimentos Internos de Paredes	R\$ 496.783,63	2,14%
Revestimentos Internos de Forro	R\$ 387.155,00	1,66%
Revestimentos Externos	R\$ 582.194,20	2,50%
Revestimentos Internos de Piso	R\$ 555.692,30	2,39%
Esquadrias	R\$ 5.158.705,65	22,18%
Pinturas	R\$ 879.460,58	3,78%
Instalações Elétricas, Interfonia, Telefonia e Segurança	R\$ 2.122.603,33	9,13%
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 1.067.289,84	4,59%
Instalações de Proteção e Prevenção Contra Incêndios	R\$ 1.298.334,15	5,58%
Louças, Metais, Tampos e Bancadas	R\$ 215.483,83	0,93%
Instalações Mecânicas	R\$ 762.647,21	3,28%
Equipamentos	R\$ 586.352,92	2,52%
Serviços Complementares e Finais	R\$ 76.755,11	0,33%
<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 23.253.808,42</b>	<b>100,00%</b>

<b>Orçamento A2 - H=34,37m - Classe VI</b>		
<b>Etapa</b>	<b>Valor</b>	<b>Impacto %</b>
Infraestrutura	R\$ 1.496.511,97	6,02%
Supraestrutura	R\$ 6.106.293,93	24,56%
Alvenarias e Painéis	R\$ 1.453.240,99	5,85%
Impermeabilizações e Tratamentos	R\$ 530.303,13	2,13%
Revestimentos Internos de Paredes	R\$ 531.758,59	2,14%
Revestimentos Internos de Forro	R\$ 421.642,19	1,70%
Revestimentos Externos	R\$ 625.264,71	2,52%
Revestimentos Internos de Piso	R\$ 601.612,48	2,42%
Esquadrias	R\$ 5.593.400,24	22,50%
Pinturas	R\$ 935.166,69	3,76%
Instalações Elétricas, Interfonia, Telefonia e Segurança	R\$ 2.266.364,78	9,12%
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 1.141.744,23	4,59%
Instalações de Proteção e Prevenção Contra Incêndios	R\$ 1.409.393,23	5,67%
Louças, Metais, Tampos e Bancadas	R\$ 235.240,42	0,95%
Instalações Mecânicas	R\$ 829.100,25	3,34%
Equipamentos	R\$ 599.099,72	2,41%
Serviços Complementares e Finais	R\$ 82.439,77	0,33%
<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 24.858.577,32</b>	<b>100,00%</b>



### APÊNDICE H - IMPACTO DAS MEDIDAS DE SCI - EDIFICAÇÃO D1

A2 - 7,82m - Classe III			
Impacto Orçamento Global	Medida Avaliada	Valor Orçado	Impacto Entre Medidas Avaliadas
0,62%	Hidrantes e Mangotonhos	R\$ 58.335,48	46,55%
0,27%	Instalações Elétricas para Sistemas de PPCI	R\$ 25.840,16	20,62%
0,12%	Extintores de Incêndio	R\$ 11.646,43	9,29%
0,11%	Sistemas de Iluminação de Emergência	R\$ 10.806,52	8,62%
0,06%	Sistemas de Alarme de Incêndio	R\$ 5.825,65	4,65%
0,05%	Sistemas de Compartimentação Horizontal	R\$ 4.964,07	3,96%
0,03%	Pinturas para Sistemas de PPCI	R\$ 2.932,21	2,34%
0,02%	Brigada de Incêndio	R\$ 2.030,00	1,62%
0,02%	Sistemas de Sinalização de Emergência	R\$ 1.487,05	1,19%
0,01%	Serralheria	R\$ 1.006,32	0,80%
0,00%	Serviços Civis	R\$ 432,67	0,35%

A2 - 10,77m - Classe III			
Impacto Orçamento Global	Medida Avaliada	Valor Orçado	Impacto Entre Medidas Avaliadas
0,57%	Hidrantes e Mangotonhos	R\$ 62.979,16	44,34%
0,29%	Instalações Elétricas para Sistemas de PPCI	R\$ 31.697,20	22,32%
0,12%	Sistemas de Iluminação de Emergência	R\$ 12.801,57	9,01%
0,12%	Extintores de Incêndio	R\$ 12.744,90	8,97%
0,06%	Sistemas de Alarme de Incêndio	R\$ 6.882,21	4,85%
0,05%	Sistemas de Compartimentação Horizontal	R\$ 5.791,42	4,08%
0,03%	Pinturas para Sistemas de PPCI	R\$ 3.527,89	2,48%
0,02%	Brigada de Incêndio	R\$ 2.320,00	1,63%
0,02%	Sistemas de Sinalização de Emergência	R\$ 1.839,66	1,30%
0,01%	Serralheria	R\$ 1.006,32	0,71%
0,00%	Serviços Civis	R\$ 432,67	0,30%

<b>A2 - 13,72m - Classe IV</b>			
<b>Impacto Orçamento Global</b>	<b>Medida Avaliada</b>	<b>Valor Orçado</b>	<b>Impacto Entre Medidas Avaliadas</b>
1,10%	Sistemas de Compartimentação Vertical	R\$ 141.098,25	37,48%
0,55%	Sistemas de Detecção de Incêndio	R\$ 70.944,88	18,85%
0,54%	Hidrantes e Mangotinhos	R\$ 69.301,40	18,41%
0,32%	Instalações Elétricas para Sistemas de PPCI	R\$ 41.528,97	11,03%
0,12%	Sistemas de Iluminação de Emergência	R\$ 14.796,62	3,93%
0,11%	Extintores de Incêndio	R\$ 13.843,36	3,68%
0,06%	Sistemas de Alarme de Incêndio	R\$ 7.938,76	2,11%
0,05%	Sistemas de Compartimentação Horizontal	R\$ 6.618,77	1,76%
0,03%	Pinturas para Sistemas de PPCI	R\$ 4.123,57	1,10%
0,02%	Brigada de Incêndio	R\$ 2.610,00	0,69%
0,02%	Sistemas de Sinalização de Emergência	R\$ 2.192,26	0,58%
0,01%	Serralheria	R\$ 1.006,32	0,27%
0,00%	Serviços Civis	R\$ 432,67	0,11%

<b>A2 - 16,67m - Classe IV</b>			
<b>Impacto Orçamento Global</b>	<b>Medida Avaliada</b>	<b>Valor Orçado</b>	<b>Impacto Entre Medidas Avaliadas</b>
1,17%	Sistemas de Compartimentação Vertical	R\$ 169.768,82	39,04%
0,61%	Sistemas de Detecção de Incêndio	R\$ 88.168,50	20,27%
0,51%	Hidrantes e Mangotinhos	R\$ 73.834,62	16,98%
0,30%	Instalações Elétricas para Sistemas de PPCI	R\$ 43.322,17	9,96%
0,12%	Sistemas de Iluminação de Emergência	R\$ 16.791,67	3,86%
0,10%	Extintores de Incêndio	R\$ 14.941,83	3,44%
0,06%	Sistemas de Alarme de Incêndio	R\$ 8.995,32	2,07%
0,05%	Sistemas de Compartimentação Horizontal	R\$ 7.446,11	1,71%
0,03%	Pinturas para Sistemas de PPCI	R\$ 4.719,24	1,09%
0,02%	Brigada de Incêndio	R\$ 2.900,00	0,67%
0,02%	Sistemas de Sinalização de Emergência	R\$ 2.544,86	0,59%
0,01%	Serralheria	R\$ 1.006,32	0,23%
0,00%	Serviços Civis	R\$ 432,67	0,10%

<b>A2 - 19,62m - Classe IV</b>			
<b>Impacto Orçamento Global</b>	<b>Medida Avaliada</b>	<b>Valor Orçado</b>	<b>Impacto Entre Medidas Avaliadas</b>
1,23%	Sistemas de Compartimentação Vertical	R\$ 198.439,38	40,20%
0,65%	Sistemas de Detecção de Incêndio	R\$ 105.392,11	21,35%
0,49%	Hidrantes e Mangotinhos	R\$ 78.669,00	15,94%
0,28%	Instalações Elétricas para Sistemas de PPCI	R\$ 45.115,37	9,14%
0,12%	Sistemas de Iluminação de Emergência	R\$ 18.786,73	3,81%
0,10%	Extintores de Incêndio	R\$ 16.040,29	3,25%
0,06%	Sistemas de Alarme de Incêndio	R\$ 10.051,88	2,04%
0,05%	Sistemas de Compartimentação Horizontal	R\$ 8.273,46	1,68%
0,03%	Pinturas para Sistemas de PPCI	R\$ 5.314,92	1,08%
0,02%	Brigada de Incêndio	R\$ 3.190,00	0,65%
0,02%	Sistemas de Sinalização de Emergência	R\$ 2.897,46	0,59%
0,01%	Serralheria	R\$ 1.006,32	0,20%
0,00%	Serviços Civis	R\$ 432,67	0,09%

<b>A2 - 22,57m - Classe IV</b>			
<b>Impacto Orçamento Global</b>	<b>Medida Avaliada</b>	<b>Valor Orçado</b>	<b>Impacto Entre Medidas Avaliadas</b>
1,28%	Sistemas de Compartimentação Vertical	R\$ 227.109,94	41,14%
0,69%	Sistemas de Detecção de Incêndio	R\$ 122.615,72	22,21%
0,47%	Hidrantes e Mangotinhos	R\$ 83.202,22	15,07%
0,26%	Instalações Elétricas para Sistemas de PPCI	R\$ 46.908,57	8,50%
0,12%	Sistemas de Iluminação de Emergência	R\$ 20.781,78	3,76%
0,10%	Extintores de Incêndio	R\$ 17.138,76	3,10%
0,06%	Sistemas de Alarme de Incêndio	R\$ 11.108,43	2,01%
0,05%	Sistemas de Compartimentação Horizontal	R\$ 9.100,80	1,65%
0,03%	Pinturas para Sistemas de PPCI	R\$ 5.925,99	1,07%
0,02%	Brigada de Incêndio	R\$ 3.480,00	0,63%
0,02%	Sistemas de Sinalização de Emergência	R\$ 3.250,06	0,59%
0,01%	Serralheria	R\$ 1.006,32	0,18%
0,00%	Serviços Civis	R\$ 432,67	0,08%

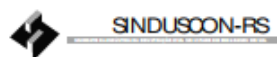
<b>A2 - 25,52m - Classe V</b>			
<b>Impacto Orçamento Global</b>	<b>Medida Avaliada</b>	<b>Valor Orçado</b>	<b>Impacto Entre Medidas Avaliadas</b>
2,36%	Sistemas de Chuveiros Automáticos	R\$ 467.956,85	43,37%
1,29%	Sistemas de Compartimentação Vertical	R\$ 255.780,50	23,71%
0,71%	Sistemas de Detecção de Incêndio	R\$ 139.839,33	12,96%
0,44%	Hidrantes e Mangotonhos	R\$ 87.735,44	8,13%
0,25%	Instalações Elétricas para Sistemas de PPCI	R\$ 48.701,76	4,51%
0,11%	Sistemas de Iluminação de Emergência	R\$ 22.776,83	2,11%
0,09%	Extintores de Incêndio	R\$ 18.237,22	1,69%
0,06%	Sistemas de Alarme de Incêndio	R\$ 12.164,99	1,13%
0,05%	Sistemas de Compartimentação Horizontal	R\$ 9.928,15	0,92%
0,03%	Pinturas para Sistemas de PPCI	R\$ 6.521,67	0,60%
0,02%	Brigada de Incêndio	R\$ 3.770,00	0,35%
0,02%	Sistemas de Sinalização de Emergência	R\$ 3.602,66	0,33%
0,01%	Serralheria	R\$ 1.006,32	0,09%
0,00%	Serviços Civis	R\$ 865,34	0,08%

<b>A2 - 28,47m - Classe V</b>			
<b>Impacto Orçamento Global</b>	<b>Medida Avaliada</b>	<b>Valor Orçado</b>	<b>Impacto Entre Medidas Avaliadas</b>
2,42%	Sistemas de Chuveiros Automáticos	R\$ 519.797,37	43,64%
1,32%	Sistemas de Compartimentação Vertical	R\$ 284.451,58	23,88%
0,73%	Sistemas de Detecção de Incêndio	R\$ 157.062,95	13,18%
0,44%	Hidrantes e Mangotonhos	R\$ 94.326,53	7,92%
0,24%	Instalações Elétricas para Sistemas de PPCI	R\$ 50.494,96	4,24%
0,12%	Sistemas de Iluminação de Emergência	R\$ 24.771,88	2,08%
0,09%	Extintores de Incêndio	R\$ 19.335,69	1,62%
0,06%	Sistemas de Alarme de Incêndio	R\$ 13.221,54	1,11%
0,05%	Sistemas de Compartimentação Horizontal	R\$ 10.755,50	0,90%
0,03%	Pinturas para Sistemas de PPCI	R\$ 7.123,64	0,60%
0,02%	Brigada de Incêndio	R\$ 4.060,00	0,34%
0,02%	Sistemas de Sinalização de Emergência	R\$ 3.955,26	0,33%
0,00%	Serralheria	R\$ 1.006,32	0,08%
0,00%	Serviços Civis	R\$ 865,34	0,07%

<b>A2 - 31,42m - Classe VI</b>			
<b>Impacto Orçamento Global</b>	<b>Medida Avaliada</b>	<b>Valor Orçado</b>	<b>Impacto Entre Medidas Avaliadas</b>
2,45%	Sistemas de Chuveiros Automáticos	R\$ 569.753,35	43,88%
1,34%	Sistemas de Compartimentação Vertical	R\$ 311.619,11	24,00%
0,75%	Sistemas de Detecção de Incêndio	R\$ 174.286,56	13,42%
0,43%	Hidrantes e Mangotonhos	R\$ 99.069,82	7,63%
0,22%	Instalações Elétricas para Sistemas de PPCI	R\$ 52.288,16	4,03%
0,12%	Sistemas de Iluminação de Emergência	R\$ 26.766,93	2,06%
0,09%	Extintores de Incêndio	R\$ 20.434,15	1,57%
0,06%	Sistemas de Alarme de Incêndio	R\$ 14.278,10	1,10%
0,05%	Sistemas de Compartimentação Horizontal	R\$ 11.582,84	0,89%
0,03%	Pinturas para Sistemas de PPCI	R\$ 7.725,61	0,60%
0,02%	Brigada de Incêndio	R\$ 4.350,00	0,34%
0,02%	Sistemas de Sinalização de Emergência	R\$ 4.307,86	0,33%
0,00%	Serralheria	R\$ 1.006,32	0,08%
0,00%	Serviços Civis	R\$ 865,34	0,07%

<b>A2 - 34,37m - VI</b>			
<b>Impacto Orçamento Global</b>	<b>Medida Avaliada</b>	<b>Valor Orçado</b>	<b>Impacto Entre Medidas Avaliadas</b>
2,48%	Sistemas de Chuveiros Automáticos	R\$ 617.570,22	43,82%
1,37%	Sistemas de Compartimentação Vertical	R\$ 339.538,15	24,09%
0,77%	Sistemas de Detecção de Incêndio	R\$ 190.690,00	13,53%
0,42%	Hidrantes e Mangotonhos	R\$ 105.295,64	7,47%
0,24%	Instalações Elétricas para Sistemas de PPCI	R\$ 58.760,08	4,17%
0,12%	Sistemas de Iluminação de Emergência	R\$ 28.761,98	2,04%
0,09%	Extintores de Incêndio	R\$ 21.532,62	1,53%
0,06%	Sistemas de Alarme de Incêndio	R\$ 15.334,66	1,09%
0,05%	Sistemas de Compartimentação Horizontal	R\$ 12.410,19	0,88%
0,03%	Pinturas para Sistemas de PPCI	R\$ 8.327,58	0,59%
0,02%	Sistemas de Sinalização de Emergência	R\$ 4.660,46	0,33%
0,02%	Brigada de Incêndio	R\$ 4.640,00	0,33%
0,00%	Serralheria	R\$ 1.006,32	0,07%
0,00%	Serviços Civis	R\$ 865,34	0,06%

## ANEXO A - TABELA DE ENCARGOS SOCIAIS TRABALHISTAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL VIGENTE



SINDUSCON-RS

### SINDUSCON-RS

#### TABELA DE ENCARGOS SOCIAIS E TRABALHISTAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL VIGENTE

<b>GRUPO A: ENCARGOS BÁSICOS PREVIDENCIÁRIOS</b>	%
A1 INSS	20,00
A2 FGTS	8,00
A3 SALÁRIO-EDUCAÇÃO	2,50
A4 SESI	1,80
A5 SENAI	1,30
A6 INCRA	0,20
A7 SEGURO-ACIDENTE	3,00
<b>GRUPO A</b>	<b>36,80</b>
<b>GRUPO B: ENCARGOS QUE RECEBEM A INCIDÊNCIA DE "A"</b>	%
B1 REPOUSO SEMANAL REMUNERADO	18,07
B2 FERIADOS	4,18
B3 FÉRIAS	15,09
B4 AVISO PRÉVIO TRABALHADO	1,64
B5 AUXÍLIO-ENFERMIDADE	2,67
B6 ACIDENTES DE TRABALHO	1,41
B7 FALTAS JUSTIFICADAS	0,06
B8 13.º SALÁRIO	11,32
B9 LICENÇA-PATERNIDADE	0,11
B10 ADICIONAL NOTURNO	2,20
<b>GRUPO B</b>	<b>56,75</b>
<b>GRUPO C: ENCARGOS QUE NÃO RECEBEM A INCIDÊNCIA DE "A"</b>	%
C1 AVISO PRÉVIO INDENIZADO	28,87
C2 INDENIZAÇÃO - DISPENSA S/ JUSTA CAUSA	5,01
C3 CONTRIBUIÇÃO SOCIAL	1,25
<b>GRUPO C</b>	<b>35,13</b>
<b>GRUPO D: INCIDÊNCIA DE ENCARGOS</b>	%
D1 INCIDÊNCIA DE "A" SOBRE "B"	20,88
<b>GRUPO D</b>	<b>20,88</b>
<b>SUBTOTAL A + B + C + D</b>	<b>149,56</b>
<b>GRUPO E: ENCARGOS INTERSINDICAIS E VALES-TRANSPORTE</b>	%
E1 EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA DO TRABALHO	6,27
E2 DEPRECIAÇÃO DE FERRAMENTAS	1,25
E3 AUXÍLIO-EDUCAÇÃO	1,51
E4 VALE-TRANSPORTE	18,23
<b>GRUPO E</b>	<b>27,26</b>
<b>TOTAL GERAL A + B + C + D + E</b>	<b>176,82</b>

FONTE: DEE/SINDUSCON - RS