

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**

Myrian Leal Maia

**SEGURANÇA AO FOGO EM EDIFÍCIOS DE UNIVERSIDADES:**

Um Estudo de Caso na UNAMA / PA

Rio de Janeiro

2007



**UFRJ**

**SEGURANÇA AO FOGO EM EDIFÍCIOS DE UNIVERSIDADES:**

**Um Estudo de Caso na UNAMA / PA**

**Myrian Leal Maia**

Dissertação de mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ciências em Arquitetura.

Orientadora:

Prof. D. Sc. Mônica Santos Salgado

Rio de Janeiro

Agosto / 2007

### FICHA CATALOGRÁFICA

M217s

Maia, Myrian Leal

Segurança ao fogo em edifícios de universidades : um estudo de caso na Unama - PA / Myrian Leal Maia -- Belém , 2007.

198 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Faculdade de Arquitetura. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, 2007.

Orientador: Profº. DSc. Mônica Santos Salgado.

1. Segurança ao incêndio. 2. Edificações-segurança. 3. Segurança ao fogo. I. Salgado, Mônica Santos. II. Título.

CDD 690.22

**Myrian Leal Maia**

**SEGURANÇA AO FOGO EM EDIFÍCIOS DE UNIVERSIDADES:**

**Um Estudo de Caso na UNAMA / PA**

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências em Arquitetura.

Aprovada por:

---

Presidente, Prof. Mônica Santos Salgado, D. SC  
FAU / UFRJ

---

Prof. Ângela Maria Martins Moreira, D. SC  
FAU / UFRJ

---

Prof. Leopoldo Eurico Gonçalves Bastos, D. SC  
FAU / UFRJ

---

Prof. Marco Aurélio Arbage Lobo D. SC  
UNAMA

Rio de Janeiro  
Agosto / 2007

À minha avó MYRIAN HUET DE BACELLAR (*in memoriam*), por todos os seus ensinamentos, pela força e coragem de lutar para superação de todos os obstáculos.

## **AGRADECIMENTOS**

O desenvolvimento deste trabalho só foi possível graças à força que Deus me deu para transpor todos os obstáculos durante esta caminhada.

Aos meus pais: Alcidonides e Dulce que me deram e evidenciaram seu amor com o suporte e colaboração em todos os momentos que solicitei.

Ao meu marido Maia, que mais uma vez demonstrou todo o seu amor, com paciência, compreensão e companheirismo, que muito me ajudou a enfrentar os momentos mais difíceis nesta caminhada;

Aos meus filhos: Filipe, Karina e Yasmin, que suportaram todos os momentos de minha ausência, sabendo me compreender nos momentos necessários.

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup>. Dra. Mônica Santos Salgado, pelo seu apoio e orientação nesta pesquisa, me despertando o interesse para busca de novos conhecimentos, além de me compreender, incentivar e confiar na minha capacidade.

Ao arquiteto Hércio Moreira Arruda, que com boa vontade me concedeu todas as informações necessárias sobre o edifício estudado, me auxiliando em todos os momentos que solicitei.

À Prof<sup>a</sup> Dra. Ângela Moreira, que com grande generosidade me indicou importantes diretrizes para o aperfeiçoamento de minha pesquisa.

Ao Prof<sup>o</sup>. Dr. Leopoldo Gonçalves Bastos, por suas relevantes observações.

Ao Prof<sup>o</sup> Marco Aurélio Arbage Lobo, pelas importantes contribuições ao direcionamento da pesquisa.

A todos os professores deste Mestrado Interinstitucional, que contribuíram com novos conhecimentos, colaborando no meu desenvolvimento intelectual, em especial ao Prof<sup>o</sup>. Dr. Mauro Santos, que se colocou a inteira disposição durante o período da pesquisa, principalmente nos meses de minha estada no Rio de Janeiro, demonstrando grande amizade e consideração.

A Prof<sup>a</sup>. Mst. Helena Tourinho, pelo incentivo dado ao primeiro passo para a realização deste mestrado.

A amiga Filomena da Mata Longo, pela grande demonstração de amizade, respeito e por todos os momentos que compartilhamos, pois eles foram fundamentais para o meu desenvolvimento pessoal, intelectual e espiritual.

A UNAMA e FIDESIA pela grande oportunidade que possibilitaram aos professores para a realização deste mestrado.

“O mundo é um lugar perigoso de se viver, não por causa daqueles que fazem o mal, mas sim daqueles que observam e deixam o mal acontecer”

*Albert Einstein*



## RESUMO

### SEGURANÇA AO FOGO EM EDIFÍCIOS DE UNIVERSIDADES:

#### Um Estudo de Caso na UNAMA / PA

Myrian Leal Maia

Orientadora: Mônica Santos Salgado

Resumo da Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Arquitetura.

A busca da conformidade aos requisitos definidos para o produto da construção civil passou a ser um dos principais objetivos para qualificar o desempenho de edifícios. O processo do projeto passou a ser fundamental para programar um eficiente gerenciamento entre as informações necessárias ao seu desenvolvimento (requisitos de desempenho do produto) e a execução do mesmo. A norma ISO 6241:1984 estabelece 14 requisitos de desempenho para as edificações, que visam à garantia da qualidade do edifício. Cabe ressaltar que, cada um desses requisitos reúne um amplo universo de recomendações que devem ser consideradas desde o projeto. Este trabalho apresenta uma análise baseada em um dos requisitos da ISO 6241:1984: a segurança ao incêndio, que é estabelecida por um conjunto de ações classificadas como passiva e ativa. Utiliza-se como estudo de caso um edifício de universidade, situado em Ananindeua - Pará, com o objetivo avaliar seu desempenho quanto à segurança ao fogo. A partir daí, foi selecionado um dos edifícios que compõem os "campi" da Universidade da Amazônia, a UNAMA - BR, por ser um edifício relativamente recente, com programa de necessidades definido desde a sua concepção até sua utilização, para abrigar um único programa: o educacional. A partir deste diagnóstico são analisadas: a relação entre as decisões tomadas durante o processo de projeto e a execução do edifício, utilizando a Lei Estadual de Segurança ao Incêndio n. 5088 de 19/09/1983 e as Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros de São Paulo, como parâmetros de avaliação, juntamente com a identificação da visão dos seus usuários no que se refere à adequação à segurança ao incêndio, no que se refere à proteção passiva. A partir desses elementos são identificadas diretrizes para a adequação do edifício estudado, evidenciando a importância que o arquiteto tem dentro deste processo, já que a proteção passiva é realizada por um conjunto de decisões que o projeto deve atender e que devem ser de responsabilidade do arquiteto.

Palavras-chave: Desempenho, Segurança ao Incêndio, Universidades, Arquitetura.

Rio de Janeiro  
Agosto / 2007

## ABSTRACT

Abstract of the Dissertação de Mestrado submitted to the Program of After-graduation in Architecture, College of Architecture and Urbanism, the Universidade Federal do Rio De Janeiro - UFRJ, as partial requisite to the attainment of the heading of Master in Architecture.

The search of conformity to the requirements defined for the product of the civil construction, the building, started to be one of the main objectives to characterize the performance of the building. The process of the project started to be basic to implement an efficient management enters the necessary information to its development (requisite of performance of the product) and the execution of the same. Norm ISO 6241:1984 establishes 14 requirements of performance for the constructions, which they aim at to the guarantee of the quality of the building. It fits to stand out that, each one of these requirements congregates an ample universe of recommendations that must be considered since the project. This work presents an analysis based on one of the requirements of the ISO 6241:1984: the security to the fire that is established by a set of classified action as passive and active. A university building is used as case study, with the objective to evaluate its performance how much to the security to the fire, for this type of program. One of the buildings was selected that compose "campi" of the UNAMA - University of the Amazonia, UNAMA BR, for being a recent building, with program of necessities defined since its conception until its use, to shelter an only function: the educational one. From this diagnosis, they are analyzed: the relation enters the decisions taken during the process of project and its product, using of Security Fire State Law N. 5088, to 1983/09/19 and the Techniques Instruction, of the Body of Firemen of São Paulo, as evaluation parameters, together with the identification of the vision of its users as for the adequacy to the security to the fire of passive form. From these elements lines of direction for the adequacy of the studied building and for new projects of university are identified, as for the security requirement to the fire of passive form, since the architect is main the responsible one, since the passive security is carried through by a set of characteristics that the project must take care of.

Keywords: Performance, Security to the Fire, University, Architecture.

Rio de Janeiro  
2007/August

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Ilustração 1: Principais interfaces no processo de projeto. ....</b>	<b>32</b>
<b>Ilustração 2: Requisitos da ISO 6241: 1984.....</b>	<b>40</b>
<b>Ilustração 3: Detalhes de fachada da FAUUSP .....</b>	<b>61</b>
<b>Ilustração 4: Detalhes de projetos da FAUUSP .....</b>	<b>62</b>
<b>Ilustração 5: Vista do Átrio da FAUSP.....</b>	<b>62</b>
<b>Ilustração 6: Vista das rampas de acesso aos andares.....</b>	<b>63</b>
<b>Ilustração 7: Foto do átrio da FAUUSP. ....</b>	<b>63</b>
<b>Ilustração 8: Vista geral do átrio da FAUUSP .....</b>	<b>63</b>
<b>Ilustração 9: Corte Transversal FAUUSP. ....</b>	<b>64</b>
<b>Ilustração 10: Planta Baixa dos diferentes pavimentos .....</b>	<b>64</b>
<b>Ilustração 11: Vista aérea mostra a implantação centralizada no grande lote.....</b>	<b>66</b>
<b>Ilustração 12: Planta de Implantação da UNIP .....</b>	<b>66</b>
<b>Ilustração 13: Elevação Frontal Blocos 1 e 2.....</b>	<b>67</b>
<b>Ilustração 14: Planta do Pavimento Térreo do Bloco1 .....</b>	<b>67</b>
<b>Ilustração 15: Planta do Pavimento Tipo do Bloco 1 .....</b>	<b>68</b>
<b>Ilustração 16: Corte transversal da UNIP .....</b>	<b>68</b>
<b>Ilustração 17: Corte longitudinal da UNIP .....</b>	<b>69</b>
<b>Ilustração 18: Primeiro bloco da UNIP .....</b>	<b>69</b>
<b>Ilustração 19: Vista Geral dos Blocos da UNIP.....</b>	<b>70</b>
<b>Ilustração 20: A face principal da praça e vista da circulação horizontal (UNIP).....</b>	<b>70</b>
<b>Ilustração 21: Circulação vertical da UNIP.....</b>	<b>71</b>
<b>Ilustração 22: Quadro sinóptico dos edifícios da FAUUSP e UNIP – Manaus.....</b>	<b>72</b>
<b>Ilustração 23: Incêndio na Sede da Eletrobrás, RJ.....</b>	<b>76</b>
<b>Ilustração 24: Incêndio em Caracas .....</b>	<b>76</b>
<b>Ilustração 25: Esquema da produção do fogo.....</b>	<b>78</b>
<b>Ilustração 26: Tetraedro do fogo. ....</b>	<b>80</b>

<b>Ilustração 27: Classes de incêndio e suas características.....</b>	<b>81</b>
<b>Ilustração 28: Quadro de Classificação dos riscos em relação à função do edifício. .....</b>	<b>85</b>
<b>Ilustração 29: Quadro Proteção passiva e ativa e suas características. ....</b>	<b>88</b>
<b>Fonte: Organizada pela autora, julho / 2006. ....</b>	<b>88</b>
<b>Ilustração 30: Propagação entre fachadas.....</b>	<b>93</b>
<b>Ilustração 31: Propagação entre cobertura e fachada. ....</b>	<b>94</b>
<b>Ilustração 32: Propagação entre duas edificações geminadas com a mesma altura. .....</b>	<b>94</b>
<b>Ilustração 33: Propagação entre duas edificações geminadas com altura diferenciada. ....</b>	<b>95</b>
<b>Ilustração 34: Distância de Segurança.....</b>	<b>95</b>
<b>Ilustração 35: Distância de segurança entre a cobertura e fachada. ....</b>	<b>96</b>
<b>Ilustração 36: Parede corta fogo.....</b>	<b>96</b>
<b>Ilustração 37: Exposição entre edificações .....</b>	<b>97</b>
<b>Ilustração 38: Incêndio em Ouro Preto.....</b>	<b>98</b>
<b>Ilustração 39: Ouro Preto. ....</b>	<b>98</b>
<b>Ilustração 40: Comportamento do fogo na propagação de incêndio pela fachada.</b>	<b>100</b>
<b>Ilustração 41: Soluções aceitas pelas Normas de combate ao incêndio.....</b>	<b>101</b>
<b>Ilustração 42: Modelo de compartimentação horizontal.....</b>	<b>103</b>
<b>Ilustração 43: Exemplos de compartimentação em um edifício.....</b>	<b>104</b>
<b>Ilustração 44: Extração de fumaça de átrios.....</b>	<b>105</b>
<b>Ilustração 45: Escada de segurança a prova de fumaça com elevador de emergência.....</b>	<b>110</b>
<b>Ilustração 46: Região Metropolitana de Belém .....</b>	<b>115</b>
<b>Ilustração 47: Localização da UNAMA-BR .....</b>	<b>116</b>
<b>Ilustração 48: Vista da fachada do lateral e posterior do edifício UNAMA BR .....</b>	<b>116</b>
<b>Ilustração 49: Lay out do pavimento térreo. ....</b>	<b>121</b>

<b>Ilustração 51: Pátio central da UNIP-Manaus.....</b>	<b>122</b>
<b>Ilustração 52: Acima, acesso da fachada posterior e abaixo, acesso da fachada principal.....</b>	<b>123</b>
<b>Ilustração 53: Acessos ao Edifício UNAMA BR .....</b>	<b>124</b>
<b>Ilustração 54: Escada rolante com acesso pelo átrio. ....</b>	<b>125</b>
<b>Ilustração 54: Vista externa posterior do edifício UNAMA BR.....</b>	<b>129</b>
<b>Ilustração 55: Bandeja de proteção para quedas de objetos.....</b>	<b>130</b>
<b>Ilustração 56: Cobertura do átrio.....</b>	<b>131</b>
<b>Ilustração 57: À esquerda, vista lateral da rampa de acesso. À direita, parte que se direciona ao subterrâneo .....</b>	<b>133</b>
<b>Ilustração 58: Vista do acesso ao vestibulo do subterrâneo.....</b>	<b>133</b>
<b>Ilustração 59: Escadas rolantes chegam até o segundo pavimento.....</b>	<b>134</b>
<b>Ilustração 60: Abertura do acesso do auditório do pavimento térreo. ....</b>	<b>136</b>
<b>Ilustração 61: Sinalização da saída de emergência e canto vivo na mudança de direção.....</b>	<b>137</b>
<b>Ilustração 62: Guarda- corpo metálico vazado.....</b>	<b>138</b>
<b>Ilustração 63: Acesso à biblioteca.....</b>	<b>139</b>
<b>Ilustração 64: Bloqueio por mobiliário da saída do auditório do 1º pavimento. ....</b>	<b>139</b>
<b>Ilustração 65: Visualização das escadas à prova de fumaça.....</b>	<b>141</b>
<b>Ilustração 66: Detalhe da escada enclausurada UNAMA BR.....</b>	<b>142</b>
<b>Ilustração 67: Escada à prova de fumaça. ....</b>	<b>143</b>
<b>Ilustração 68: Escada aberta.....</b>	<b>144</b>
<b>Ilustração 69: Escada não enclausurada com acesso pelo átrio. ....</b>	<b>144</b>
<b>Ilustração70: Descarga com porta de correr. ....</b>	<b>145</b>
<b>Ilustração 71: Descarga proveniente da rota vertical.....</b>	<b>146</b>
<b>Ilustração 72: Área de evacuação.....</b>	<b>146</b>
<b>Ilustração 73: Área de evacuação.....</b>	<b>147</b>
<b>Ilustração 74: Quadro de Análise do Desempenho do Edifício UNAMA BR.....</b>	<b>148</b>

<b>Ilustração 54: Quadro de relação Categoria/ Entrevistados/ População. ....</b>	<b>153</b>
<b>Ilustração 75: Quadro demonstrativo da avaliação da segurança ao fogo – Categoria.....</b>	<b>161</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Número de IES no Brasil.....	57
Gráfico 2: Categorias.....	154
Gráfico 3: Gênero das Categorias de Entrevistados.....	155
Gráfico 4: Faixa Etária.....	155
Gráfico 5: Tempo de Permanência no edifício UNAMA BR.....	156
Gráfico 6: Segurança ao Fogo.....	157
Gráfico 7: Segurança das Escadas.....	157
Gráfico 8: Segurança ao Pânico.....	158
Gráfico 9: Comprimento dos Corredores.....	159
Gráfico 10: Risco de Acidentes Pessoais.....	159
Gráfico 11: Risco de Escape em Caso de Incêndio e Pânico.....	160

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>19</b>
<b>1 QUALIDADE DO PRODUTO .....</b>	<b>23</b>
1.1 A QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL .....	25
1.2 QUALIDADE DESDE O PROJETO DO EDIFÍCIO .....	26
<b>1.2.1 O Cliente no Processo de Projeto.....</b>	<b>31</b>
<b>1.2.2 Controle do Processo do Projeto .....</b>	<b>32</b>
1.3 DESEMPENHO COMO REQUISITO PARA A AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO EDIFÍCIO .....	34
1.4 ISO 6241:1984 E OS 14 REQUISITOS DE DESEMPENHO DA EDIFICAÇÃO. ....	39
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>42</b>
<b>2 O PROJETO EDUCACIONAL.....</b>	<b>43</b>
2.1 LEGISLAÇÕES EXISTENTES PARA PROJETOS ARQUITETÔNICOS EDUCACIONAIS NO BRASIL.....	46
2.2 O DESENVOLVIMENTO DO ENSINO SUPERIOR NO BRASIL .....	51
2.3 TIPOLOGIA DO ÁTRIO NA ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR .....	54
<b>2.3.1 A Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de São Paulo-FAUUSP .....</b>	<b>57</b>
<b>2.3.2 Universidade Paulista- UNIP de Manaus .....</b>	<b>62</b>
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>74</b>
<b>3 SEGURANÇA AO FOGO NAS EDIFICAÇÕES .....</b>	<b>71</b>
3.1 O FOGO .....	74
3.2 CLASSES DE INCÊNDIO .....	76
3.3 O DESCONTROLE DO FOGO .....	81
3.4 OS RISCOS E MÉTODOS DE EXTINÇÃO DO INCÊNDIO .....	83
3.5 SISTEMA DE SEGURANÇA AO INCÊNDIO E PÂNICO.....	85
3.6 TIPOS DE PROTEÇÃO E EQUIPAMENTOS .....	86



3.7 NORMAS PARA SEGURANÇA AO FOGO.....	90
3.8 DECISÕES ARQUITETÔNICAS E A SEGURANÇA AO FOGO .....	93
<b>3.8.1 Disposição e Desenho dos Pavimentos: a compartimentação. ....</b>	<b>99</b>
<b>3.8.2 Especificação dos Meios de Fuga. ....</b>	<b>105</b>
3.8.2.1 Acessos .....	107
3.8.2.2 Rotas de saídas horizontais .....	108
3.8.2.3 Escadas ou rampas .....	109
3.8.2.4 Descarga .....	110
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>112</b>
<b>4 ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>113</b>
4.1 DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO .....	115
<b>4.1.1 O Programa do Edifício UNAMA BR .....</b>	<b>116</b>
<b>4.1.2 Caracterização dos Acessos.....</b>	<b>122</b>
4.2 ANÁLISE DO EDIFÍCIO UNAMA BR .....	125
<b>4.2.1 Processo de projeto.....</b>	<b>125</b>
<b>4.2.2 Meios de fuga observados nas instruções técnicas (IT) do CBPMSP .....</b>	<b>127</b>
4.2.2.1 Compartimentação Vertical .....	128
4.2.2.2 Compartimentação Horizontal .....	132
4.2.2.3 Acessos. ....	132
4.2.2.4 Rotas de Fuga e Saídas Horizontais.....	135
4.2.2.5 Escadas ou Rampas.....	140
4.2.2.6 Descarga. ....	145
4.3 METODOLOGIA ADOTADA NA PESQUISA DE CAMPO .....	148
<b>4.3.1 Caracterização dos Usuários .....</b>	<b>154</b>
<b>4.3.2 Opinião dos Entrevistados.....</b>	<b>156</b>
4.4 DIRETRIZES PARA O ESTUDO DE CASO.....	163
<b>4.4.1 Compartimentação Vertical.....</b>	<b>163</b>

<b>4.4.2 Compartimentação Horizontal .....</b>	<b>163</b>
<b>4.4.3 Rotas de Fuga e Saídas Horizontais.....</b>	<b>163</b>
<b>4.4.4 Escadas ou Rampas. ....</b>	<b>164</b>
<b>4.4.5 Descarga.....</b>	<b>164</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>166</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>170</b>
<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>177</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>182</b>
<b>ANEXO I.....</b>	<b>183</b>
<b>ANEXO II – LISTAGEM DAS NORMAS, LEIS E INSTRUÇÕES TÉCNICAS REFERENTES NA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO EM EDIFICAÇÕES URBANAS. .....</b>	<b>192</b>
<b>ANEXOS III: QUESTIONÁRIOS. ....</b>	<b>194</b>

## INTRODUÇÃO

Dentro do universo da Segurança ao fogo, a proteção da vida e do patrimônio conduz a uma grande relevância das pesquisas nesta área. Realizar um planejamento deficiente pode trazer sérios riscos à vida, assim como pode gerar também prejuízos de ordem material. Sendo um requisito, que deve ser atendido ainda na concepção do projeto, ele pode contribuir para a salvaguarda de vidas e do patrimônio material, influenciando de forma direta na qualidade do edifício.

O projeto de um edifício pode influenciar positivamente ou negativamente no seu desempenho, pois as decisões tomadas no momento da sua concepção podem alterar a qualidade de seu desempenho. O edifício, considerado como produto, deve atender às exigências de seus usuários ou clientes e por isso, adotar os requisitos de qualidade criados para serem parâmetros, que devem ser atendidos. Portanto, passam a ser um dos caminhos da busca da qualidade do projeto visando o desempenho do edifício.

Diversos estudos indicam a existência da influência do ambiente na segurança de seus usuários. Isso torna ainda mais relevante à busca da adequação ao uso dos edifícios, isto é, a qualidade do desempenho do mesmo. Sendo assim, o objetivo desta pesquisa é tornar ainda mais evidente o entendimento de que as decisões arquitetônicas podem influenciar na qualidade de uma edificação.

A ISO 6241:1984, que trata do desempenho de edifícios indica quatorze requisitos para a busca da qualidade na construção civil. Dentre os quatorze requisitos foi selecionado o que aborda a segurança ao fogo. Para um edifício se adequar à segurança ao fogo, é necessário que ele atenda parâmetros classificados como ações passivas e ativas.

Neste caso, como Segurança ao fogo é um elemento fundamental para o seguro desenvolvimento das atividades humanas, no interior do edifício, sendo um componente que deve estar presente desde o momento da concepção do projeto arquitetônico. Portanto, as decisões devem fazer parte do trabalho do arquiteto. Neste sentido, a segurança ao incêndio será abordada neste estudo, particularmente com relação às medidas de proteção passiva, pois são elas que devem constar desde a concepção do projeto arquitetônico. Com isso, a responsabilidade do arquiteto torna-se evidente, pois suas decisões podem influenciar na qualidade e desempenho de uma edificação.

Como a segurança ao fogo, também requer atendimento às Legislações vigentes, foi necessário verificar os parâmetros impostos pela Lei Estadual n.5088 de 19/09/1983, vigente no Estado do Pará. Para a análise do edifício em estudo, foram utilizadas as

Instruções Técnicas (IT) do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBPMSP), por serem as mais recentes do país e por trazerem vários detalhes técnicos e gráficos relativos aos procedimentos de segurança ao fogo, que devem ser seguidos na construção de edificações.

Há aproximadamente quatro anos, no Estado do Pará, é observado que o setor da educação superior vem se mostrando em fase de crescimento. Inúmeras instituições são implantadas no Estado, seja em edifícios construídos especialmente para a função educacional ou em edifícios já existentes adaptados para este fim. Esse crescimento mostra a capacidade de absorção de um contingente significativo de usuários, o que aguça ainda mais a necessidade das pesquisas relativas ao uso educacional, principalmente o de nível superior.

A escolha do estudo de caso, o edifício da Universidade da Amazônia (UNAMA), localizado em Ananindeua-Pará, conhecido como UNAMA BR (por se situar na Rodovia BR 316, Km3), se deu por alguns fatores: é um edifício relativamente recente, aproximadamente cinco anos de uso (projeto de 2001); foi projetado, construído e utilizado para a função educacional; não sofreu reformas ou mudança de uso. Além disso, o contato diário em outro edifício pertencente a esta Instituição, despertou o interesse em estudar um edifício com a função educacional.

O ambiente de ensino, além de ser um dos aspectos avaliados pelo Ministério da Educação e Cultura, também pode influenciar na escolha do aluno e ainda mais importante, na condição segura de seus usuários (alunos e professores) no desenvolvimento e aprendizagem dos conteúdos. Como afirma Pinhal (2002, p.7), atualmente com a disponibilidade e utilização de novas tecnologias no processo de ensino, aliadas ao desenvolvimento de pesquisas no campo da neurociência, apontam as evidências da influência do ambiente no desenvolvimento cerebral dos indivíduos.

Juntamente com as normas acima indicadas, foram ouvidos os usuários do edifício UNAMA BR: professores, funcionários e alunos, com a finalidade de verificar a opinião sobre o atendimento das exigências impostas por esses usuários, para adequação do edifício à segurança ao fogo. Portanto, foram confrontados os seguintes elementos: o projeto arquitetônico, as ITs do CBPMSP e a opinião dos usuários do edifício UNAMA BR, de maneira a avaliar o desempenho deste prédio em relação às medidas passivas de segurança ao fogo.

A pesquisa proposta seguiu algumas etapas no processo de realização, com a finalidade de sistematizar as informações a serem coletadas, viabilizando a ordenação e redação

do texto, para que contivesse um estudo com resultados confiáveis, e assim contribuir de maneira relevante, para a melhoria do edifício em estudo, fornecendo dados que possam ser utilizados em novos projetos, no que se refere à segurança ao fogo e desempenho dos edifícios, que estejam ligados ao ensino universitário.

Com isso, é válido dizer que esta pesquisa combina dois tipos de pesquisa: a pesquisa exploratória e a pesquisa descritiva ou aplicada, que segundo Campomar (1991, p. 74), se diferem pelos seus objetivos: a primeira visa definir melhor o problema, proporcionar *insights* sobre o assunto, descrever comportamentos ou definir e classificar fatos e variáveis; e a segunda, visa aplicar as leis, as teorias e os modelos na descoberta de soluções ou no diagnóstico de realidades, estabelecendo as relações entre as variáveis.

A análise dos diversos dados foi feita pela integração quantitativa e qualitativa por que, segundo Goldberg (1997, p.62) permite o cruzamento das conclusões de modo mais seguro, combinando aspectos ligados comparáveis que podem ser generalizados (quantitativo) com a observação direta da realidade a ser pesquisada por meio da análise de entrevistas e exame de documentos (qualitativo).

Após organizar a estrutura do trabalho, para o levantamento e coleta de materiais necessários à composição do primeiro, segundo e terceiro capítulos, foram importantes: o material bibliográfico, as iconografias e dados estatísticos que permitiram o apoio ao texto, com o uso de mapas de localização; fotografias e aerofotogrametria correspondentes ao estudo de caso; desenhos e plantas correspondentes ao partido arquitetônico empregados no estudo de caso. Além disso, as Tabelas e gráficos com demonstrativos estatísticos correspondentes ao estudo, em face da escolha quantitativa, permearam os diversos capítulos desta pesquisa.

Esta pesquisa está estruturada em quatro capítulos, observando a seguinte distribuição: Capítulos 1, 2 e 3 correspondem à fundamentação teórica; o capítulo 4 visa o estudo de caso, além de estabelecer as diretrizes propostas para o edifício estudado.

No primeiro capítulo é abordado o assunto sobre a qualidade na construção civil, onde é apresentado o princípio da aplicação dos conceitos na indústria de um modo geral, e como esses conceitos atingiram a área da construção civil tais, como: qualidade em arquitetura, desempenho do edifício, avaliação do desempenho do edifício, comportamento em uso, avaliação pós-ocupação.

No segundo capítulo, é descrito o processo evolutivo da tipologia arquitetônica educacional, no que diz respeito às Instituições de Ensino Superior, dando ênfase na organização em torno de um átrio, por ser a mesma utilizada no edifício em estudo. São

apresentados também aspectos correspondentes às legislações que incidem sobre o projeto arquitetônico educacional, assim como estabelece análise de dois edifícios de universidades que usam a tipologia arquitetônica que se desenvolve a partir do átrio.

No terceiro capítulo é enfatizado o desempenho de edifícios sob o aspecto ligado ao requisito escolhido da ISO 6241:1984: Segurança ao Incêndio, identificando desde as características da origem, propagação do fogo e métodos combate ao fogo, assim como a classificação dos tipos de incêndio, riscos, dentre outras características ligadas ao incêndio. Além disso, apresenta as principais ITs que foram utilizadas para a análise da proteção passiva, aplicadas no estudo de caso.

O quarto capítulo apresenta o estudo de caso, situando-o no contexto regional, identificando a sua importância, suas características, fornecendo dados históricos, indicando a justificativa da escolha do local. Além dessas abordagens, são descritos: as observações, os dados coletados durante a pesquisa de campo, as análises e as considerações a respeito do estudo de caso, levando em consideração às normas de segurança ao fogo, selecionadas como parâmetros para avaliação, o que conduz às principais conclusões.

A partir do exposto acima, são apontadas algumas diretrizes para a adequação do edifício UNAMA BR, que podem servir de instrumento para a melhoria da qualidade e desempenho do edifício. Sendo assim, a pesquisa tem a intenção de contribuir de modo significativo, na adaptação do estudo de caso, segundo os critérios de segurança ao incêndio, previstos nas ITs do CBPMSP, assim como contribuir, com as informações contidas neste trabalho para a realização de instrumentos que possam, servir de consulta para novos estudos que visam às condições segurança ao fogo.

# **CAPÍTULO 1**

---

**QUALIDADE NO PRODUTO E QUALIDADE NO PROCESSO**

## 1 QUALIDADE DO PRODUTO

Sempre que se pensa em algo que possui ou é de qualidade, imediatamente é feita uma analogia às características que um produto possui e que atendem a vários aspectos como forma, cor, textura, funcionalidade, etc. e se ele está adequado às necessidades daquele que o utilizará.

Com o aumento da competitividade, a palavra qualidade não só se popularizou, mas passou a ser um alvo a ser atingido pelas indústrias de diversas áreas, até mesmo pelas empresas prestadoras de serviço, visando à manutenção da sobrevivência das mesmas, em um mercado cada vez mais acirrado. Para buscar a qualidade dos produtos, foi necessário que a sua definição fosse entendida, e a partir daí, diversas significações vem sendo discutidas.

A qualidade passou a ser vista como sendo a “totalidade de propriedades e características de um produto ou serviço, que confere sua habilidade em satisfazer as necessidades explícitas ou implícitas” (ISO 8402 apud CERQUEIRA, 1993, p.151). Porém, na indústria, a definição mercadológica criada por Juran e Gryna (1991), é a mais usada: Qualidade é a adequação ao uso.

Mas, somente definir qualidade, não é o suficiente para que ela seja atingida. É necessário que se ponham em prática, ações inovadoras que provoquem o compromisso de todos os envolvidos nas diversas etapas do processo de produção. Segundo Crosby (1990, p. 46), a qualidade é definida como conformidade aos requisitos, não como bondade; é conseguida por meio da prevenção, não por avaliação; o padrão de desempenho deve ser baseado em “zero defeito” e não níveis aceitáveis de qualidade; e por fim, a qualidade é medida pelo preço da não-conformidade. Por isso, o conceito de qualidade para Crosby (1990, p. 51) é que a qualidade é a conformidade com as especificações.

Juran (1992, p. 09), considera que o conceito de qualidade pode ter vários significados. Mas, dois deles, atingem um nível muito crítico dentro de uma empresa, que se preocupa em planejar a qualidade e organizar as estratégias a serem desenvolvidas. Para ele a qualidade está ligada às características do produto e à ausência de deficiências.

Segundo Davis *et al*, (2001, p.44), “a qualidade pode ser dividida em duas categorias: qualidade do produto e qualidade do processo”. De certa forma são categorias que se completam, pois geralmente a qualidade de um produto é resultado de um determinado processo de produção. Portanto, o nível de qualidade na elaboração de um produto varia



de acordo com o mercado que ele deseja atender e normalmente, o nível de qualidade de um produto, deve estar sempre ligado às exigências do cliente.

A qualidade é um termo bastante empregado em várias áreas do conhecimento, e por isso, possui várias definições. Assim surgem conceitos, que não são adequados e que segundo Palladini (2004, p. 20), aparecem por dois motivos: pela palavra ser de domínio público e por não ter aplicação em contexto específico.

Em função disso, enfatiza a necessidade de se ter cuidado ao conceituar qualidade, porque não se pode “redefinir” intuitivamente um termo que todo mundo já conhece e nem restringir o seu uso a situações específicas. Ele diz ainda que “definir de forma errônea leva a gestão da qualidade a adotar ações cujas conseqüências podem ser extremamente sérias para a empresa”. (PALADINI, 2004, p.20).

Paladini (*op. Cit.*) considera que a qualidade possui algumas características que precisam ser consideradas, tais como:

é abstrata, nem sempre há definição das necessidades do cliente;

é sinônimo de perfeição;

não se altera para certos produtos ou serviços;

é subjetiva, varia de um para outro;

é capacidade de fabricação para desenvolver um projeto;

é um requisito mínimo de funcionamento;

é diversidade de opções de um produto ou serviço;

é a área em que se desenvolve todo o processo de produção da qualidade.

A qualidade pode ser obtida por um conjunto de ações. De forma alguma, essas ações podem ser realizadas isoladamente, pois qualquer procedimento nesta direção pode gerar inúmeras falhas. Por isso, a gestão da qualidade deve se prevenir com ações mais integradas e equilibradas nas diversas etapas de produção e estratégias adotadas.

Para Paladini (2004, p. 20), o conceito correto da qualidade, deve envolver dois componentes: espacial e temporal, porque ela tem características que devem ser consideradas, como: multiplicidade de itens, pois qualidade engloba muitos aspectos (componente espacial); processo evolutivo, pois sofre alterações conceituais ao longo do tempo (componente temporal).

Sendo a qualidade um conjunto de atributos que contribuem para o desempenho de um produto ou serviço, de forma alguma, se deve adotar uma visão restrita ou desequilibrada de um apenas um deles. Com isso, a gestão da qualidade ao ser adotada, poderá contribuir para promoção da cultura da qualidade, a partir da necessidade da mudança de ações durante o processo de produção.

O primeiro passo para isso, é adotar o conceito mais amplo, que muitas vezes é trabalhoso, porque mudar irá significar abandonar velhos valores para assimilar os novos. Nesse aspecto pode-se dizer que a indústria da construção civil, particularmente o setor que se refere à execução de um edifício, segundo Messeguer (1991, p. 14) por muitos anos permaneceu estática e tradicionalista.

Quando se busca uma definição sobre a qualidade na indústria da construção, a qualidade passa a ser um conjunto de aspectos que não podem deixar de ser considerados: “Qualidade é: adequação à cultura; aos usos e costumes de uma dada época, ao ambiente no qual a obra se insere; à evolução científica, tecnológica e estética; à satisfação das necessidades econômicas; à razão e evolução do Homem”. (ZANETTINI, 1997 apud FABRÍCIO, 2002, p.144).

Porém é importante destacar que: para os clientes e usuários finais, a qualidade do empreendimento tende a ser avaliada, por critérios mais complexos e multiparamétricos que vão sendo mudados e incrementados ao longo do uso e da vida dos edifícios. Assim, por exemplo, “a manutenibilidade e a habitabilidade do edifício podem não ser consideradas adequadamente no momento da compra, mas ao longo do tempo de uso, assumem um papel relevante na avaliação que os usuários farão do edifício.” (FABRÍCIO, 2002, p.145)

Como se vê, a qualidade é um assunto quase que inesgotável, pois possui diversos “olhares” que podem ser modificados ao longo dos anos, não só pelo aprofundamento das pesquisas relativas ao assunto, mas pela própria mutação dos parâmetros de valores sociais, econômicos, políticos que conduzem aos novos paradigmas, visando sempre o atendimento das necessidades de um usuário que em seu processo evolutivo, cada vez mais passa a ser mais rigoroso em suas escolhas.

### 1.1 A QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

No Brasil, muitas mudanças ocorreram no setor da construção civil, desde o séc.XIX, mesmo sendo uma modificação observada inicialmente, na organização do setor de

produção dos materiais e componentes da construção, em função do aumento da demanda por suas atividades. Segundo Salgado (1996, p.12), essas mudanças se deram por três motivos principais:

a expansão dos centros urbanos;

o desenvolvimento dos transportes e migração européia, que propiciaram a divisão da atividade construtiva em subsetores, já que nessa fase ocorre a cientifização das atividades de projeto, pela produção de diferentes materiais e componentes, pelo surgimento da categoria “operário da construção”;

o aparecimento das primeiras construtoras nacionais.

A indústria da construção civil se diferencia das demais indústrias, por ter características que normalmente não são observadas em qualquer tipo de indústria. Segundo MESEGUER (1991, p.13), existem dez itens que são próprios da indústria da construção civil:

- possui caráter nômade, que tem como consequência a dificuldade de se obter constância das características nas matérias-primas e processos; Na maior parte das vezes, faz uso de produtos únicos, isto é, não são fabricados em série;
- a produção é centralizada (operários móveis em torno de um produto fixo) não podendo ser aplicada à produção em cadeia (operários fixos em torno de um produto móvel);
- é uma indústria muito tradicionalista, isto é, é resistente às alterações;
- mão-de-obra é pouco qualificada, tem caráter eventual e possui baixa possibilidade de ascensão profissional;
- o ambiente onde se desenvolve o produto é descoberto, com dificuldades de armazenamento, sujeita a vandalismo;
- o consumo do seu produto muitas vezes é único, portanto as experiências dos usuários das edificações não se repercutem posteriormente nas obras;
- as especificações adotadas são complexas, quase sempre contraditórias e muitas vezes confusas;
- as responsabilidades estão dispersas e pouco definidas;
- o grau de precisão é muito pequeno para qualquer parâmetro, seja orçamento, prazo, resistência mecânica, etc.

Todas essas características produzem efeitos diversos e acabam dificultando as atividades, portanto, prejudicando a qualidade do produto final: o edifício. Há dificuldades:

- na organização e no controle das atividades, gerando interferências mútuas;
- no quesito mão-de-obra o despreparo dos operários, a falta de segurança não só do ambiente, mas a insegurança trabalhista repercute na baixa motivação e perda da qualidade;
- pela vida longa e o alto custo desse produto fazem com que o consumidor final tenha pouca influência na qualidade do produto;
- pela flexibilidade do sistema de produção que reduz a qualidade, considerando o alto grau de variabilidade das ações.

Como se tudo isso não bastasse, a indústria da construção possui outras duas características marcantes, que a torna diferente das demais indústrias:

- possui muitos setores com diferentes funções participando do processo de produção: aparecem as interfaces, consideradas como zonas frágeis que podem comprometer a qualidade que podem se apresentar de maneira unidirecional e multidirecional. Segundo Fabrício e Melhado, (2003, p.2), a interface unidirecional corresponde ao processo tradicional, onde as informações são geradas, sendo o ponto de partida para a etapa seguinte. Na interface multidirecional, baseada na engenharia simultânea, há uma retroalimentação das fases de execução e do desempenho do produto em uso.
- é um setor que na etapa de execução, há um alto desperdício de materiais, tempo, energia, etc. contribuindo para a baixa qualidade do produto e para o aumento de seu custo. Por ter um desperdício muito alto, há necessidade de implantar ações para combatê-lo e que devem estar na mesma proporção.

Por todos esses aspectos, a indústria da construção civil enfrenta muitas dificuldades para implantar e controlar a qualidade de seus produtos. Por isso, a busca da qualidade tornou-se assunto amplamente discutido, para que haja uma mudança de mentalidade em relação à questão, provocando a quebra de paradigma, modernizando todo o setor.

Enquanto desde a década de 70 a França já se preocupava com a qualidade da construção civil, no Brasil essa preocupação aconteceu de forma indireta, a partir da década de 90. O primeiro setor a buscar a conformidade com os requisitos foi a indústria de componentes e materiais, que abasteciam o setor da construção.

No decorrer dos anos, vários estímulos como a publicação de guias de gestão da qualidade, informativos anuais sobre o desempenho no setor, foram formas encontradas para promover a adesão da busca pela qualidade no campo da construção civil. Entre os anos de 80 e 90 do séc. XX ficaram claras as iniciativas quanto à promoção da qualidade nesta área.

Surgiram os primeiros Clubes de Qualidade na Construção (Clubs Construction Qualité) formados por profissionais da construção civil e outras áreas correlatas. Visando a incentivar a melhoria da qualidade no processo de construção do Brasil, surgiram programas como: O QUALIHAB e o PBPQ-H.

O QUALIHAB (Programa da Qualidade da Construção Habitacional do Estado de São Paulo) foi instituído pelo Decreto Nº. 41.337, de 25 de novembro de 1996, e se baseava na certificação evolutiva das empresas conforme as construtoras fossem atendendo gradativamente os requisitos definidos pela norma ISO 9001/2000 – Norma para Sistemas de Gestão da Qualidade.

Segundo a Secretaria do Estado da Habitação de São Paulo (2007), o QUALIHAB tem como objetivo aperfeiçoar a qualidade das habitações, envolvendo os materiais e componentes empregados, enfocando os projetos e obras realizadas, através da parceria com o meio produtivo, firmando acordos setoriais que abordem: a implantação de programas setoriais de qualidade; a maximização da relação benefício /custo; a agregação de valores sociais (a satisfação do usuário); o dispêndio de recursos humanos, materiais e energéticos (água/energia) nas construções habitacionais, preservando o meio ambiente e estimular a interação da cadeia produtiva, buscando produtividade, padronização,

Este modelo, desenvolvido em São Paulo, está sendo adotado por outros Estados, e também pela Secretaria do Planejamento do Governo Federal, através do PBQPH – Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat. Além disso, a Caixa Econômica Federal, inspirada no programa, decidiu exigir, nos financiamentos habitacionais, certificação da qualidade às empresas construtoras, medida que entrou em vigor em julho de 2001 (SECRETARIA DO ESTADO DA HABITAÇÃO - SÃO PAULO, 2007).

O PBQP-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat) é, portanto uma iniciativa do Governo Federal, para cumprimento dos compromissos firmados pelo Brasil, quando da assinatura da Carta de Istambul - Conferência do Habitat II/ 1996 (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007). A sua meta é organizar o setor da construção civil

em torno de duas questões principais: a melhoria da qualidade do habitat e a modernização produtiva, isto é, implantar a garantia da qualidade, produtividade e integração de sistemas na cadeia produtiva, o investimento em inovação, desenvolvimento tecnológico e modernização gerencial, além de implantar programas de formação e qualificação profissional e de segurança do trabalho.

Seu objetivo, em longo prazo, é criar um ambiente de isonomia competitiva, que propicie soluções mais baratas e de melhor qualidade para a redução do déficit habitacional no país, atendendo, em especial, a produção habitacional de interesse social. Portanto, “é um componente importante contemplado pela Política Nacional da Habitação que se preocupa em implantar medidas voltadas para a modernização da produção habitacional.” (Ministério das Cidades, 2006). Por isso, este programa está baseado na versão ISO 9001/2000 e passa a ser exigido pelos órgãos financiadores da construção civil.

Esses programas contribuem de maneira eficaz para que as empresas construtoras, pelo menos as que participam do processo na construção pública, busquem a qualidade, se adequando de maneira eficiente, e conseqüentemente promovendo a conscientização para implantação de novas ações, não apenas nas construtoras diretamente ligadas ao processo, mas todas as empresas que participam da cadeia produtiva.

Como se observa, a qualidade na construção civil é o resultado de um longo processo de amadurecimento de vários conceitos e de procedimentos adotados por todos os envolvidos no processo de produção. Na construção civil, um forte aliado é o setor público, pela implantação de ações e exigências, contribuindo para que o projeto do edifício seja claro permitindo o seu desempenho e a garantia da qualidade.

## 1.2 QUALIDADE DESDE O PROJETO DO EDIFÍCIO

A colocação do produto no mercado requer uma tomada de decisão, um planejamento das diversas ações que serão adotadas nas etapas produtivas e uma clara identificação das responsabilidades, de cada envolvido no processo produtivo. Mas, segundo SOUZA *et al*, (1995, p. 127), são as soluções adotadas na etapa de projeto que têm amplas repercussões em todo o processo da construção e na qualidade do produto final a ser entregue ao cliente.

Segundo McGinty, (1984, p. 160), projeto, no contexto da arquitetura, é simplesmente a atividade de criar propostas que transformem alguma coisa já existente em algo melhor. Para ele o projeto possui dois sentidos:

restrito, que envolve o conjunto de idéias e ações organizadas c/ objetivo de executar futuro empreendimento;

complexo, que significa desígnio, isto é, desejo de fazer ser.

O projeto arquitetônico pode ser entendido como produto, quando se refere ao edifício que se pretende construir, e como processo quando se refere à seqüência de atividades necessárias para transformar a idéia original da edificação (concepção), em diretrizes a serem obedecidas pela construtora para realizar o produto – construir o edifício, (SALGADO, 2005). Sendo um produto, ele deve buscar padrões de qualidade, já que ele precisa conquistar uma aceitação no mercado. Sendo um processo, ele deve apresentar em suas etapas, um controle eficaz das diversas ações, pois existem muitos agentes envolvidos.

O processo de projeto envolve todas as decisões e formulações que visam subsidiar a criação e a produção de um empreendimento, indo da montagem da operação imobiliária, passando pela formulação do programa de necessidades e do projeto do produto até o desenvolvimento da produção, o projeto “as Built” e a avaliação da satisfação dos usuários com o produto. (FABRÍCIO, 2003, p.75)

Segundo Meseguer (1991, p.32), a única maneira de aperfeiçoar a relação entre qualidade e preço do projeto final é controlar a qualidade dos projetos em cada etapa do processo. Diz ainda que, ao julgar a qualidade de um projeto, devem ser distinguidos claramente, e levando-se em consideração os diferentes níveis de complexidade, três aspectos diferentes: a qualidade da solução proposta, a qualidade da descrição da solução, qualidade da justificativa da solução. Neste caso, ele se refere ao processo do projeto do produto, isto é, do edifício.

Porém, Salgado (2005), vai mais além, pois acrescenta que a qualidade do projeto está ligada a combinações de quatro fatores:

qualidade do empreendimento - viabilidade econômica da proposta visando à penetração no mercado, atendimento às necessidades e expectativas do cliente e taxa de retorno do investimento.

qualidade da solução proposta - atendimento aos requisitos do cliente quanto à funcionalidade, conforto ambiental, segurança, estética etc.

qualidade do processo de elaboração do projeto – a subdivisão do processo do projeto em vários outros, estabelecendo relações de interface entre outros agentes de produção, exercidos por meio de procedimentos de gerenciamento do processo. Para isso é necessário que haja a presença de: um compatibilizador, para combinar as informações advindas de todos os projetos e transformá-las em um projeto de execução; de um coordenador de projetos, que garante o trabalho do compatibilizador, fazendo com que a execução do projeto seja de forma contínua, sem interrupções; e de um gerente de projetos, tomando decisões estratégicas (projeto / canteiro de obras).

qualidade na representação gráfica – viabiliza a produção da edificação no momento em que há clareza na comunicação de informações do projeto. Deste aspecto dependerão também as atividades no canteiro de obra, perdas e desperdícios de materiais e tempo e possíveis erros na execução do projeto.

Os projetos têm importantes repercussões nos custos e na qualidade dos empreendimentos. Assim, a qualidade do projeto é fundamental para a qualidade do empreendimento (MELHADO, 2001, p. 85). Por isso, é de essencial importância, que sejam observados esses quatro fatores citados acima, colocados por Salgado, pois é preciso que haja uma clareza para todos os envolvidos não só no processo do empreendimento, mas também no processo do projeto.

Segundo Venturieri (1999), é na fase de projeto que acontece a concepção e o desenvolvimento do produto. A qualidade da solução do projeto determinará a qualidade do produto, e em consequência, condicionará o grau de satisfação dos usuários finais. Melhado (2001, p. 85) considera que é muito importante reconhecer que deve haver integração entre os agentes envolvidos no processo, para que ocorra uma qualidade global, isto é, entre as diversas especialidades de projetos, assim como o processo de produção do empreendimento.

Por isso, é muito importante que os itens anteriormente listados, sejam e estejam representados com clareza e precisão para assegurar a qualidade da execução e satisfação do usuário. Como se vê, essas etapas devem estar interligadas e para que elas tenham qualidade, deve haver por parte da empresa executora, uma diretriz e um controle rigoroso de todas as etapas.

Para que esse controle seja rigoroso, é imprescindível que haja um coordenador e que ele estabeleça um acordo com a sua equipe de projeto (determinação de tarefas e



responsabilidades), definindo as interfaces a serem consideradas, assumindo a representação da equipe junto ao contratante do projeto.

Segundo Fabrício e Melhado, (2003, p. 4), como o processo de projeto é desenvolvido por diversas formulações, projetos, planejamentos desenvolvidos por agentes distintos, as interfaces ocorrem entre as etapas e os agentes. O número elevado de envolvidos neste processo aumenta a necessidade de organização do fluxo de informação entre os agentes e uma gestão competente dessas interfaces.

Esses mesmos autores apontam que no processo tradicional as interfaces são unidirecionais, isto é, ao final de cada etapa, as informações geradas passam a ser o ponto de partida para a etapa seguinte. Adotando o modelo da engenharia simultânea para um novo conceito de projeto simultâneo eles identificam três interfaces principais nas quais há o estabelecimento da cooperação simultânea e a elas foi dada uma retroalimentação das fases de execução e de uso, promovendo a comunicação multidirecional.

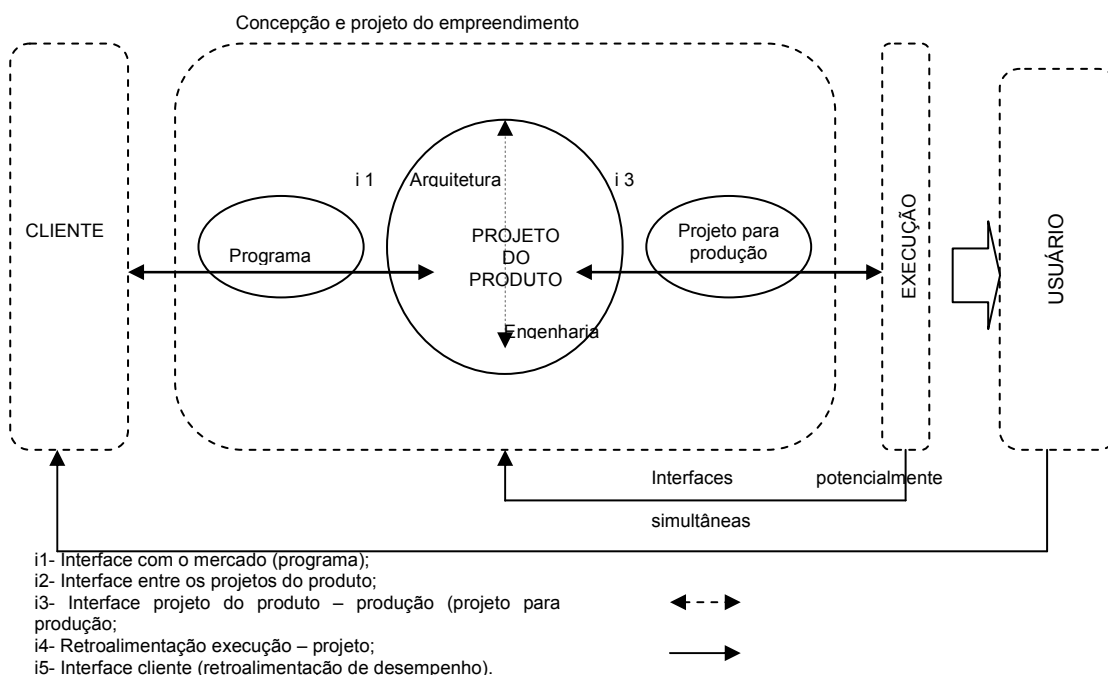


Ilustração 1: Principais interfaces no processo de projeto.

Fonte: FABRÍCIO; MELHADO (2003, p. 3)

Neste modelo, cinco interfaces se mostram importantes:

- interface com o cliente, exercida entre o mercado e o promotor, intermediando as necessidades e condições do cliente com o desenvolvimento do projeto;
- interface entre os projetistas de especialidades, coordenação dos projetistas com as diferentes disciplinas de projeto;
- interface relativa a construtibilidade e elaboração dos projetos para a produção, com especificações do produto, métodos construtivos dos subsistemas da obra;
- interface de acompanhamento da obra e elaboração do “*as built*”, que garanta a retroalimentação de futuros projetos e a manutenibilidade do edifício construído;
- interface de acompanhamento do empreendimento durante a sua fase de uso e manutenção. A avaliação dos resultados e da satisfação dos clientes é para alimentar novos empreendimentos.

Essa proposta do projeto simultâneo tem como objetivo criar um modelo próprio de gestão do processo de projeto que atenda às necessidades impostas pela aplicação da qualidade, integrando as diferentes dimensões e interfaces do empreendimento. Fabrício e Melhado (2003, p.3) destacam as interfaces 1, 2 e 3 como específicas do projeto e importantes, porque coordenam os esforços de modo integral para gerar soluções eficientes.

O principal produto do trabalho do arquiteto é o projeto arquitetônico, e para que esse produto seja desenvolvido com qualidade, deve ser levado em conta que o projeto é multidisciplinar, isto é, ele envolve diversas atividades e diferentes profissionais que devem atuar de modo interdisciplinar, isto é as equipes devem ter consciência da importância de cada área dentro do processo, sem que uma se destaque em relação à outra. Para Salgado (2004), o arquiteto deve agir de forma interdisciplinar, além ser um articulador capaz de coordenar a equipe de trabalho.

O projeto passou a ser visto como um componente primordial dentro da busca da qualidade de um produto e que precisa ser encarado como uma das partes do processo que pode eliminar a condução a erros e segundo Melhado (1994, p.47) dentro de um contexto de mudanças em busca da qualidade no setor, se não houver uma mudança nos métodos de elaboração e controle de projeto, os resultados em termo de produto final ainda estarão aquém do pretendido, pois ele considera o projeto como um canal fundamental para a transmissão da evolução tecnológica.

### 1.2.1 O Cliente no Processo de Projeto

Como foi dito anteriormente, a gestão da qualidade deve envolver todos os setores e os diferentes níveis de uma organização. Dentro dos quatro itens estipulados, o foco no cliente é um importante quesito para o desenvolvimento do processo de projeto, porque visa ao atendimento das suas necessidades.

Sendo assim, a satisfação do cliente se tornou um elemento diferencial que contribui para a colocação do produto no mercado. “Historicamente, é a partir da relação com o cliente que se encontra a origem do processo, a possibilidade do arquiteto criar e desenvolver novas soluções expressas no projeto arquitetônico”. (SEGNINI, 2004, p.4)

Segundo Oliveira e Freitas (1998, p.111), o processo construtivo considerando todas as suas etapas, requer significativa interação entre elas, sempre com o objetivo de satisfazer os diferentes clientes. Por isso, torna-se necessário identificar o cliente, não como àquele que promoverá todo o processo, mas como àquele que irá participar ativamente das atividades ou funções para as quais o edifício é construído.

Porém, no caso do projeto de edifícios, muitas vezes são observados vários clientes com diferentes necessidades ou expectativas. E esse é um dos motivos que se deve definir muito bem quem será o cliente mais importante dentro desse processo. Isso se torna um aspecto imprescindível para que o arquiteto estabeleça um programa, que vise o cliente final, que nesse caso será o usuário, e assim forneça requisitos mínimos para o início de todo o processo de realização do produto.

“A relação cliente arquiteto é multifacetada. Se, por um lado é a partir do cliente (e ou usuário) que a arquitetura adquire condições de realização, por outro lado, a relação entre ambos é marcada por tensões” (SEGNINI, 2004, P.5). Isso acontece, por que o arquiteto além de ter que satisfazer os desejos de seu cliente, ele também tem responsabilidade de promover o desenvolvimento cultural e social.

Juran (1992, p.6) revela a importância do cliente, pois é a partir dele que o produto terá aceitação ou rejeição. O cliente compara o desempenho de produtos distintos e adquire o que mais lhe satisfizer, ou ainda reclama, exige e devolve, gerando retrabalho e outros prejuízos, que formam nesse contexto, o que Juran chamou de “insatisfação com o produto”.

Para este autor (1992, p.9) o cliente tem um sentido mais amplo, pois é considerado cliente todas as pessoas afetadas pelo processo ou pelo produto. Ele estipula dois tipos

de clientes: o interno (que são todas as pessoas envolvidas no processo de produção) e o externo (que são todas as pessoas afetadas pelo produto).

Com relação ao cliente externo, especificamente na indústria da construção entende-se que a qualidade do produto edificação pode ser alcançada através de vários caminhos. Entre os mais utilizados pelas construtoras na busca da melhoria da qualidade dos seus produtos está a Avaliação Pós-Ocupação. Através dessa avaliação, é possível conhecer a opinião dos usuários das edificações em relação ao ambiente construído, o que permite às empresas aprender com os erros do passado, aprimorando as decisões futuras, sendo portanto, uma importante “arma” na busca da melhoria das edificações produzidas, e na garantia da qualidade. O objetivo dessa avaliação é analisar o comportamento em uso das edificações através da análise da satisfação dos usuários.

Para Ornstein (1992, p.12) a Avaliação Pós Ocupação é um campo do conhecimento em que as áreas de arquitetura, urbanismo e de engenharia podem usufruir para “promover a ação (ou a intervenção) que propicie a melhor qualidade de vida daqueles que usam um dado ambiente; e produzir informação na forma de um banco de dados gerando conhecimento sistematizado sobre o ambiente e as relações entre ambiente - comportamento” (PINHAL, 2002, p.16).

Segundo Correa (2004), no caso da construção civil os efeitos, da satisfação / insatisfação pós – ocupação, não cessa nos consumidores que efetivamente adquirem os imóveis, propagando-se rapidamente para os futuros consumidores em potencial. Isso ocorre, porque uma das características do produto na construção civil, diz respeito à sua longevidade, isto é, a fase de uso desse produto é bem maior que a de outros produtos. Além disso, a aquisição produto da construção civil, muitas vezes é única, para determinados clientes.

Por isso, é imprescindível que as empresas construtoras adotem a avaliação pós-ocupação com a finalidade de detectar e corrigir falhas provenientes do processo de projeto, fornecendo os dados necessários para que nesse processo de projeto, haja um maior controle da equipe, no que se refere à elaboração do produto, e assim subsidiar a compatibilização de todos os tipos de projeto envolvidos, antes da execução da obra.

### **1.2.2 Controle do Processo do Projeto**

Dar importância a todo o processo de produção de uma edificação é um fato que deve se tornar mais corriqueiro na indústria da construção civil, apesar de que, segundo Eddlin (1994) apud Oliveira e Freitas (1998, p.112) ainda existe certo desequilíbrio nesse

contexto, pois o projeto representa (mundialmente) 3% a 10% do custo final de todo o processo.

Porém, ele chama atenção para o fato de que é na fase da concepção do projeto, que são definidos, entre 70% a 80%, do custo final de uma edificação, além de se apresentar como sendo a origem dos principais problemas em uma edificação. “A qualidade deve existir no produto já na etapa do projeto. Depois que os planos já estão sendo executados pode ser tarde demais” (DEMING, 1990, p.37)

Visando a assegurar a qualidade da solução e da descrição do projeto, é fundamental haver um controle de todo o processo de elaboração. As diretrizes estabelecidas, a coordenação e a clareza das responsabilidades para integração de todas as partes envolvidas, são muito importantes para que o projeto se desenvolva com a qualidade desejada. Esse controle está diretamente ligado ao gerenciamento e à coordenação de projetos.

O controle de qualidade do projeto refere-se ao controle da qualidade durante o processo de elaboração, exercido pelos próprios projetistas e pela coordenação de projeto, e ao controle de recebimento de projeto (SOUZA, *et al*, 1994, p.142). Para que esse controle exista, parâmetros ou padrões de referência devem ser adotados. Esses parâmetros podem ser de: consumo, dimensões, materiais, normas, etc. além daqueles que servirão de base para a apresentação dos projetos (detalhes, especificações, etc.) com o objetivo de padronizar os procedimentos somando-os às normas já existentes.

No controle do projeto é importante que haja um compatibilizador com a finalidade de organizar em um único documento, todas as informações recebidas de todos os envolvidos e transformá-las no projeto de execução do edifício. Outro componente importante na equipe é o coordenador de projetos, que deve garantir que as soluções adotadas tenham sido integradas, e suficientemente detalhadas, para que não ocorram interrupções e improvisação. Já o gerente de projetos concentra as decisões estratégicas fazendo a relação projeto / canteiro de obras.

Os procedimentos padrões tornam-se muito importantes, por que geram definições e documentos que orientam as diversas atitudes. Segundo SOUZA *et al*, (1995, P.143) esses documentos surgem como:

parâmetros de projeto, que são as definições prévias relativas ao projeto e as respectivas interfaces;

check-list de definições de projeto é uma listagem do que pode ser padronizado, definido pelos projetistas de um empreendimento para alimentar outros;

cronograma de projeto, com as etapas, prazos de elaboração de um projeto;

mapas de acompanhamento e de procedimentos de apresentação de projetos, que são mapas que contém uma série de informações a respeito de outros empreendimentos, além dos padrões de apresentação dos projetos; controle de arquivo, que são os procedimentos usados para a organização de arquivos; controle de atualização de projeto, que são os procedimentos de controle de revisões de várias partes do projeto; controle de remessa das cópias para obras, que são os procedimentos de remessas das cópias dos documentos que fazem parte do projeto, para manter a obra sempre atualizada.

Além desses aspectos é importante estabelecer quais as normas que farão parte dos procedimentos que irão nortear todos os tipos de projetos. A padronização possibilitará a melhoria contínua do processo, através da socialização do domínio tecnológico entre todos os envolvidos, garantindo a qualidade de tudo o que for passível de padronização visando à satisfação do futuro usuário.

### 1.3 DESEMPENHO COMO REQUISITO PARA A AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO EDIFÍCIO

A intenção de racionalizar e industrializar a construção, para suprir às necessidades da produção habitacional no Brasil na década de 70, levou a necessidade de uma avaliação do que estava sendo produzido para este setor. No entanto, é importante avaliar tecnicamente e saber que critérios a avaliação poderia se basear. “A escassez de referências técnicas para esse tipo avaliação restringiu a utilização de novos sistemas na escala prevista” (GONÇALVES et al, 2006, p. 45).

Segundo Gonçalves et al (2006, p. 43), em função da inexistência de critérios que pudessem nortear todo o processo de produção da construção, propiciaram acontecimentos quase que desastrosos dentro desse setor. Experiências fracassadas e problemas do tipo: patologias estruturais, custos altos de manutenção, dentre outros, foram transferidos aos usuários. Além disso, fizeram com que o setor tivesse receio de adotar novas tecnologias que vinham surgindo.

Na época, o IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas e BNH – Banco Nacional da Habitação tiveram a preocupação de elaborar um dos primeiros documentos brasileiros,

no qual foram observadas as preocupações com o desempenho e com a avaliação do desempenho, no que se refere aos sistemas de construção inovadores para a Habitação, apesar de ser um conceito trabalhado em outros países desde 1950-60 (GONÇALVES et al, 2006, p.44).

Outra contribuição para a avaliação do desempenho do edifício se deu na área de Engenharia de Produção, pois ela não está vinculada a um determinado setor. Ela está preocupada com o processo de produção, de qualquer setor, isto é, “desde o planejamento, projeto, implantação e controle de sistemas produtivos, buscando uma integração de pessoas, materiais e equipamentos com seu ambiente sócio-econômico” (OLIVEIRA, 1998, p.110).

No mercado competitivo somado à clientela cada vez mais exigente, as empresas dos diversos setores buscam aprimorar constantemente seus produtos, com a finalidade de permanecer neste mercado. “Inserida nessa realidade, a construção civil tem buscado ferramentas para reverter o quadro atual e, assim, oferecer um produto de qualidade. Contudo, para que haja qualidade neste setor, todo o processo construtivo deve ser direcionado para os elementos que agreguem valor para os clientes” (FUJITA, 2000, p. 18).

Em 2004 um grupo formado pelo Comitê Brasileiro da Construção Civil, Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), juntamente com especialistas de diversas áreas de conhecimento, elaborou um projeto que tem por objetivo desenvolver um conjunto de normas técnicas brasileiras – normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com a finalidade de avaliar os edifícios habitacionais, utilizando como princípio fundamental o conceito de desempenho.

Esse documento utiliza, para a sua composição, documentos técnicos relativos à avaliação do desempenho de edificações como, é o caso da ISO 6241:1984 que será tratada nesta pesquisa, no item a seguir. A idéia foi de elaborar uma estrutura de normas brasileiras para avaliação do desempenho de edifícios habitacionais até cinco pavimentos, como um todo (ABNT/ CB 02, 2004).

Neste âmbito, a elaboração desta norma, vem fornecer subsídios à elaboração futura, de normas para outras classes de edifícios, como: as escolares, industriais, industriais etc., considerando que o desempenho, como comportamento em uso de um produto, pode refletir a necessidade de adequação das condições básicas de segurança, saúde, higiene e bem estar de seus usuários.

#### 1.4 ISO 6241:1984 E OS 14 REQUISITOS DE DESEMPENHO DA EDIFICAÇÃO.

Segundo Salgado (1996, p.148), requisitos de desempenho são condições qualitativas que devem ser cumpridas pela edificação submetida às condições de exposição, a fim de que sejam satisfeitas as exigências do usuário. Os critérios de desempenho formam o conjunto de especificações e procedimentos que visam expressar tecnicamente as exigências do usuário, podendo ser expressas qualitativa ou quantitativamente, mas sempre de forma técnica. Os requisitos de desempenho visam à qualidade da edificação, enquanto que os critérios de desempenho são as especificações e procedimentos que devem ser realizados. Ambos visando à satisfação dos usuários de um edifício.

A ISO - *International Organization for Standardization* 6241 - Avaliação de Desempenho em Edifícios, (ISO 6241 : 1984 *Performance Standards in building – Principles for their preparation and factors to be considered*), desenvolvida pelo comitê técnico ISO/TC 59- Construção de Edifícios, e apresentada no 1º Encontro Nacional sobre Qualidade na Construção, em Lisboa (Portugal), foi aprovada em 1984, tornando-se um instrumento produzido para mensurar o desempenho das edificações. (CINTRA, 2006, p.1)

Formando um conjunto de 14 exigências de desempenho, a ISO 6241:1984, passou a ser um dos parâmetros mais importantes para a implantação da qualidade do produto da construção civil, por que seus requisitos podem servir em todo o processo de projeto, desde a concepção e execução, até a sua pós-ocupação, em virtude de possibilitar através de seu texto, a avaliação do edifício.

O conceito de desempenho do edifício em uso está ligado aos 14 requisitos básicos, descritos na ISO 6241:1984, que de certa forma representam a adequação do edifício à satisfação do usuário. Os requisitos estipulados nesta norma estão divididos em três áreas: segurança, habitabilidade e sustentabilidade.



**QUADRO 1 : REQUISITOS DA ISO 6241: 1984**

SEGURANÇA	HABITABILIDADE	SUSTENTABILIDADE
Segurança estrutural	Estanqueidade	Adaptabilidade aos diferentes usos
Segurança ao fogo	Condições de Higiene	Durabilidade
Segurança de Uso	Pureza do Ar	Economia
	Conforto higrotérmico	
	Conforto Acústico	
	Conforto Visual	
	Conforto Tátil	
	Conforto Antropodinâmico	

Ilustração 2: Requisitos da ISO 6241: 1984.

Fonte: Própria.

Segundo Salgado (1996, p.148), esses requisitos podem ser divididos em dois grupos distintos:

caráter absoluto: que deve ser atendido plenamente, porque coloca em risco a saúde e segurança dos usuários ou inviabilizam a produção da edificação. São: Segurança estrutural, segurança ao fogo, estanqueidade e custo.

caráter relativo: que é possível estabelecer uma escala de satisfação associada às necessidades do usuário. São: conforto higrotérmico, conforto acústico, adaptabilidade ao uso e durabilidade.

No entanto é possível observar que os requisitos indicados pela ISO 6241:1984 acrescentam além destes os requisitos: segurança ao uso (que poderia ser incluído no caráter absoluto) e, Condições de Higiene, Conforto Visual, Conforto Tátil, Conforto Antropodinâmico (que poderiam ser incluídos no caráter relativo). Portanto a ISO 6241:1984 vem para complementar e acrescer valores, ao incorporar novos requisitos a serem seguidos em se tratando de projetos arquitetônicos.

Dentro do requisito de **Segurança**, tem-se: segurança estrutural, segurança ao fogo e segurança de uso.

**Segurança estrutural** que visa à estabilidade e resistência de toda a estrutura que compõem o edifício e até de seus elementos isolados, isto é, a resistência mecânica, às

ações estáticas e dinâmicas, que devem estar presentes não só no elemento estrutural isolado, mas no conjunto estrutural, impedindo desmoronamento, deformações, deterioração, etc., parciais e totais, que correspondam à estrutura do edifício;

**Segurança ao fogo**, no qual há a preocupação correspondente não só com o edifício, mas com seus usuários, e o meio ao qual ele está inserido. Quanto ao edifício, a segurança se aplica às diferentes etapas do desenvolvimento do incêndio (início, crescimento, propagação), uso adequado de sistemas de alarmes, tempo de resistência ao fogo, etc. Quanto ao usuário, o edifício deve apresentar rotas de escape eficientes e meios que impeçam ou minimizem os efeitos fisiológicos da fumaça e do calor. Com relação ao meio ao qual ele está inserido, o edifício deve apresentar segurança contra a propagação do fogo a outras edificações vizinhas;

**Segurança de Uso**, que deve ser prevista no projeto (forma, função e escolha de materiais e mobiliários) e execução (aplicação adequada do que foi previsto em projeto) visando à segurança física dos seus usuários contra acidentes (escorregões, queimaduras, choques, ferimentos, etc.).

Dentro do requisito **Habitabilidade**, estão relacionados: estanqueidade, condições de higiene, pureza do ar, conforto higrotérmico, conforto acústico, conforto visual, conforto tátil e conforto antropodinâmico.

**Estanqueidade**, onde a edificação deve ser estanque à infiltração da água da chuva, da umidade do solo e lençol freático, ao ar e aos gases, à neve e à poeira. Aplica-se aos sistemas de impermeabilização, caimentos, fixação e estanqueidade de materiais e sistemas de abastecimento de água e esgoto.

**Condições de Higiene**, no qual a edificação deve apresentar facilidades para o cuidado e limpeza de seus usuários. Este critério tem a finalidade de evitar que a aplicação dos diversos materiais, forma e organização, possam permitir a proliferação de microorganismos prejudiciais à saúde humana.

**Pureza do Ar**, que estão condicionados à qualidade do ar, onde a edificação deve apresentar níveis não prejudiciais, de substâncias poluentes na atmosfera interna do edifício, usando soluções que evitem que os poluentes exteriores possam também prejudicar a pureza do ar interno.

**Conforto higrotérmico**, que está ligado ao conforto térmico dos usuários, em que o edifício deve apresentar controle de temperatura do ar, radiação térmica, velocidade do

ar e umidade relativa, controle de condensação, nas diferentes estações do ano e características bioclimáticas.

**Conforto Acústico**, onde o edifício deve apresentar controle de níveis adequados de ruídos externos e internos (contínuo e intermitente), além da inteligibilidade do som e tempo de reverberação.

**Conforto Visual** que corresponde à iluminação necessária (artificial ou natural), em que os ambientes de uma edificação são submetidos. Além disso, aspectos relacionados ao espaço e às superfícies como cor, textura, regularidade, etc., contato visual (interno e externo);

**Conforto Tátil** que está ligado às propriedades das superfícies, rugosidade, umidade, calor, flexibilidade e ainda proteção contra descargas de eletricidade estática, isto é, não só o edifício, mas todos os seus elementos e componentes devem apresentar características (forma, textura, temperatura) não prejudiciais aos usuários;

**Conforto Antropodinâmico**, onde os elementos que constituem o edifício não apresentem limitação de acelerações e de vibrações, facilidade de movimento (circulação) e manuseio de seus sistemas componentes, que possam contribuir para o conforto dos diferentes manuseios e para a ausência de acidentes.

Dentro do requisito **sustentabilidade**, aparecem os três últimos critérios: adaptabilidade aos diferentes usos, durabilidade e economia.

**Adaptabilidade aos diferentes usos**, que se refere às possibilidades do edifício permitir diferentes usos. Com isso, aspectos ligados à disposição, ligação, dimensão e divisão interna dos espaços, devem estar compatíveis com as necessidades dos usuários levando em consideração a flexibilidade dos espaços para atender eventuais mudanças de função.

**Durabilidade** que está ligada à vida útil do edifício e seus componentes, ou à capacidade de manutenção do desempenho durante a vida útil prevista no projeto, considerando programas de manutenção e as falhas referentes ao processo de projeto e de execução da aplicação de seus elementos.

**Economia**, que corresponde aos custos de manutenção e de operação que podem ser previstos desde a concepção do projeto (drenagem, sistema de hidráulico e sanitário, energia) que possam representar uma economia financeira (construção e manutenção do próprio edifício) e economia dos recursos naturais (água, energia, etc.).

Dentre os quatorze itens que constam na ISO 6241:1984, a escolha do item a ser abordado, foi a segurança ao fogo, por se tratar de um aspecto de suma importância e que possui crescimento em seu interesse, na medida em que, são cada vez mais valorizadas as ações que preservam a vida e o patrimônio material. Por mais que os esforços sejam constantes em buscar a garantia desse requisito, ainda não há normas nacionais que padronizem as ações, havendo assim, regras diferentes em cada Estado, no Brasil.

Com isso, o arquiteto passa a ser uma peça fundamental neste processo, por que cabe a ele, no momento da concepção do edifício, prever uma série de sistemas de proteção. Essa prática não é tão comum. Alguns aspectos são importantes e devem ser levados, em consideração pelo arquiteto:

- considerar que a segurança contra incêndio deve ser executada desde o início do projeto, pois é um problema complexo e a sua solução também tem certa complexidade;
- considerar que a segurança contra incêndio é um problema importante e por isso não deve ser deixado para ser resolvido no final do projeto ou mesmo durante a execução da obra, como algo separado do resto;
- considerar que a segurança contra incêndio deve ser parte integrante do projeto arquitetônico e por isso deve ser pensado e previsto pelo arquiteto durante a concepção do mesmo.

É no momento da concepção do projeto é que são definidos vários elementos: estéticos, formais, construtivos, dentre outros, torna-se relevante que o desenvolvimento das pesquisas em arquitetura, permeie todo o processo de projeto. Mesmo assim, se a qualidade na construção é adequação às exigências do cliente / usuário, a relação entre ele e o arquiteto deve ser de constante troca de informações, pois nem sempre o que o cliente deseja ou o satisfaz é a melhor solução técnica.

Por isso, alcançar a qualidade tornou-se uma preocupação recorrente na atualidade. Porém, por mais que a sua busca na construção civil, seja um assunto muito discutido em diversos eventos, ainda não é possível esgotá-la. A possibilidade de trazer à tona assuntos como esse, ainda é relevante, pois as discussões fornecem subsídios para que na construção civil, o seu produto (o edifício), consiga atingir o desempenho adequado às necessidades de seus usuários.

Dentro dessa visão e considerando a proposta deste trabalho, torna-se necessário primeiramente compreender o processo de projeto de universidades, no que se refere à segurança ao fogo. Neste caso, o assunto será tratado no próximo capítulo, onde serão apresentados e analisados alguns programas de edifícios de universidades brasileiras.

# **CAPÍTULO 2**

---

**O PROJETO EDUCACIONAL**

## 2 O PROJETO EDUCACIONAL

A construção do edifício destinado à função educacional pode ser observada, a partir do momento em que o homem consegue estabelecer a organização de seus conhecimentos e a sentir necessidade de transmiti-los. Com isso, verifica-se que a necessidade de criar um espaço adequado para abrigar os indivíduos envolvidos neste processo, vem com o passar do tempo, se tornando um tema cada vez mais discutido.

Por muitas vezes, os métodos pedagógicos se tornaram o principal instrumento balizador do processo de projeto arquitetônico para edifícios que abrigam edificações escolares. Para Viñao (2005, p.17) “o espaço se projeta, se vê ou se imagina, o lugar se constrói”. Portanto o projeto escolar precisa garantir que o edifício, além de atender às necessidades do usuário, esteja conforme as necessidades pedagógicas a serem adotadas no processo educativo, pois este espaço tornou-se ao longo do tempo, não só um lugar onde são desenvolvidas as atividades instrutivas, mas passou a ser um local de significação social.

Segundo Segre (2006), o tema escola teve significativa importância no movimento moderno, com as inovações científicas e técnicas atreladas aos novos métodos de ensino estabelecidos por Rosa Montessori, na Europa, e por John Dewey, nos Estados Unidos. Com isso, os princípios arquitetônicos modernistas como a racionalidade, o preço de novos materiais (aço e concreto armado), a valorização das funções do edifício, dentre outros, foram empregados na construção dos espaços educacionais. É neste período que segundo este mesmo autor, surgem as normas distributivas de espaços escolares, contidas no manual de Ernest Neufert.

Com os novos paradigmas implantados pela globalização, a arquitetura contemporânea vai incorporando cada vez mais a relação entre a aplicação de novas tecnologias construtivas e a importância de seu significado para a sociedade. Assim sendo, segundo Sophia (2006), a arquitetura avança para além de seus limites, quando:

Formula as questões para uma reflexão coletiva do sentido da própria existência humana contemporânea;

Critica as formas convencionais de ocupação territorial, ora em prática;

Demanda à indústria a aplicação de novas tecnologias para uma vida de qualidade;

Desenha os espaços desta sociedade ideal, que nasce do entendimento coletivo daquilo que realmente quer ser.

Neste mesmo sentido, este autor afirma que a arquitetura está sob a égide da sociedade de massa, de consumo, de informação e globalizada, e o projeto de espaços educacionais, ganha novos delineamentos. Sendo assim, o espaço educacional passa a ter um significado mais marcante no indivíduo, a partir do momento em que ele representa além da possibilidade de instrução, o resgate da valorização das relações humanas.

Segundo Loureiro (2006, p. 07), a qualidade do espaço físico construído pode exercer influência sobre o rendimento e o comportamento dos indivíduos. Neste caso, qualquer tipo de espaço educacional passa a ter um papel fundamental para o desenvolvimento de um país. Mas, a esse caráter é somado o papel social que o espaço educacional vem ganhando, pois segundo Sophia (2006), a escola contemporânea é o ponto de encontro dos jovens e destes com a cidadania e na nova escola, a preocupação não é só com o conhecimento, mas com a construção de uma nova cultura.

A arquitetura escolar pode ser vista como um programa educador, ou seja, como um elemento do currículo invisível ou silencioso, ainda que ela seja por si mesma bem explícita ou manifesta. A localização da escola e suas relações com a ordem urbana das populações, o traçado arquitetônico do edifício, seus elementos simbólicos próprios ou incorporados e a decoração exterior e interior respondem a padrões culturais e pedagógicos.... (ESCOLANO, 1998, p. 44-45).

Nesse aspecto a arquitetura serve de suporte para os signos culturais de maior impacto na organização da vida coletiva, assim como pode extrapolar o sentido ideológico, a partir do momento em que esse espaço passa a ser um referencial individual, principalmente para os seus usuários. Como afirma Strickiland (2003, p. 166), o que a arquitetura contemporânea tem de contemporâneo não é uma questão de cronologia, mas de fazer ver o ambiente sob uma nova maneira, isto é, refletir o lugar, o pensamento e o sentimento.

Segundo Ambrogi (2005, p.162), a escola pode ser representada por seu currículo, seus programas, sua organização, suas normas. Mas, a “concretude” de seu edifício diz muito sobre o que a escola pode ser ou não ser, bem como traduz as possibilidades cotidianas de seu uso. Além disso, como afirma Sophia (2006), o edifício é um agente fundamental no processo de aprendizado.

Para o uso corrente basta entender que a percepção espacial é, fundamentalmente, um ato sensorial, decorrente da resposta provocada por estímulos visuais, auditivos, táteis e sinestésicos presentes nos elementos da expressão arquitetônica... (SILVA, p.114, 1983).



Porém, segundo Azevedo (2002, p. 111), não há estabelecimento de uma tipologia arquitetônica adequada a um determinado pensamento pedagógico, e caso aconteça, o edifício educacional seria reduzido apenas ao seu caráter de monumento. Portanto, não haverá uma tipologia arquitetônica que represente uma teoria pedagógica.

Não vai existir uma arquitetura pronta padronizada para determinada filosofia pedagógica; vão existir interpretações espaciais - reconstruídas a partir do conhecimento das necessidades dos usuários e do seu imaginário coletivo. Haverá uma gama de possibilidades de soluções arquitetônicas decorrentes dessa interpretação das premissas pedagógicas e do conhecimento das vivências coletivas. (AZEVEDO, 2002, p.112)

Ao projetar edifícios educacionais, o arquiteto deve refletir a importância do mundo físico, que é a proposta a ser construída, assim como a importância do mundo mental, que é a capacidade que o edifício tem de influenciar no comportamento humano, isto é, observar as qualidades técnicas, que dizem respeito ao desempenho do edifício, juntamente com a qualidade conceitual, que diz respeito ao simbolismo representativo que este tipo de função fornece ao edifício.

De acordo com Sophia (2006), espaços educacionais de qualidade estarão sempre aptos a atender abordagens pedagógicas distintas, pois a boa arquitetura transcende ideologias e governos. Essa afirmativa reforça a citação feita por Azevedo e se adequa ao caso das IES. Por ter um caráter plural e ao mesmo tempo identitário, as IES segundo Rodrigues (1999, p. 9), formulam o Projeto Pedagógico com base nas seguintes dimensões: global, específica e particular. Tais dimensões são referências para o Projeto Pedagógico da universidade, assim como para cada curso de graduação.

A construção do Projeto Pedagógico pelos cursos e pelas IES concretiza a condição de autonomia pedagógica dada pela LDB que, no seu art. 53, incisos I, II, III e IV, dão competência às IES para fixar seus currículos, organizar seus programas, estabelecer os conteúdos programáticos de suas atividades/disciplinas, ainda que observadas diretrizes gerais pertinentes de cada instituição. Sendo assim, o Projeto Pedagógico das IES e de seus cursos devem estar sintonizados com nova visão de mundo, expressa nesse novo paradigma de sociedade e de educação.

O Projeto Pedagógico de uma IES é baseado numa série de princípios. Com isso, pode-se dizer que o processo de ensino superior se difere do ensino infantil, fundamental ou médio, visto que não há utilização de um único método pedagógico. O projeto

pedagógico das IES é construído no contexto de uma realidade complexa e sua estruturação revela as características das inter-relações existentes na instituição, nos cursos e entre cursos, no sistema educacional superior e no contexto social do qual faz parte.

Isso garante a formação global e crítica para os envolvidos no processo, como forma de capacitá-los para o exercício da cidadania, bem como sujeitos de transformação da realidade, com respostas para os grandes problemas contemporâneos. Por isso, o projeto arquitetônico das IES deve ser tratado de forma diferenciada dos projetos arquitetônicos voltados para o ensino infantil, fundamental e médio. Se na escola desses níveis há sempre um método pedagógico que influencia o processo de projeto, nas IES há um conjunto de princípios que formam o ideário pedagógico.

Com isso, o projeto arquitetônico de IES deve conter, acima de outros fatores, uma organização espacial e especificações técnicas que contribuam para a formação e capacitação do indivíduo. Essa organização espacial deve propiciar espaços adequados que atendam as necessidades do aprendizado dos conteúdos, das relações sociais e da cidadania. Para que isso ocorra, será importante que o edifício apresente um desempenho eficiente de suas funções, incorporando características que atendam a sustentabilidade, habitabilidade e a segurança.

## 2.1 LEGISLAÇÕES EXISTENTES PARA PROJETOS ARQUITETÔNICOS EDUCACIONAIS NO BRASIL

No Brasil, os aspectos inerentes às legislações para projetos educacionais ainda não são formalizados. O que se observa, ao longo da história, é a existência da preocupação em seguir parâmetros já experimentados e publicados, como coloca Buffa e Pinto (2002, p.49), quando fala que os arquitetos do final do séc. XIX tinham usado manuais e publicações técnicas européias, sobre a arquitetura escolar.

Ao logo dos anos, os trabalhos relativos a essa área, são ainda pontuais, isto é, existe a preocupação com a elaboração de parâmetros técnicos e construtivos, mas não há uma norma nacional específica para a construção de espaços educacionais. No entanto, se verifica a existência desses trabalhos isolados, que buscam fornecer subsídios para a criação de normas e parâmetros para orientação dos projetos arquitetônicos de escolas de diversos níveis.

Neste sentido, verificou-se que inexistente qualquer tipo de norma para a construção de universidades. O que é observado, quanto a esse assunto, é o trabalho do

FUNDESCOLA (Fundo de Fortalecimento da Escola – Ministério da Educação), que elaborou um documento que listou elementos técnicos para a elaboração e acompanhamento de projetos arquitetônicos para construção de escolas de Ensino Fundamental. Este documento divide-se em três partes:

A primeira contém informações que devem ser observadas nas tomadas de decisão durante a elaboração, desenvolvimento ou acompanhamento do projeto de uma escola;

A segunda contém informações, em forma de desenhos, de relações ergonômicas significativas a serem utilizadas pelos projetistas nos espaços educativos;

A terceira é constituída por um conjunto de fichas dos ambientes mais freqüentes na composição do programa arquitetônico de escolas de Ensino Fundamental.

Na primeira parte, o conjunto de recomendações e informações técnicas, demonstra as preocupações com o processo de projeto desde a sua concepção. Porém recomenda que no momento da elaboração do projeto do prédio escolar, faz-se necessária sua adequação às exigências dos programas de ensino, dos usuários e da comunidade em geral. A avaliação de prédios escolares deve abranger:

- Programa arquitetônico: questões e sugestões relativas a fluxogramas, organogramas, funções a serem desenvolvidas e dimensionamento dos ambientes;
- Conforto ambiental: adequações com relação à iluminação e à ventilação, eficiência das circulações, dimensionamento dos compartimentos, qualidade dos espaços, observando-se as especificidades da edificação;
- Segurança: interna e / ou externa;
- Obras civis e de instalações prediais: usando materiais adequados e técnicas construtivas modernas, pois a intensidade no uso das instalações físicas das escolas exige o emprego de materiais duráveis e de boa qualidade na estrutura, nas vedações, nos acabamentos e nas instalações;
- Paisagismo;
- Mobiliário específico;
- Comunicação visual.

A avaliação das IES, implantada pelo MEC, passou a ser um instrumento que visa à qualidade do ensino nas questões pedagógicas, administrativas, recursos humanos,

assim como da infra-estrutura, onde é feita uma avaliação de aspectos inerentes à arquitetura. Além da avaliação das Instituições de Ensino Superior, para obtenção da liberação de novas universidades, o MEC e a Secretaria de Educação Superior estabeleceram em 2002, um documento chamado de Formulário de Verificação *in loco* das Condições Institucionais.

Este formulário traz um “check list” para o Credenciamento de instituições não-universitárias e Autorização de cursos superiores, tanto para o ensino presencial, como à distância (MEC, 2007). São observadas quatro dimensões para análise:

- a Dimensão 1 visa o Contexto institucional;
- a Dimensão 2 analisa a organização didático-pedagógica;
- a Dimensão 3 avalia o corpo docente;
- a Dimensão 4 avalia as instalações.

Na Dimensão quatro, um dos Indicadores avaliados, é o espaço físico da Instituição, que é analisado a partir do projeto arquitetônico, onde os aspectos a serem analisados são: Salas de aula, Instalações administrativas, Instalações para docentes – salas de professores, salas de reuniões e gabinetes de trabalho, Instalações para a coordenação do curso, Instalações sanitárias - adequação e limpeza, Infra-estrutura de segurança, considerados como essenciais, Auditório/sala de conferência, Condições de acesso para portadores de necessidades especiais, laboratórios especiais e biblioteca.

A partir dessas informações, é válido afirmar que este formulário, ao analisar o projeto arquitetônico, avalia um programa arquitetônico mínimo para as instituições de ensino superior, que pode servir de orientação para o arquiteto na elaboração de projetos de universidades, devendo estar atento a essas exigências, e com isso, contribuir para que os critérios avaliativos, estabelecidos pelo MEC, sejam atingidos.

Com o desenvolvimento econômico, o processo educacional passou a ser considerado por muitos estudiosos, como um produto do sistema capitalista. Morejón (2005, p. 147) afirma que alguns acreditam que, atualmente, as universidades, como a maioria dos negócios, estão necessitando serem reinventadas; outros dizem que as universidades precisam de uma nova reengenharia.

Como afirma Jung (2003, p.1), ao se acirrar a competição intercapitalista, a globalização obrigou as organizações a buscarem estratégias para obterem ganhos de produtividade. Nesse sentido a ISO 9000 para a educação foi organizada para a obtenção do certificado

de qualidade deste setor. Os princípios para a busca da qualidade nas instituições educacionais são provenientes daqueles utilizados na indústria, e mesmo apresentando divergências entre os estudiosos do assunto, segundo Morejón (2005, p. 202), dentre as propostas voltadas para a indústria e aproveitadas no campo educacional, os 14 princípios de Deming têm sido os mais utilizados.

Um dos princípios de Deming para a busca da qualidade, passa pela questão da manutenção de equipamentos, móveis e instalações. Esse princípio adaptado para a educação é observado da seguinte maneira:

Toda escola deve preocupar-se em oferecer boa infra-estrutura para receber os clientes. Não há melhoria sem investimento em ativos de suporte – laboratórios, salas de aula bem equipadas, equipamentos de informática, softwares especiais, bibliotecas etc. – às atividades desenvolvidas na escola. (TRIBUS, 1984, apud MOREJÓN, 2005, p.206)

A busca da conformidade com os padrões da ISO 9000 nas instituições de ensino superior tem sido observada segundo Morejón (2005, p. 285) desde 1994, quando a Universidade de Wolverhampton, na Inglaterra, foi a primeira instituição de ensino superior do Reino Unido a receber o certificado ISO 9000. No Brasil esse procedimento é mais recente e em ambos os casos, não há obrigatoriedade na busca da certificação, sendo uma decisão de cada instituição.

Mesmo com a existência de controvérsias sobre a implantação da ISO 9000 nas instituições de ensino superior, sua adoção pode contribuir para a melhoria da qualidade do processo de ensino, assim para a qualidade da edificação, pois além das mudanças de comportamento dos diversos envolvidos no processo, haverá uma constante avaliação da infra-estrutura da instituição, portanto passa a ser um elemento importante para a qualidade dos edifícios de universidades.

Apesar de não existir uma norma nacional específica para os projetos educacionais, e nesse caso se inclui os projetos de universidades, o manual produzido pelo FUNDESCOLA é mais detalhado no que se refere à arquitetura. Ele pode servir de indicador de parâmetros a serem seguidos pelo arquiteto, mesmo não sendo obrigatórios para a concepção desse tipo de projeto. Além disso, não são instrumentos que podem ser usados na fiscalização dos mesmos, já que são apenas recomendações.

A arquitetura educacional e principalmente de instituições de ensino superior, ainda é um campo que precisa ser investigado e estudado, pois se verificou que o espaço educacional é mais discutido no campo psicológico, psiquiátrico e pedagógico, do que

propriamente no campo arquitetônico. Mas de certa forma, já há uma consciência, que até bem pouco tempo, não existia, pois as determinações arquiteturais, desse tipo de espaço, eram consideradas neutras, ou simplesmente não consideradas como importantes.

Como afirma Viñao (2001, p. 138), aquilo que se quer transmitir, ensinar ou aprender tem que estar mais ou menos delimitado, demarcado, bem como ordenado e seqüenciado. Portanto, assim como os conteúdos precisam ser bem definidos e organizados, o espaço arquitetônico também precisa. Por isso, o arquiteto, ao projetar uma IES, deve ter em mente a real significação da importância de cada espaço, procurando dar a ele, condições de segurança, conforto e mobilidade para os seus usuários.

Além disso, é importante observar que com o avanço da tecnologia de comunicações, novos procedimentos didáticos como: vídeo – conferências, transmissão de dados à distância e o ensino à distância, dentre outros, são cada vez mais introduzidos no campo educacional. Com isso, o arquiteto precisa estar atento às necessidades impostas ao espaço, por essas inovações, buscando adequá-las às suas decisões durante o processo de projeto.

Sendo assim, a avaliação das IES produzida pelo MEC e a visão mercadológica, de que o ensino é um produto produzido por elas ampliam as necessidades de mudanças neste setor. Como esses aspectos levam em consideração o espaço em que as atividades educacionais são exercidas, as questões técnicas e conceituais referentes à arquitetura também contribuem para a qualificação da instituição avaliada.

Neste sentido, verifica-se a importância da regulamentação de normas arquitetônicas destinadas à construção de edifícios de instituições de ensino superior, não para a padronização dos mesmos, mas para a padronização das decisões arquitetônicas no sentido de atender aos critérios de desempenho (sustentabilidade, a habitabilidade e a segurança), criando espaços aptos ao desenvolvimento das atividades (cognitiva e social), aos quais os métodos pedagógicos propõem para estes espaços, assim como qualquer outra atividade que corresponda à necessidade do programa arquitetônico.

## 2.2 O DESENVOLVIMENTO DO ENSINO SUPERIOR NO BRASIL

No Brasil, a história das universidades começa a partir da chegada da família Real, pois a necessidade de implantação de uma infra-estrutura nos diversos níveis, impulsionou a criação de estabelecimentos de ensino com a finalidade de formar profissionais para o

serviço público. Em 1808, foram criados os primeiros estabelecimentos de ensino médico-cirúrgico em Salvador e no Rio de Janeiro.

De acordo com Schwartzman (2006, p.163), em outros países da América Latina, as universidades surgiram entre os séculos XVI e XIX, ao passo que as universidades brasileiras somente entre anos 1930 e 1940. Guardadas algumas divergências entre os historiadores, considera-se que a primeira universidade criada pelo Governo Federal brasileiro foi a do Rio de Janeiro, em 1920, conhecida entre 1937 e 1965, como Universidade do Brasil, que aglutinou as Escolas já existentes: Politécnica, de Medicina e de Direito. Dessa forma, pode-se dizer que, o sistema de ensino universitário brasileiro foi, na maior parte dos casos, marcado pela reunião dessas escolas.

A primeira legislação universitária brasileira, de 1931, segundo este mesmo autor, honrava as noções usuais de cultura, pesquisa e autonomia institucional, mas sua principal preocupação era manter sob controle os padrões e o tamanho das profissões. Para isso, as universidades seriam submetidas à rígida fiscalização ministerial. O pressuposto era que haveria uma “universidade modelo” na capital do país, que serviria como padrão para todas as demais.

A Reforma Universitária de 1968 estabeleceu que o ensino superior fosse aplicado predominantemente em universidades, e apenas excepcionalmente em instituições não-universitárias, foi um componente importante para o processo de crescimento dessa reunião de escolas. Além disso, nesta Reforma, ficou claro que o ensino superior deveria obedecer ao princípio da unidade entre ensino e pesquisa. De certa maneira, se deu o início do direcionamento da estrutura em que as universidades atuais possuem.

A Lei Federal nº. 5540 de 28/11/1968, que fixa normas de organização e funcionamento de ensino superior e sua articulação com a escola média, e outras providências, introduziu a relação custo-benefício e o capital humano na educação, direcionando a universidade para o mercado de trabalho, ampliando o acesso da classe média ao ensino superior e cerceando a autonomia universitária.

Segundo Silva (2003), algumas medidas tomadas pelo Governo Federal, como a criação Sistema Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico (SNDCT), seguido dos Planos Básicos do Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCTs) geridos pelo CNPq, e em resposta às pressões da sociedade por aumento de vagas (crise dos excedentes), entre 1968 e 1971 foram criadas 17 novas universidades públicas (nove federais, seis estaduais e duas municipais) e entre 1968 e 1975, 10 universidades

privadas, mesmo não havendo uma reserva de docentes para atender a uma expansão tão acelerada.

A crise econômica dos anos 80 e as incertezas criadas pelos altos índices de inflação refletiram-se no ensino superior. Segundo Silva (2003), número de inscrições em exame de vestibular baixou e o número total de vagas aumentou muito pouco. Entre os anos de 1980 a 1989, o sistema privado implantou dezenove universidades enquanto que o sistema público instituiu dez universidades (uma federal, sete estaduais e duas municipais).

A lei de diretrizes e bases nacional nº 9.394, sancionada em 20 de dezembro de 1996 baseada no princípio do direito universal à educação para todos, promoveu modificações muito importantes para todos os níveis da educação, inclusive ao ensino superior. A partir desta LDB, duas novas modalidades de instituições de educação superior foram oficializadas: a universidade especializada por campo de saber e o centro universitário. Ambas oferecendo cursos superiores, porém se diferenciando pelo desenvolvimento de pesquisa e oferta de cursos de pós-graduação.

Segundo Silva (2006), em 1999, o ensino superior apresentava considerável expansão. O número de instituições de ensino superior havia passado de 918 para 1.097, com as universidades privadas aumentando de 40 para 83, e as públicas de 55 para 72 universidades. Porém, ainda enfrenta dificuldades que afetam a sua eficácia e qualidade.

Como uma tentativa de controlar e fiscalizar o crescimento e ampliar a qualidade do ensino superior, o MEC oficializou a avaliação das IES, com a Portaria Nº 990, de 2 de abril de 2002, Publicada no Diário Oficial Nº 63, Seção 1, de 03 de abril de 2002. Esta Portaria estabeleceu as diretrizes para a organização e execução da avaliação das IES e das condições de ensino dos cursos de graduação. A partir daí, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), tornou-se o responsável pela avaliação das instituições de educação superior (IES) e das condições de ensino dos cursos de graduação, nos termos desta Portaria.

Mesmo assim, as instituições de ensino superior continuaram a crescer e em 2004, já havia um total de quatro milhões de alunos matriculados, um milhão dos quais em instituições públicas, sendo o Governo Federal responsável por uma rede de 44 universidades e 39 Centros de Educação Tecnológica de menor porte, pelo menos uma instituição em cada estado, e várias em estados como Minas Gerais e Rio de Janeiro, (INEP de 2006, apud SCHWARTZMAN, 2003, p.166).



Esse crescimento é bastante significativo, pois atende a demanda do ensino superior que cresce em todo o país. Porém, vale ressaltar que o setor privado é responsável pela maior parte da educação superior brasileira, cerca de 1,8 milhões de estudantes matriculados em quase mil instituições (IESP) espalhadas por todo o país (SCHWARTZMAN, 2002, p. 1).

Segundo este mesmo autor (2002, p. 3), o sistema privado de ensino superior também vem se expandindo nos últimos anos, e a expectativa é que ele cresça ainda mais nos próximos anos, dado tamanho ainda reduzido do ensino superior brasileiro, e as limitações de recursos do setor público. Esse quadro vale para todas as regiões do Brasil, guardadas as suas especificidades. Na Região Norte, apesar de Instituições de menor porte, convém ressaltar que o processo de aparecimento de estabelecimentos de ensino superior privado é freqüente.

Segundo Braga (2005), a partir de 2003 o crescimento exagerado das instituições privadas passou a apresentar indícios de desaceleração no crescimento da demanda, apresentando um crescimento de apenas 8% em relação ao ano anterior e, em 2004, a demanda ficou praticamente estável, com um crescimento de apenas 2%.

Este mesmo autor afirma que atualmente, o setor de ensino no Brasil está sendo confrontado por uma ampla gama de desafios competitivos, como: o fim da expansão da demanda, a capacidade de demandar do cliente, que chegou ao limite, o fenômeno da diluição da demanda e aumento da concorrência.

O acirramento da concorrência neste setor reflete-se por suas diversas modalidades de confronto, seja de forma direta ou indireta. Segundo Braga (2005), os diversos novos entrantes, entre os quais o Ensino a Distância, os cursos livres (universidades abertas), as instituições corporativas (universidades corporativas), as de ensino setorial (universidades setoriais) e as instituições de intermediação são concorrentes entre si.

Porém, esse crescimento não é observado em relação às instituições de ensino superior, públicas. O gráfico abaixo mostra a expansão do número de IES e a relação entre as IES públicas e privadas, desde 1997 até 2004.

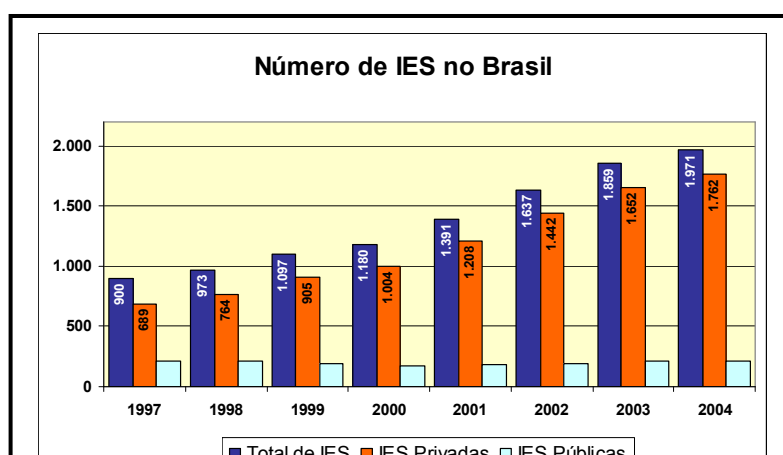


Gráfico 1: Número de IES no Brasil

Fonte: Braga (2005). Disponível em: <<http://www.linhadireta.com.br> em 2jul07\_arquivos>

Para enfrentar a concorrência, acompanhar a qualidade internacional e o atendimento das exigências do Ministério da Educação e Cultura, as universidades brasileiras vêm buscando uma excelência, cada vez mais necessária, para a busca da qualidade.

Entende-se que, para isso ocorrer, as características arquitetônicas que compõem as instalações universitárias serão tão importantes, quanto os fatores pedagógicos e administrativos, pois a complexidade do programa arquitetônico deve estar ligada à complexidade do processo pedagógico e vice-versa, tornando-se importante a tipologia adotada para a organização desses espaços.

### 2.3 TIPOLOGIA DO ÁTRIO NA ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

A tipologia arquitetônica é um método de classificação de diferentes formas e estilos arquitetônicos que segundo Freigang e Kremeier (2003, p.228), pode ser observado desde o séc. XVIII, como uma padronização para organizar uma base universal de elementos. Desde então, o estudo tipológico passou a orientar a organização das edificações assim como o processo de concepção do projeto.

O tipo é princípio estrutural da arquitetura, não podendo ser confundido com uma forma possível de descrição detalhada. Todo edifício pode ser conceitualmente reduzido a um tipo, ou seja, é possível abstrair-se a composição de uma edificação até o ponto em que se vêem apenas as relações existentes entre as partes, deixando-se de lado as partes propriamente ditas. (MAHFUZ, p.77, 1995).

Dentro deste universo, surge uma diversidade de tipos e como afirma Ching (2002, p. 320), está ligada à complexidade das exigências do programa de um edifício, sendo a forma e os espaços resultantes das funções de um edifício, dos seus usuários e dos propósitos ou significados que ele transmite.

A classificação da tipologia do átrio surge dentre várias outras. Sua origem cronológica está na antiguidade, e aparece como uma variação do pátio, pois segundo Ching (1999, p. 85), o átrio é um grande pátio central coberto, porém iluminado por luz natural, cercado por vários pavimentos de galerias.

Nesta tipologia, é a partir deste pátio central que todos os espaços são organizados, propiciando um local em que é estabelecida a distribuição dos fluxos do edifício. Segundo Lurcker (1997, p.660), o simbolismo do centro traduz a visão que o ser humano tem da expansão do mundo em todas as direções a partir de seu país, de seu lugar de moradia, de si mesmo.

A partir daí, pode-se estabelecer uma relação entre as instituições de ensino superior que se organizam a partir da tipologia do átrio, pois é a partir dela é que se pressupõe o desenvolvimento do conhecimento, fluindo para diversas direções, isto é ela é o centro em torno da qual se desenvolvem diversos tipos de conhecimento.

A idéia do pátio central também pode ser vista como elemento de integração entre os ambientes, isto é, que estabelece comunicação com os espaços que o circundam. É também nesse aspecto que se pode relacionar ao pensamento de Paulo Freire quanto à educação, pois em sua teoria, considera o dialogo como um importante elemento de aprendizado. Neste sentido, projetar um edifício que integra seus espaços em torno de um centro permite gerar um local onde as relações humanas, sem distinção ou hierarquia, podem ser constituídas, isto é, criar um espaço comum onde todos os usuários do edifício possam se encontrar e dialogar sem diferenças. Segundo Irigoyen (2002, p.145), o átrio é o partido ideal para uma arquitetura que terá como um de seus objetivos programáticos a modificação das relações sociais.

Do ponto de vista formal, o uso do átrio como partido arquitetônico, gera um edifício com mais privacidade, vigilância e segurança em relação ao espaço externo, porém, quanto ao espaço interno, os ambientes organizados no seu entorno ficam visualmente em contato entre si, não perdendo o caráter de integração desses espaços.

É tipicamente um espaço central introvertido inundado de luz zenital. Mais freqüentemente situado em um contexto urbano e sua tendência natural é girar em si mesmo e abraçar com um olhar íntimo um espaço protetor que intrinsecamente vira as costas para seus arredores. (LASEAU; TICE, 1992, apud IRIGOYEN, 2002, p.144).

Somando-se a essas características, esta tipologia permite uma ordenação dos espaços em que prevalece a percepção sensorial, pois segundo Ching (2002, p. 10) ela é obtida

pelo reconhecimento dos elementos físicos ao experimentá-los seqüencialmente no tempo, isto é, a arquitetura é vivenciada pelo movimento no espaço-tempo desde o seu acesso, entrada, circulação entre os espaços internos, etc.

O sistema de circulação passa a ser algo importante para a ampliação da percepção do espaço, na medida em que ele liga ou penetra os diversos espaços que o edifício é composto, sejam por meio do uso de rampas e escadas ou corredores. Segundo este mesmo autor (2002, p. 268), os espaços de circulação formam uma parte integral de qualquer organização arquitetônica e ocupam uma porção significativa do volume do edifício. Na tipologia do átrio essa importância fica visualmente aparente, pois a circulação é ordenada como uma galeria aberta em um dos lados, promovendo uma continuidade espacial e visual dos ambientes que são conectados por ela.

Ainda fazendo parte do sistema, as rampas e escadas permitem a circulação vertical entre os pavimentos de um edifício. A largura desses elementos deve comportar o fluxo normal de pessoas, como afirma Ching (2002, p. 272), uma escada deve acomodar confortavelmente a passagem de pessoas, assim como o transporte de mobiliários e equipamentos, e a sua configuração determina a direção da trajetória. Sendo assim, como a tipologia do átrio normalmente é composta por mais de um pavimento, todo o sistema de circulação passa a ser importante.

A aplicação desta tipologia tem sido muito utilizada em projetos educacionais, pois como afirma Sophia (2001), a escola é um importante ponto de encontro e local de construção de sólidas relações sociais. Neste aspecto, o átrio pode propiciar condicionantes favoráveis ao convívio e à construção dessas relações, já que essa ele centraliza a ordenação dos ambientes.

Esta tipologia pode ser adequada à representação de certos métodos pedagógicos, que objetivam as relações sociais como parte de um aprendizado e formação cidadã, como é o caso da pedagogia criada Piaget e seus seguidores, por Paulo Freire, dentre outros. Além disso, o uso do átrio como partido arquitetônico pode suprir às necessidades arquitetônicas dos espaços educacionais, como: a integração de seus ambientes, a segurança, o conforto etc.

Como exemplos, dentre muitas outras instituições de ensino superior que adotaram a tipologia do átrio, podem ser citadas a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de São Paulo e a Universidade Paulista - UNIP, implantada em Manaus. A primeira, por se tratar de um expoente da arquitetura educacional e que teve origem em um período histórico de mudanças marcantes na arquitetura, no sistema educacional, no político e em diversas

outras áreas; e a segunda, por se tratar de uma arquitetura mais recente, implantada na região Norte do Brasil, que mesmo utilizando a tecnologia do aço, adotou uma tipologia recorrente na história.

Essas duas instituições, que serão apresentadas em seguida, apesar de terem sido construídas em momentos completamente diferentes, tanto do ponto de vista arquitetônico, quanto do ponto de vista geográfico, social, político, econômico, educacional e tecnológico, permitem a reflexão da responsabilidade do arquiteto na relação entre a organização, concepção de edifícios educacionais e o seu desempenho.

### **2.3.1 A Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de São Paulo-FAUUSP**

A universidade do Estado de São Paulo, conhecida como Universidade de São Paulo (USP), foi fundada em 1934. Após a Segunda Guerra Mundial, enquanto a economia brasileira continuava se expandindo, a Universidade de São Paulo também crescia, transferindo-se de antigos prédios no centro da cidade, para um campus moderno. (SCHWARTZMAN, 2006, p.163-167).

Atualmente é formada por um enorme complexo com mais de cinquenta departamentos, institutos e faculdades, com 25 mil alunos em mais de duzentos programas de mestrado e doutorado. A cada ano são admitidos 5,5 mil alunos para seus 43 cursos profissionais de graduação, selecionados dentre aproximadamente 75 mil candidatos. (SCHWARTZMAN, 2006, p.167)

Fundada em 1948 por um conjunto de professores da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, entre os quais destacaram-se João Batista Vilanova Artigas e Luís Inácio de Anhaia Melo, a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (ou simplesmente FAU ou FAUUSP) é uma unidade da Universidade de São Paulo, responsável pelo ensino de graduação, pós-graduação, pesquisa e extensão de serviços à sociedade na área de Arquitetura e Urbanismo e nos campos de conhecimento que lhes são correlatos, como o Design, o Paisagismo entre outros.

Com a necessidade de expansão, foi projetado em 1961, um novo edifício. Segundo Irigoyen (2002, p. 105), o processo de desenvolvimento do projeto se deu em meio às importantes discussões, dentro da própria Universidade, sobre a arquitetura racionalista e organicista, que se dividiu em dois grupos conhecidos como “wrightianos” e “corbusianos”.

Segundo esta mesma autora, este novo edifício, projetado por Vilanova Artigas, construído entre 1966 e 1969, visava atender uma extensa reforma curricular, ocorrida na

década de 1960, que possibilitou a expansão de suas atividades e a uma inevitável necessidade de maiores espaços. Ainda funcionando como edifício-sede, está localizado na Cidade Universitária (zona oeste de São Paulo), este edifício segue o estilo modernista de influência brutalista<sup>1</sup>.

Artigas, ao utilizar o átrio em sua composição arquitetônica, Irigoyen (2002, p.144 - 145) afirma que essa decisão se deu principalmente para incentivar o caráter público dos locais coletivos, além da necessidade de introversão frente às agressões da cidade grande e de promover uma continuidade espacial.

O edifício se apresenta externamente por um paralelepípedo retangular de faces laterais cegas, todo em concreto bruto apoiado em pilares de mesmo material, que é uma das características da arquitetura brutalista, foi usado não somente por ser a solução mais econômica, assim como correspondia à necessidade de se encontrar meios de expressão artística. A estrutura expressa o papel com que esse material permitia dominar as formas cósmicas, com vãos maiores e formas leves.



Ilustração 3: Detalhes de fachada da FAUUSP

Disponível em: <http://www.eesc.usp.br/sap/disciplinas>

---

<sup>1</sup> A arquitetura brutalista foi um movimento arquitetônico desenvolvido por arquitetos modernos em meados das décadas de 50 e 60. O brutalismo desenvolveu-se a partir de uma radicalização de determinados preceitos modernos. Privilegiava a verdade estrutural das edificações, de forma a nunca esconder os seus elementos estruturais (o que se conseguia ao tornar o concreto armado aparente ou destacando os perfis metálicos de vigas e pilares).

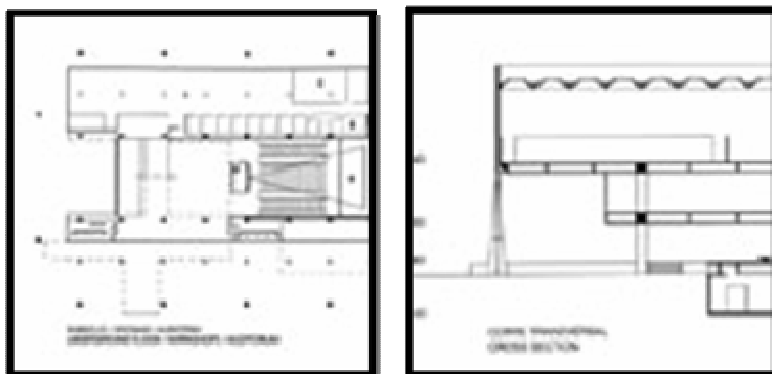


Ilustração 4: Detalhes de projetos da FAUUSP

Disponível em: <http://www.eesc.usp.br/sap/disciplinas>

O prédio da FAU, como proposta arquitetônica, defende a idéia de continuidade espacial, obtida pela ligação, de seus seis pavimentos, feita por rampas suaves e amplas, em desníveis que procuram dar a sensação de um só plano. Há uma interligação física e continua em todo o prédio. Segundo Bruand (1991, p. 301) o grande vazio central, com mais de 15 m de altura, com variações bruscas de andar para andar e desencontro de níveis, produzem saliências impressionantes.

As salas de aula, anfiteatros e outros espaços são dispostos no subsolo ou no encontro dos andares superiores para, segundo este mesmo autor afirma, facilitar o recolhimento sem prejudicar o caráter dominante do tratamento interno. Artigas utilizou uma composição ortogonal e retilínea resultando em um ambiente de unidade total, que facilitava os contatos humanos, lutando contra as tendências individuais.



Ilustração 5: Vista do Átrio da FAUSP.

Disponível em: <http://www.eesc.usp.br/sap/disciplinas>



Ilustração 6: Vista das rampas de acesso aos andares.

Disponível em: Disponível em: <http://www.eesc.usp.br/sap/disciplinas>



Ilustração 7: Foto do átrio da FAUUSP.

Disponível em: [www.vitruvius.com.br](http://www.vitruvius.com.br)



Ilustração 8: Vista geral do átrio da FAUUSP

Disponível em: [www.vitruvius.com.br](http://www.vitruvius.com.br)



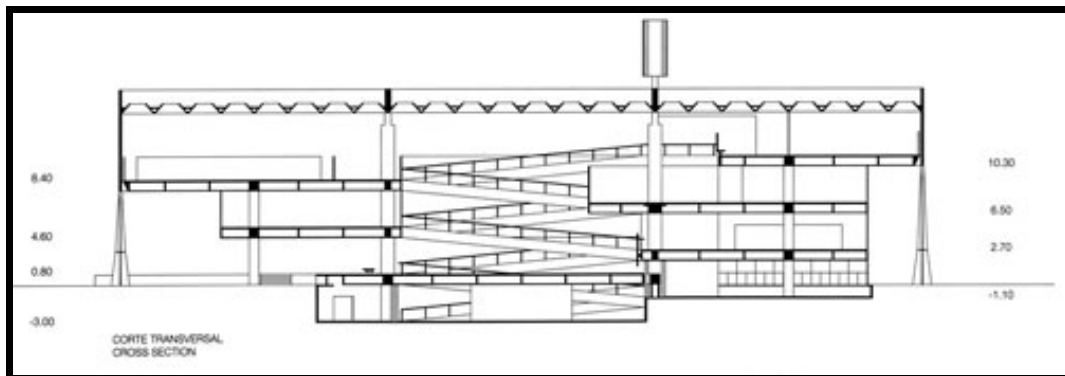


Ilustração 9: Corte Transversal FAUUSP.

Disponível em: <[www.vitruvius.com.br](http://www.vitruvius.com.br)>

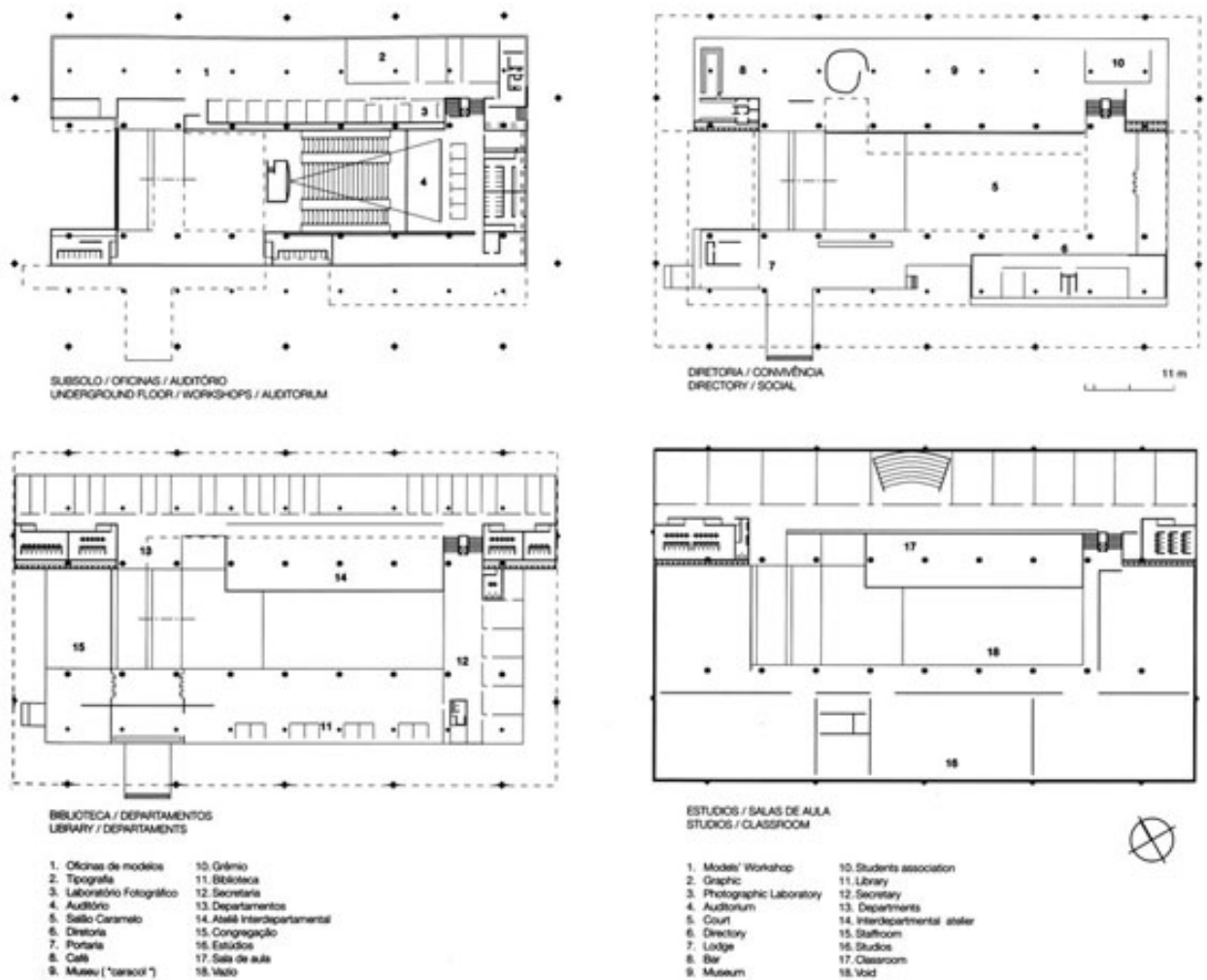


Ilustração 10: Planta Baixa dos diferentes pavimentos

Disponível em: <[www.saplei.eesc.usp.br/sap612/aula%20Artigas.htm](http://www.saplei.eesc.usp.br/sap612/aula%20Artigas.htm)>

O seu programa original está organizado da seguinte maneira:

- no subsolo encontram-se o auditório, as oficinas de modelos, tipografia, laboratório fotográfico e o salão caramelo;
- no primeiro pavimento encontram-se a diretoria, portaria, café, museu, e o grêmio;
- no segundo pavimento estão a biblioteca, a secretaria, sala do departamento, ateliê interdepartamental e a sala de congregação;
- no terceiro pavimento estão 03 estúdios, 14 salas de aula e 1 espaço livre.

A partir desse programa, destinado a atender as necessidades do curso de arquitetura, o arquiteto buscou um partido que pudesse transmitir seus ideais de democracia, em espaços dignos, sem portas de entrada, porque o queria para, segundo Irigoyen (2002, p.145) incentivar o caráter público dos locais de vida coletiva e tentar a reeducação do homem sob uma ótica moderna.

Desta forma, o uso do átrio correspondeu às necessidades de liberdade de expressão, pelo qual o país necessitava, transformando-se em um local que possuía também um valor de aula, não pelo aprendizado de conteúdos, mas pelo aprendizado de um novo paradigma da vida moderna.

### **2.3.2 Universidade Paulista-UNIP de Manaus.**

O surgimento de novos espaços destinados ao uso educacional universitário vem, a cada dia, se expandindo em todo o Brasil. Atualmente é possível observar que as estruturas desses espaços extrapolam o contexto de uma cidade ou estado em que elas se encontram inicialmente instaladas, isto é, elas surgem em um determinado local, não se limitando às fronteiras físicas, como é o caso da UNIP – Universidade Paulista, uma universidade de caráter privado e comercial, sediada em São Paulo.

Reconhecida pela Portaria nº 550/88, a UNIP iniciou suas atividades em 9 de novembro de 1988. Foi constituída a partir do Instituto Unificado Paulista - IUP, do Instituto de Ensino de Engenharia Paulista - IEEP, e do Instituto de Odontologia Paulista - IOP; o primeiro destes, autorizado a funcionar em 1972, inicialmente com os cursos de Comunicação Social, Letras, Pedagogia e Psicologia.

A política de desenvolvimento Nacional permitiu um grande processo de evolução das instituições de ensino superior. Com isso, a UNIP vem implantando-se em diversos Campi pelo Brasil, com unidades espalhadas por todo o Estado de São Paulo e ainda nas cidades de Goiânia, Manaus e Brasília. É um importante centro de produção e de difusão

de conhecimento, por meio das atividades de ensino, pesquisa, extensão e pós-graduação.

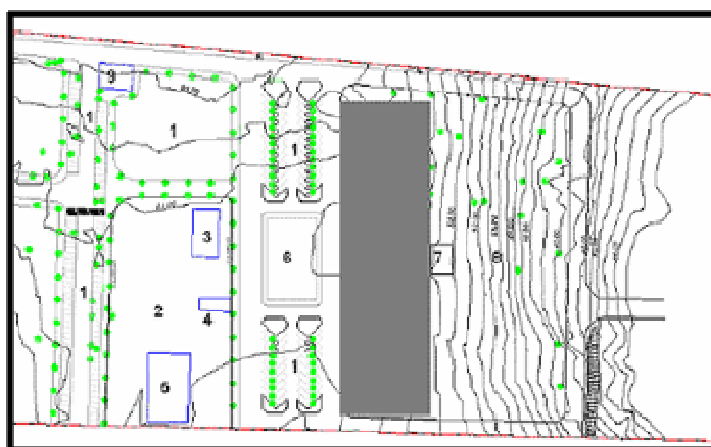
A UNIP de Manaus (AM) apresenta-se em uma área construída de 10.000 m<sup>2</sup>, ocupando um terreno com 127.000 m<sup>2</sup>.



Ilustração 11: Vista aérea mostra a implantação centralizada no grande lote.

Disponível em: <<http://www.arcoweb.com.br>>

O partido do campus universitário foi organizado com três blocos de dois prédios cada um, estacionamento, clube com piscinas, quadras poliesportivas e grandes espaços para circulação atendendo até 10.000 alunos.



1.- Estacionamento / 2.- Recreação / 3.- Piscina / 4.- Vestiários / 5.- Quadra / 6.- Jardim / 7.- Caixa D'Água / 8.- Ampliação Futura / 9.- Igreja

 Blocos 1 e 2

Ilustração 12: Planta de Implantação da UNIP

Disponível em: <<http://www.metalica.com.br>>

O edifício construído para abrigar o Campus de Manaus foi projetado pelo escritório de arquitetura Paulo Sophia & Associados. Está situado no centro do lote, tendo o primeiro bloco concluído em fevereiro de 2001. Este bloco foi responsável pelo ritmo da urbanização, que reservou parte da área frontal para grandes canteiros verdes, estacionamento próximo à construção, com instalação, na parte posterior do terreno, de dois novos blocos idênticos.

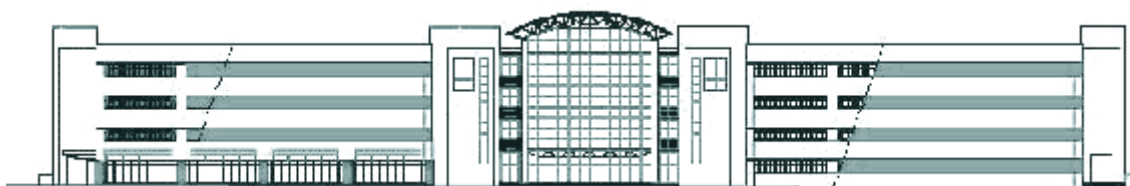
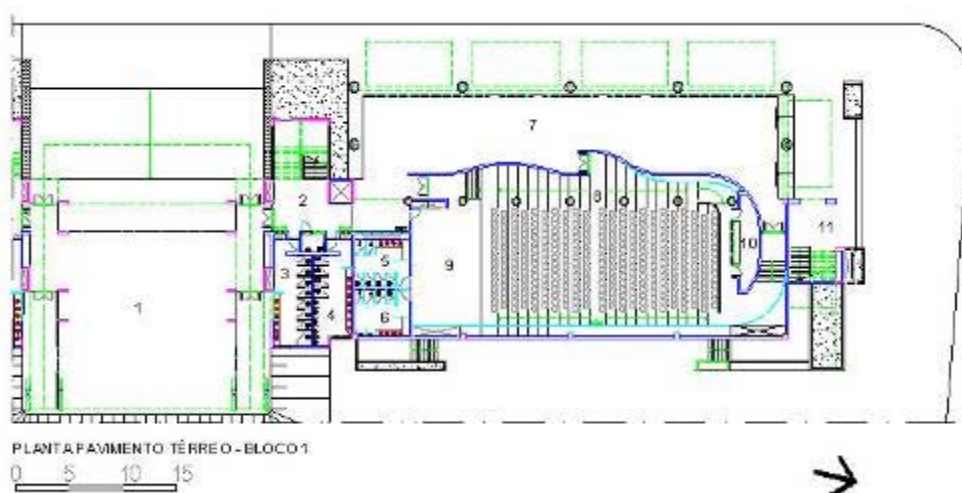


Ilustração 13: Elevação Frontal Blocos 1 e 2

Fonte: <http://www.paulosophia.com.br/unip-manaus.php>

Seu programa visa atender 32 cursos de graduação, em diferentes áreas do conhecimento como: ciências biológicas, ciências humanas, ciências sociais, ciências exatas, distribuídos entre os dois blocos, ligados por um espaço central. Os espaços comuns entre os cursos estão dispostos da seguinte maneira:

- no pavimento Térreo, do Bloco 1 estão localizados a Galeria, o Hall, os Sanitários, o Camarim, o Foyer, o Auditório para 300 pessoas, o Palco e um Apoio Auditório.



Legenda: 1 – Galeria; 2 – Hall; 3-4 – Sanitários; 5-6 – Camarim; 7 – Foyer; 8 - Auditório; 9 – Palco; 10 – Apoio Auditório

Ilustração 14: Planta do Pavimento Térreo do Bloco1

Fonte: <http://www.paulosophia.com.br/unip-manaus.php>

- no pavimento tipo do bloco 1 estão o Hall escada secundária, a Circulação, o Salão Múltiplo Uso e a Passarela Metálica;

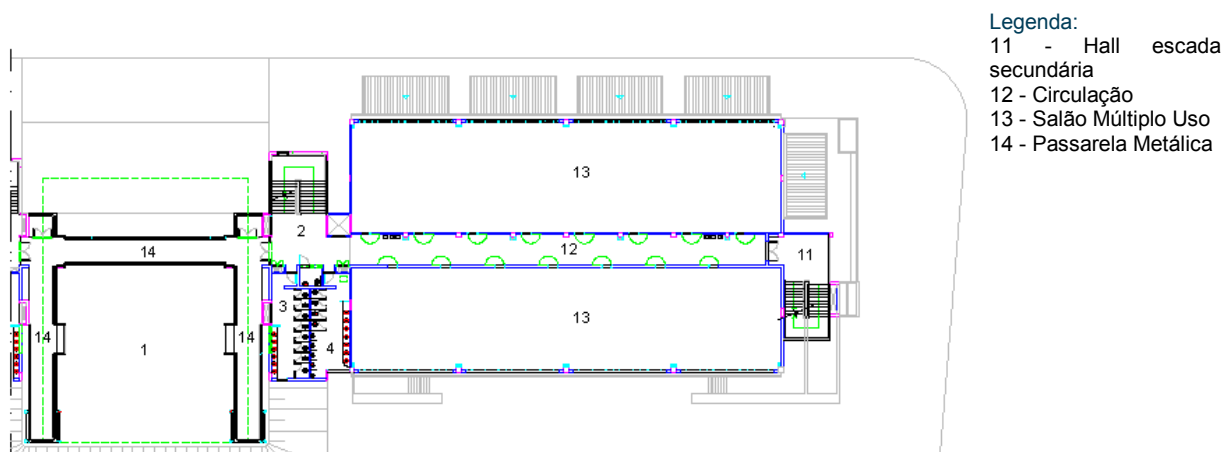


Ilustração 15: Planta do Pavimento Tipo do Bloco 1

Fonte: <http://www.paulosophia.com.br/unip-manaus.php>

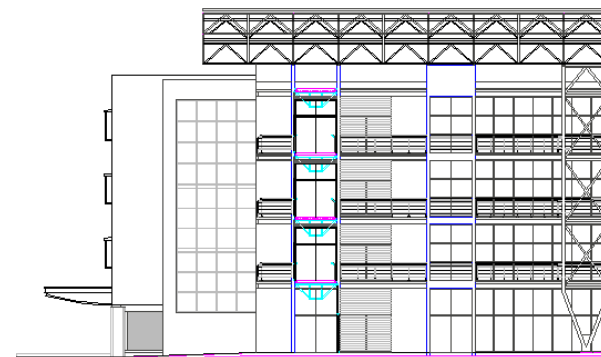


Ilustração 16: Corte transversal da UNIP

Disponível em: < <http://www.paulosophia.com.br/unip-manaus.php> >



Ilustração 17: Corte longitudinal da UNIP

Disponível em: < <http://www.paulosophia.com.br/unip-manaus.php> >



Ilustração 18: Primeiro bloco da UNIP

Disponível em: < <http://www.paulosophia.com.br/unip-manaus.php> >

Cada bloco é constituído por dois prédios de quatro pavimentos, dispostos paralelamente e ligados pela grande praça de circulação com pé-direito triplo, estrutura metálica fechada por vidro, policarbonato e telhas termoacústicas (Corbioli, 2001). A praça central com dimensão de 40 x 23 m é vedada e climatizada, tornando-se uma área de convivência e de integração de espaços.



Ilustração 19: Vista Geral dos Blocos da UNIP

Disponível em: < <http://www.paulosophia.com.br/unip-manaus.php> >



Ilustração 20: A face principal da praça e vista da circulação horizontal (UNIP)

Disponível em: < <http://www.paulosophia.com.br/unip-manaus.php> >

Para facilitar o acesso a todas as instalações, foram planejadas passarelas no formato de varandas, acompanhando o perímetro dos blocos. As passarelas conduzem ainda às torres de circulação vertical, que formam volumes independentes nas cabeceiras dos edifícios e chamam a atenção por sua linguagem moderna e dinâmica. Cada bloco é servido por um elevador para deficientes físicos.



Ilustração 21: Circulação vertical da UNIP

Disponível em: <<http://www.arcoweb.com.br>>

O bloco concluído na primeira etapa abriga: teatro com 300 lugares, laboratórios, secretaria, administração e centrais técnica e de apoio, além de salas de aulas multiuso, com 100 m<sup>2</sup>, que podem ser facilmente remanejadas em espaços maiores ou menores, conforme as necessidades do momento ou mudanças futuras de uso.

De acordo com Corbioli (2001), Paulo Sophia deixou de lado os conceitos convencionais de prédios escolares para ganhar características típicas dos escritórios de planta livre, como divisórias acústicas moduladas, tomadas de piso e iluminação flexível. A extensão do programa e o cronograma reduzido impuseram a racionalidade da construção industrializada, com lajes e painéis de fechamento pré-fabricados.

Para melhor compreensão das particularidades de cada exemplo, acima abordado, foi organizado um quadro sinóptico que pode ser observado a seguir.

#### QUADRO SINÓPTICO DOS EDIFÍCIOS FAUUSP E UNIP

Características	FAUUSP	UNIP
Data do Projeto	1961	2000
Estilo	Modernista de influência Brutalista	Contemporâneo
Partido Arquitetônico	Um bloco	Dois Blocos Paralelos
Forma	Paralelepípedo Retangular	Dois Paralelepípedos paralelos ligados por uma praça central
Intenção Arquitetônica	Continuidade espacial	Flexibilidade espacial (Planta Livre)



<b>Organização Espacial</b>	Em torno do átrio	Em torno do átrio
<b>Tipos de Circulação</b>	Galerias e Rampas	Galerias, Passarelas e Escada
<b>Programa Arquitetônico</b>	Atende ao curso de Arquitetura e Urbanismo	Atende a 32 cursos de Graduação
<b>Tecnologia Construtiva</b>	Concreto Armado	Estrutura Metálica e Concreto

Ilustração 22: Quadro sinóptico dos edifícios da FAUUSP e UNIP – Manaus

Ao fazer uma correlação entre os edifícios apresentados, observam-se algumas diferenças se devem principalmente ao programa de necessidades. Na concepção do projeto arquitetônico do prédio da FAUUSP, o arquiteto teve que atender a um único projeto pedagógico, referente ao curso de arquitetura e urbanismo, enquanto que o arquiteto do prédio da UNIP - Manaus teve que atender 32 cursos, de diferentes áreas e com diferentes projetos pedagógicos.

Além disso, os quase quarenta anos que separam a concepção desses projetos arquitetônicos, fazem com que sejam evidentes as diferenças de estilo, assim como as tecnologias construtivas utilizadas. O momento político, econômico, social em que esses edifícios foram concebidos, denota que as os arquitetos tinham a intenção em promover espaços que atendessem às necessidades de cada época. O primeiro visava à continuidade espacial por que promovia um espaço democratizado; o segundo visava à flexibilidade espacial, para atender às possíveis mudanças ocorridas nas metodologias pedagógicas, na distribuição dos cursos ofertados etc.

O sistema de circulação horizontal é realizado nos dois edifícios por meio de galerias (corredores abertos em um dos lados), se diferenciando apenas no edifício da UNIP – Manaus, ao utilizar também as passarelas metálicas que interligam os blocos. Em relação à circulação vertical, as diferenças são evidentes, pois ela é feita no edifício da FAUUSP por meio de rampas e escadas, e no edifício da UNIP - Manaus é feita por escada e elevadores para deficientes físicos.

Como pôde ser observado, apesar dessas edificações possuírem essas diferenças, como a organização espacial se dá em torno do átrio, eles apresentam um sistema de integração dos ambientes, além da segurança em relação ao espaço exterior. Como é aceito que, em todo o lugar onde houver convivência, interação entre sujeitos e o espaço, os saberes estão sendo desenvolvidos, o átrio pode corroborar com o aprendizado, pois

é um espaço flexível em que o usuário pode estabelecer relações com outros indivíduos e com o próprio espaço.

Embora este trabalho não aborde o estudo da semiótica e da simbologia da arquitetura, é válido ressaltar que a arquitetura ao ser vivenciada no espaço por meio da forma, ela estabelece uma comunicação com seus usuários. Como foi observado, pelos exemplos citados, o uso da tipologia do átrio é bastante adotada nos edifícios educacionais, como é o caso das IES e para compreender os reais motivos dessa constante, é imprescindível maior investigação neste assunto.

# **CAPÍTULO 3**

---

**SEGURANÇA AO FOGO NAS EDIFICAÇÕES**

### 3 SEGURANÇA AO FOGO NAS EDIFICAÇÕES

Uma situação sob controle pode gerar sensação de segurança e domínio. Não é diferente em se tratando do fogo. Em inúmeras situações, quando há o controle do fogo ele pode ser benéfico ao homem, como: para o aquecimento de um ambiente, na cocção dos alimentos, na geração de energia, etc. Porém, ocorrendo o seu descontrole o resultado pode acarretar diversos tipos de malefícios.

Com o desenvolvimento das cidades, a forma de disposição de seus edifícios no contexto urbano aliada às técnicas de iluminação artificial, foram as principais causas para os incêndios ocorridos em edificações a partir dos séc. XV a XVIII, fazendo com que o Estado interviesse na criação, aplicação e fiscalização de leis que visavam o controle do fogo e assim a diminuição dos incêndios.

Segundo Espírito Santo (2004, p. 7-9), foi no período renascentista que ocorreu a ampliação das discussões sobre o risco de incêndio. Com a evolução da teoria sobre a relação entre: medo do dano / gravidade do dano / probabilidade do evento, foi observado o surgimento dos seguros em 1667, na Inglaterra, (ainda que não fossem da mesma forma dos atuais). Mas é somente a partir do séc. XX, que a aplicação dos seguros passa a ser baseada em normas específicas.

De acordo com o Corpo de Bombeiros Militar do Estado de São Paulo-CBMSP (2006), incêndio é a presença de fogo em local não desejado e capaz de provocar, além de prejuízos materiais: quedas, queimaduras e intoxicações por fumaça. Além disso, quando o incêndio ocorre, pode provocar sanções econômicas ou jurídicas e atribuição de responsabilidades. Para eles, as construções sempre ofereceram riscos de incêndio, fazendo com que muitas vezes ocorressem perdas irreparáveis humanas e materiais.

No Brasil, algumas catástrofes históricas foram causadas por incêndios em edificações, responsáveis por inúmeras perdas, tais como:

- **24 /02/1972** - O incêndio no Edifício Andraus, em São Paulo, deixou 16 mortos;
- **01/02/1974** - O incêndio no Edifício Joelma, em São Paulo, deixou 184 mortos;
- **15/01/1994** - O incêndio no edifício da Caixa Econômica, no Rio de Janeiro, não deixou vítimas, mas o fogo consumiu os dezenove andares ocupados;
- **1983** - Incêndio na Vila Socó, em Cubatão, no Estado de São Paulo, deixou 93 mortos;

- **26/02/2004** - Incêndio no prédio da Sede da Eletrobrás, na Cidade do Rio de Janeiro, sem vítimas fatais.



Ilustração 23: Incêndio na Sede da Eletrobrás, RJ.

Fonte: Folha On line, disponível em <http://www.pbase.com/wcmaguiar/image/27429890>.

Tais problemas não são somente ocorridos no Brasil. Em 17 de Outubro de 2004, um incêndio que se prolongou por mais de 19 horas destruiu 22 andares da Torre Leste do complexo Parque Central, em Caracas, na Venezuela. O edifício de 221 m, o mais alto do país - construído na década de 70 - começou a se incendiar a meia-noite do sábado no andar da sede do departamento de Aviação Civil. Problemas no acionamento dos equipamentos dificultaram o combate ao fogo, não havendo o controle das chamas.



Ilustração 24: Incêndio em Caracas

Fonte: volteirenet, disponível em://<http://www.volteirenet.com.br>

Foi observado que mesmo tendo causas diversas, o agravamento desses incêndios foi propiciado pela falta de um eficiente sistema prevenção e de combate ao fogo, além de deficiências na organização espacial dos edifícios, como se pode observar no relatório dos bombeiros, no caso Joelma:

**Observações quanto ao sistema contra incêndios existente:** havia somente uma escada comum (não de segurança, que tem paredes resistentes ao fogo e ventilação para evitar gases tóxicos). Não havia sistema de alarme manual ou automático de forma que fosse rapidamente detectado, dado o alarme e desencadeadas as providências de abandono da população, acionamento de brigada interna, acionamento do Corpo de Bombeiros e outras mais. Não havia qualquer sinalização para abandono e controle de pânico. Apesar da estrutura do prédio ser incombustível, todo o material de compartimentação e acabamento não eram suficientes e não havia qualquer controle de carga-incêndio, por isso rapidamente o incêndio se propagou e fugiu do controle. (BOMBEIROS, 2006)

Com isso, pode-se perceber o quanto é importante a aplicação dos recursos disponíveis para a prevenção e o combate ao incêndio nas edificações, bem como a sua manutenção adequada, para que elas se tornem mais seguras neste requisito. Segundo Assis (2001, p.10) é essencial que as rotas de fuga, os dispositivos de controle de fumaça e de calor, os sistemas de alarmes sejam adotados como medida de prevenção de incêndio, além do treinamento dos usuários da edificação. Mesmo com os sofisticados métodos e mecanismos de combate a incêndios, ainda são muitas as ocorrências de incêndio, registradas pelo Corpo de Bombeiros de todo o país.

É nesse sentido que a conscientização da aplicação das normas de segurança ao fogo e pânico, pelo arquiteto, passa a ser imprescindível, pois como menciona Espírito Santo (2004, p.27), os arquitetos podem contribuir para a propagação de um incêndio, assim como a sua prevenção, pelo simples fato de adotar elementos de segurança ao fogo na concepção do projeto de arquitetura, evitando situações de risco aos usuários de um edifício.

De acordo com Assis (2001, p.10), muitas vezes os bombeiros se vêem em uma total incapacidade operacional, frente aos problemas construtivos, como: dificuldade de acesso e falta de equipamentos, até mesmo pela atitude dos ocupantes da edificação, que despreparados, se colocam em lugares de risco. Mas como afirma *Luz Neto (1995, p. 88)*, “incêndio se apaga no projeto”. Por isso, é fundamental que o projeto de uma edificação atenda essa preocupação, pois dará maior segurança aos seus usuários e ao desenvolvimento de suas atividades.

Com base nestas afirmativas é coerente reforçar a importância que o projeto arquitetônico tem na prevenção e combate ao incêndio, colocando-se nesta fase, uma responsabilidade muito grande nas decisões do arquiteto, pois as soluções adotadas ao conceber um determinado projeto, podem favorecer o descontrole do fogo ou dificultar a execução do trabalho dos bombeiros.

Logo, ao se pensar nas possibilidades de incêndio, no momento da concepção de um edifício, fica claro que a utilização de recursos arquitetônicos que dificultem a propagação do fogo e facilitem o escape de seus usuários, deve ser adotada pelo arquiteto. Tais decisões podem contribuir para o desempenho adequado quanto à segurança ao fogo em edificações.

### 3.1 O FOGO

Para o Corpo de Bombeiros (2006), o fogo é formado por três entidades distintas, que compõem o "triângulo do fogo" (sugerido por Proust)<sup>2</sup>: **combustível** - aquilo que queima (como a madeira); **comburente** (que permite a queima, como o oxigênio) e o **calor**. Sem uma dessas entidades, não pode haver fogo.

Porém, Segundo o Corpo de Bombeiros (2004), o fogo é um tipo de queima, combustão ou oxidação; resulta de uma reação química em cadeia, que ocorre na medida em que atuem ao invés de três, quatro elementos que passam a ser imprescindíveis para a produção do fogo:

<b>Combustível + Oxigênio + Calor + Continuidade da reação de combustão = FOGO</b>
--

Ilustração 25: Esquema da produção do fogo.

**Combustível** é o material oxidável (sólido, líquido ou gasoso) capaz de reagir com o comburente (em geral o oxigênio) numa reação de combustão. É o que queima. O combustível: é o elemento que serve de propagação do fogo, pode ser sólido, líquido ou gasoso.

---

<sup>2</sup> Joseph Louis Proust, químico que elaborou em 1797 a chamada **Lei de Proust** ou **Lei das proporções constantes**, onde verificou que as massas dos reagentes e as massas dos produtos que participam de uma reação química obedecem sempre a uma proporção constante (característica de cada reação e independente da quantidade das substâncias que são colocadas para reagir).

**Comburente** é o material gasoso que pode reagir com um combustível, produzindo a combustão. Ex. O oxigênio: é necessário para a combustão e está presente no ar que nos envolve.

**Ignição** é o agente que dá o início do processo de combustão, introduzindo na mistura combustível / comburente, a energia mínima inicial necessária. O Calor: é o elemento que serve para dar início a um incêndio, mantém e aumenta a sua propagação. As transmissões do calor são classificadas pelo Corpo de Bombeiros como sendo de três tipos:

- condução: pelo contato direto de molécula a molécula. Por exemplo: uma barra de ferro levada ao fogo;
- convecção: é a transmissão do calor por ondas caloríficas;
- irradiação: é a transmissão do calor por raios caloríficos.

**Reação em cadeia** é o processo de sustentabilidade da combustão, isto é, torna a queima auto-sustentável, pela presença de radicais livres, que são formados durante o processo de queima do combustível. O calor irradiado das chamas atinge o combustível, e este é decomposto em partículas menores que se combina com o oxigênio e queimam, irradiando outra vez calor para o combustível, formando um ciclo constante.

Ocorrendo em cadeia, as reações químicas dependerão da temperatura. Se ela for menor que o ponto de ignição do material combustível, ela não ocorrerá. Portanto, segundo o Corpo de Bombeiros de São Paulo (2006), a figura do triângulo é substituída pelo tetraedro.



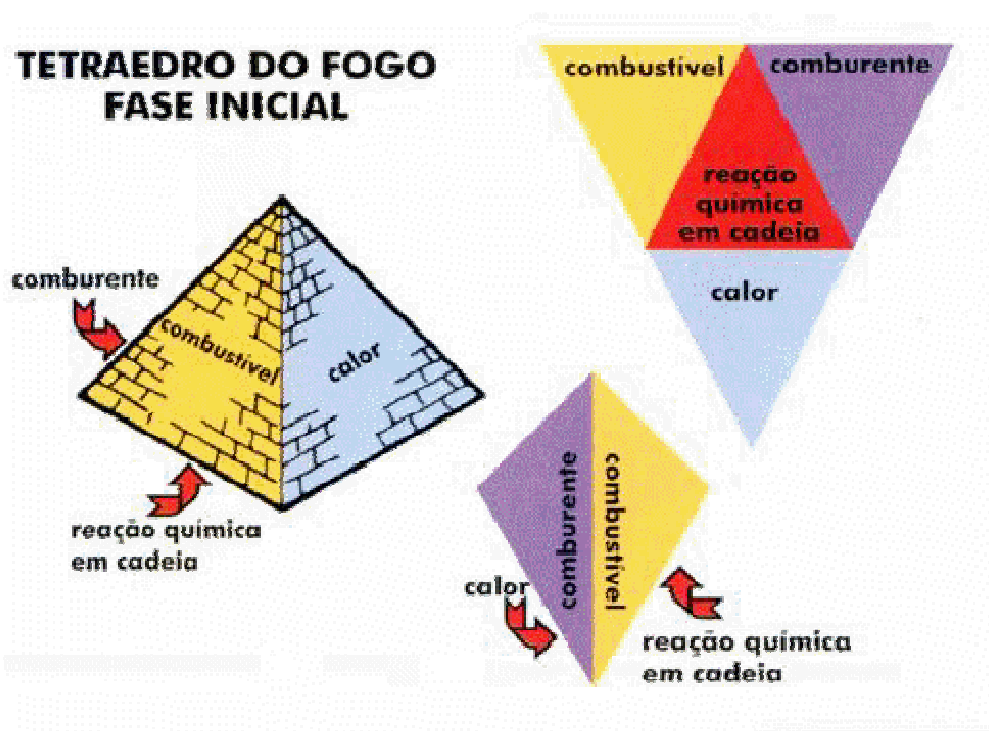


Ilustração 26: Tetraedro do fogo.

Fonte: Corpo de Bombeiros. Disponível em <http://www.bombeirosemergencia.com.br/incendio.htm>

Ao eliminar um desses quatro elementos, a combustão será extinta e, conseqüentemente, o foco de incêndio: pode-se afastar ou eliminar a substância que está sendo queimada, embora segundo o Corpo de Bombeiros do estado de São Paulo (2006), isto nem sempre seja possível; pode-se eliminar ou afastar o comburente (oxigênio), por abafamento ou pela sua substituição por outro gás não comburente; pode-se eliminar o calor, provocando o resfriamento, no ponto em que ocorre a queima ou combustão. Ou pode-se interromper a reação em cadeia.

### 3.2 CLASSES DE INCÊNDIO

Segundo Lobato (2001, p. 33), as classes de incêndio são especificadas em função do tipo de material combustível existente em um determinado ambiente, se sólido, líquido ou gasoso. Dependendo disso, se recomendará um tipo de controle e de agente extintor. No quadro a seguir estão organizadas as classes de incêndio com suas características:

**QUADRO 2 – CLASSES DE INCÊNDIO E SUAS CARACTERÍSTICAS.**

<b>CLASSE A</b>		
FOGO EM COMBUSTÍVEIS COMUNS QUE DEIXAM RESÍDUOS		
Substâncias:	Fogo em papel, madeira, tecidos, etc.	
Tipo de controle:	O resfriamento é o melhor método de extinção.	
Agente extintor	Água	
<b>CLASSE B</b>		
FOGO EM LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS,		FOGO EM GASES INFLAMÁVEIS
Substâncias:	Gasolina, óleo, álcool e querosene, etc.	Gás de cozinha
Tipo de controle:	O abafamento é o melhor método de extinção.	A ventilação é o melhor método de extinção
Agente extintor	Pó químico seco (bicarbonato de sódio e cloreto de potássio), o CO <sub>2</sub> , a água sob forma de neblina e chuva, as espumas químicas e mecânicas.	Água sob forma de neblina ou chuva e com menor eficiência o pó químico seco (PQS)
<b>CLASSE C</b>		
FOGO EM EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS ENERGIZADOS		
Substâncias:	Fogo em motores transformadores, geradores, etc.	
Tipo de controle	Interrupção da Reação Química em Cadeia / Agente extintor não condutor de corrente elétrica	
Agente extintor	O pó químico e o gás carbônico com atenção aos equipamentos elétricos que possuem componentes sensíveis às substâncias químicas como o Sódio e o Potássio	
<b>CLASSE D</b>		
FOGO EM METAIS COMBUSTÍVEIS. SUBSTÂNCIAS: FOGO EM ZINCO, ALUMÍNIO, MAGNÉSIO, ANTIMÔNIO, TITÂNIO, SELÊNIO, LÍTIO, CÁDINIO, POTÁSSIO ETC.		
Substâncias	Fogo em zinco, alumínio, magnésio, antimônio, titânio, selênio, lítio, cádinio, potássio etc.	
Tipo de controle	O abafamento	
Agente extintor	Ideal é o pó químico especial como: grafite seco, cloreto de sódio, nitrogênio, areia seca.	

Ilustração 27: Classes de incêndio e suas características.

Organização: Autora, junho, 2006.

### 3.3 O DESCONTROLE DO FOGO

O fogo quando descontrolado pode acarretar vários problemas. O conceito de incêndio é considerado para o Corpo de Bombeiros de São Paulo (2006), como a presença de fogo em local não desejado e capaz de provocar, além de prejuízos materiais: quedas, queimaduras e intoxicações por fumaça. Provocados por variadas formas, acidental ou até mesmo intencional os incêndios possuem diversas características que dependerão de vários fatores como temperatura do ambiente, dos materiais inflamáveis, etc.

Quando ocorre a combustão de matérias, outras substâncias são emitidas e quando se trata de um incêndio, podem alterar negativamente o estado físico do ser humano, e com isso prejudicar o controle do fogo e o resgate das vítimas. Logo, em um incêndio, com o fenômeno da combustão, surgem novas situações que agravam o perigo: o calor, as chamas, a fumaça e a insuficiência de oxigênio.

Conforme o Corpo de Bombeiros do estado de São Paulo (2006), em se tratando da segurança das pessoas, dentre os quatro fatores citados, a fumaça é um agente que causa danos mais graves, e, portanto, deve ser o fator mais importante a ser considerado. A fumaça pode ser definida como uma mistura complexa de sólidos em suspensão, vapores e gases. É desenvolvida quando um material sofre o processo de pirólise (decomposição por efeito do calor) ou combustão. Seus componentes, associados ou não, influem diferentemente sobre as pessoas, ocasionando os seguintes efeitos:

Diminuição da visibilidade devido à atenuação luminosa do local; lacrimejamento e irritações dos olhos; modificação de atividade orgânica pela aceleração da respiração e batidas cardíacas; medo; desorientação; Intoxicação e asfixia; vômitos e tosse.

É importante entender o comportamento da fumaça em uma edificação, por que dependendo do grau de exposição e da quantidade de fumaça, não só impedirá a locomoção das pessoas, mas a exposição por muito tempo aos gases e vapores tóxicos, pode causar a morte.

O movimento da fumaça pelos corredores e escadas, dependerá das aberturas existentes e da velocidade do ar nestes locais. Foi verificado que quanto mais a fumaça se alastrar, menor será a espessura de sua camada, e que a sua velocidade de propagação na direção horizontal, no caso dos corredores, está em torno de 1 m / s, e na direção vertical, no caso das escadas, está entre 2 m / s e 3 m / s.

Com relação ao calor, como afirma Espírito Santo (2004, p. 44), ele tem um papel importante ao ser humano por manter a sua temperatura estável. Mas, o excesso de calor pode causar distúrbios ao organismo em função de seus efeitos fisiológicos. No caso de incêndio, o calor é a causa direta da queima e de outras formas de danos pessoais. Os danos causados pelo calor incluem: a desidratação, a insolação, a fadiga e problemas no aparelho respiratório, exaustão pelo calor, além de queimaduras, que nos casos mais graves podem levar a morte.

Estudos realizados ao longo de vários anos apontam algumas causas de incêndio mais freqüentes, e por isso, atualmente é adotada uma classificação para as suas principais

causas. Segundo Luz Neto (1995, p.25) as causas originárias de incêndios são produzidas com maior frequência nos seguintes locais: lavanderia, armazenagem em geral, centrais de lixo e incineração, central de esterilização, arquivos, cozinha, laboratórios e oficinas. Além destes, enfermarias, ambulatórios e todas as salas de espera merecem atenção especial.

Mas segundo o Corpo de Bombeiros do estado de São Paulo (2006), as principais causas são: sobrecarga nas instalações elétricas, vazamento de gás, improvisações nas instalações elétricas, crianças brincando com fogo, fósforos e pontas de cigarros atirados a esmo, falta de conservação dos motores elétricos, estopas ou trapos envolvidos em óleo ou graxa abandonados em local inadequado.

O Corpo de Bombeiros (2006) destacam como sendo três as classificações das causas de incêndio:

1. Causas Naturais: são aquelas que provocam incêndios sem a intervenção do homem. Exemplo: Vulcões, terremotos, raios, etc.
2. Causas Acidentais: São inúmeras. Exemplo: eletricidade, chama exposta, etc.
3. Causas Criminosas: são os incêndios propositais ou criminosos, são inúmeros e variáveis. Exemplo: pode ser por inveja, vingança, para receber seguros, loucura, etc.

#### 3.4 OS RISCOS E MÉTODOS DE EXTINÇÃO DO INCÊNDIO

Risco é o acontecimento possível, futuro e incerto, seja quanto a sua realização, seja quanto à época em que poderá ocorrer independente da vontade humana ou não e de cuja ocorrência decorre prejuízos de qualquer natureza. (PORT. Nº. 004, de 02 de julho de 2005, Corpo de Bombeiros de Minas Gerais)

Segundo Alves (2006, p.3), o risco é definido genericamente como a incerteza da perda. A perda em caso de incêndio é medida geralmente com o número de mortes ou dos danos de propriedades, mas inclui perdas significativas tais como a interrupção de negócios, a degradação do ambiente e a destruição de bens culturais insubstituíveis.

Porém, conforme LOBATO (2001, p.33) o risco de incêndio (diferente das classes de incêndio), é especificado em função do tipo de ocupação ou destinação de um determinado imóvel que é de acordo com a Tarifa de Seguro Incêndio do Brasil (TSIB) - publicada pelo Instituto de Resseguros do Brasil, o qual juntamente com a área

construída irá determinar a quantidade de equipamentos, o dimensionamento e o tipo sistema de proteção e segurança ao incêndio e pânico.

O risco pode ser dividido em dois tipos, segundo PORT. Nº. 004, de 02 de julho de 2005 do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais:

- **Risco isolado:** é o risco separado dos demais, por paredes ou espaços desocupados, suficientes para evitar a propagação de incêndio de um para o outro. Logo o Isolamento de risco é a característica construtiva, concebida pelo arquiteto ou engenheiro, na qual se tem a separação física de uma edificação em relação às demais circunvizinhas, cuja característica básica é a impossibilidade técnica de uma edificação ser atingida pelo calor irradiado, conduzido ou propagado pela convecção de massas gasosas aquecidas, emanadas de outra atingida por incêndio;
- **Risco predominante:** é a atividade principal exercida na edificação, que também pode ser definido como o risco principal da edificação, ou o que predomina sobre os demais, ou ainda o maior nível de risco, desde que na ocorrência de um sinistro ele contribua de alguma forma para o agravamento da situação de forma significativa e em termos proporcionais;

Portanto é necessário se conhecer a função do edifício, o tamanho (área construída) para se conhecer o risco de incêndio e definir, dimensionar, caracterizar todos os equipamentos ou até salas específicas, que devem constar no projeto de proteção e segurança e pânico, que devem atender à Lei Estadual 5088 de Setembro de 1983.

De acordo com Mitidieri (1998), apud Espírito Santo (2004, p.43) o nível de segurança contra incêndio obtido para um edifício está diretamente ligado ao controle das categorias de risco tanto no processo produtivo da edificação quanto na sua utilização.

Essa mesma autora acrescenta que o risco à propriedade está presente desde o momento do início de incêndio e que pode evoluir dependendo dos materiais e equipamentos contidos nele e de edifícios adjacentes. Porém deve-se levar em conta, além disso, a função do edifício a sua área construída.

Segundo Lobato (2001, p.37), as categorias de risco dispostas na TSIB, conforme consta na NR-23 do Ministério do Trabalho (Lei Federal n. 6514 de 22/12/77 e Port. N. 3214 de 8/06/78), NBR12693 e NB-24 da ABNT, são três:

**QUADRO 2: CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS EM RELAÇÃO A FUNÇÃO DO EDIFÍCIO.**

RISCO	FUNÇÃO
A	Conjuntos e condomínios residenciais horizontais e verticais; Igrejas; Hospitais; Clínicas; Consultórios; Museus; Órgãos públicos; Escolas; Bancos; Escritórios; Estações Elevatórias; Estações de Rádio, TV e telefônicas; Cartórios, etc.
B	Hotéis; Garagens comerciais; Oficinas de Automóveis; Lojas em geral; Depósitos em geral; Agências de Loterias; Clubes; Laboratórios; Supermercados; Bares; Restaurantes; Boates ou cabarés sem palco / cenários; Barbearia; Quartéis; Rodoviárias; Farmácias; Estúdios de gravação; Lanchonetes; Livrarias; Olarias; Cinema sem palco; Subestações de eletricidade; Área de desportos; etc.
C	Mercados Públicos; Fábrica de móveis e esquadrias de madeira; Serraria ou carpintaria; Indústrias diversas; Lojas / Depósitos / Fábrica de fogos de artifício; Distribuidoras de gás; teatros; Gráficas com rotogravuras; Boates com palco / cenários; Fábrica de produtos químicos; Fábricas de sabão sabonetes; etc.

Ilustração 28: Quadro de Classificação dos riscos em relação à função do edifício.

Organização: autora, (2006)

Constatados os riscos, é importante saber quais são os métodos mais adequados para combate. Para isso, são identificados três principais métodos de extinção do fogo:

- 1.- **Abafamento:** ocorre com a retirada do oxigênio, é o mais difícil, a não ser em pequenos incêndios.
- 2.- **Resfriamento:** é o método de extinção mais usado, consiste em retirar o calor do material incendiado.
- 3.- **Interrupção da Reação Química em Cadeia:** é caracterizada pela ação do pó químico seco que interrompe a reação da combustão.

Em alguns casos a ventilação pode ser considerada como um método de extinção, principalmente quando se trata da prevenção de incêndio quando houver vazamento do gás de cozinha.

### 3.5 SISTEMA DE SEGURANÇA AO INCÊNDIO E PÂNICO

Segundo Lobato (2001, p.20), o sistema de segurança ao incêndio e pânico são todas as medidas necessárias para obter plena segurança contra incêndio e pânico em um determinado imóvel ou espaço físico e está dividido em duas categorias e que devem ser vistoriadas pelo Corpo de Bombeiros Militar, antes (projeto) e depois da conclusão da construção de um edifício:

1.- **Medidas de Prevenção.** Que se referem aos cuidados e precauções que os usuários e responsáveis pelas edificações devem ter, para evitar a formação de fogo;

2.- **Medidas de Proteção,** isto é a combinação da Proteção Ativa com a Proteção Passiva. A Proteção Ativa consiste no projeto, na instalação, no treinamento para utilização de combate ao fogo e a Proteção Passiva consiste no projeto e execução de detalhes construtivos e estruturais, para confinar e retardar a propagação do fogo.

De acordo com Espírito Santo (2004, p. 9), a segurança inserida como filosofia administrativa, atenua desperdícios, na medida em que previne acidentes e contribui para um custo ótimo, atuando sobre o patrimônio e o meio ambiente. Mesmo que o “conceito da segurança própria seja uma incerteza e não existindo segurança absoluta” (ALVES, 2006, p.3) devem-se considerar diversos fatores que possam colaborar com a diminuição dos riscos de incêndio inerentes aos complexos sistemas adotados em uma edificação.

A compatibilização de todos os projetos que são necessários para a produção de um edifício e / ou empreendimento deve ser condição para a qualidade do desempenho do mesmo, quanto à segurança ao fogo. Assim, como primeiro integrante deste processo, está o arquiteto que deve ter conhecimento e consciência da necessidade da aplicação dos recursos proporcionados pela tecnologia dos equipamentos de segurança.

Segundo Lobato (2006) projeto arquitetônico é diferente de projeto de proteção contra incêndio e pânico, que segundo PORT. Nº 004, de 02 de julho de 2005 do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais, contém um conjunto de peças gráficas ou escritas, necessárias à definição das características principais do sistema de hidrante ou mangotinhos, composto de plantas, seções, elevações, detalhes e perspectivas isométricas e, inclusive, das especificações de materiais e equipamentos.

Porém, Lobato (2006) afirma que o projeto arquitetônico dá suporte para a execução do projeto de proteção contra incêndio. Portanto, os dois projetos devem caminhar paralelamente para que problemas futuros sejam solucionados neste momento com a previsão de todos os sistemas e equipamentos necessários. Conhecer de normas e equipamentos de segurança ao fogo, se aplicados ao projeto, podem garantir a qualidade e o desempenho do edifício.

### 3.6 TIPOS DE PROTEÇÃO E EQUIPAMENTOS

Nem sempre é possível evitar os incêndios. Por isso, é importante que o edifício esteja equipado para atender ao combate ao incêndio, nestes momentos. Assis (2001, p.10)

afirma que, é essencial que o projeto arquitetônico tenha elementos que possibilitem a salvaguarda de vidas humanas.

Lobato (2006, p.42) acrescenta que, há dois tipos de medidas de proteção, que devem ser previstos e projetados, desde a concepção do projeto arquitetônico: proteção passiva e proteção ativa. Segundo este mesmo autor, a diferença básica existente entre essas medidas está na condição de acionamento, isto é, as medidas passivas fazem parte do projeto arquitetônico e as medidas ativas são todos os componentes que necessitam ser acionados manualmente ou por algum dispositivo.

Deve – se ressaltar que, a presença de apenas uma dessas duas medidas de proteção não faz com que o edifício esteja apto à segurança ao incêndio. Elas fazem parte de um conjunto que deve estar presente em uma edificação. Elas atuam de maneira que se completam, isto é, as medidas de proteção passiva dão condições para a contenção ou redução do tempo de propagação do incêndio e as medidas de proteção ativa auxiliam no combate ao incêndio.

Enquanto as medidas de proteção passiva podem permitir a fuga dos usuários e a ação dos bombeiros, as medidas de proteção ativa fornecem a possibilidade de apagar o incêndio. Por isso, o dimensionamento adequado das rotas, saídas, dos equipamentos etc. são importantes ações que devem ser observadas pelos envolvidos no processo de projeto.

No quadro a seguir, foram organizados os objetivos, vantagens, identificação e a aplicação de cada tipo de proteção (passiva e ativa):



**QUADRO 4: PROTEÇÃO PASSIVA E ATIVA E CARACTERÍSTICAS.**

TIPO DE PROTEÇÃO		OBJETIVOS	VANTAGENS	IDENTIFICAÇÃO	APLICAÇÃO
PROTEÇÃO PASSIVA		Conter ou retardar a propagação do fogo.	Permite a fuga dos usuários e a ação dos bombeiros e brigadistas durante o incêndio	Detalhes construtivos e dispositivos como: paredes e portas corta-fogo; pisos, tetos paredes incombustíveis ou resistentes à combustão; vidros aramados; afastamento do edifício; instalações elétricas blindadas e balanceadas; escadas e escadas enclausuradas; sinalização de saídas; rampas de acesso; elevadores; saídas de emergência e proteção contra fogo em elementos estruturais.	Em todas as edificações. Para projetos até 750m <sup>2</sup> , pode fazer parte do próprio projeto arquitetônico.
PROTEÇÃO ATIVA	Fixa	Auxilia no combate ao incêndio ou o seu princípio	Apaga o incêndio	Equipamentos e dispositivos como: Chuveiros automáticos (Sprinklers); nebulizadores (Musifyre) e sistemas fixos automáticos para transformadores e reatores de potência; hidrantes; Carretel com mangotinho de alta pressão (hose Bell); Vapor e espargidores; sistema de detecção e alarmes.	Edificações com área igual ou superior a 750m <sup>2</sup> ou altura superior a 12m (Lei 5088: set. 1983 Art.59 e 60).
	Móvel	Auxilia no combate o incêndio ou o seu princípio	Apaga o incêndio	Equipamentos e dispositivos como: extintores manuais e sobre rodas;	Para todos os tipos de edifícios (Lei 5088: set. 1983, Art. 60)

Ilustração 29: Quadro Proteção passiva e ativa e suas características.

Fonte: Organizada pela autora, julho / 2006.

A segurança passiva é o conjunto de medidas incorporadas ao edifício. Como dito anteriormente, elas não necessitam de um acionamento para desempenharem sua função num incêndio. Dentre elas estão:

**A.- Medidas urbanísticas**, que estão ligadas à facilidade de acesso à edificação, como: Largura de vias públicas, acessibilidade ao lote e serviços urbanos de apoio.

**B.- Medidas passivas do projeto da edificação**, que correspondem à especificação dos seguintes elementos:

- isolamento de Risco consiste na disposição e desenho dos pavimentos, pois estes podem de certa forma evitar a propagação de incêndio entre os pavimentos pela fachada.
- especificação de saídas de incêndio, escadas, dutos verticais e horizontais, frestas entre pisos e entre compartimentos do mesmo piso, rotas de fuga, que

contribuem para dificultar a propagação de incêndio e permitir um escape mais seguro de seus usuários.

- materiais de acabamento, revestimento e termo-acústico, pois estes têm relação direta com a propagação das chamas e desenvolvimento de calor e fumaça. Portanto, têm relação direta com a carga de incêndio acidental do edifício (quantidade de material combustível existente no edifício).
- sinalização de emergência, que contribui com o salvamento dos usuários do edifício, orientando a saída segura das pessoas, proíbe ações capazes de conduzir ao início do incêndio, alerta os locais de risco e que contém materiais perigosos, indica a localização de equipamentos de combate ao incêndio e como utilizá-los.

Dentre todas essas preocupações que são atribuídas à segurança passiva, serão analisadas nesta pesquisa, somente as medidas que devem ser tomadas em relação à concepção do projeto da edificação, por se tratar de uma ação direta do arquiteto na segurança contra incêndio e pânico.

Por isso, serão analisados somente os dois primeiros itens, acima listados: Isolamento de Risco e Especificação de saídas de emergência. Os dois últimos itens (materiais e sinalização de emergência) não serão tratados nesta pesquisa, por que envolvem outros fatores além do projeto.

Cabe ressaltar que em todos os projetos, a adequada especificação de materiais deve ser considerada para que sejam estabelecidos padrões que contribuam para evitar o início e a propagação de incêndio, assim como a produção de fumaça, em uma edificação. Além disso, é necessário saber a classificação dos materiais e sua reação ao fogo, que Segundo a IT n° 10 (2004/ p.233), torna-se um importante elemento a ser levado em consideração pelo arquiteto.

Com relação à sinalização de emergência, mesmo ela tendo como finalidade reduzir o risco de ocorrência de incêndio e pânico, alertando para os riscos existentes e orientando às ações de fuga adequada e de combate ao incêndio e pânico, esse item também não será abordado neste trabalho, por se tratar de uma intervenção que não incide diretamente na concepção do edifício.

Logo, é importante ressaltar, que as medidas que fazem parte da proteção passiva, podem ser usadas mesmo não havendo incêndio, por se tratarem de medidas especificadas na concepção do projeto arquitetônico e que fazem parte do edifício, tais

como: paredes e portas corta-fogo; pisos, tetos e paredes incombustíveis ou resistentes à combustão; vidros aramados; afastamento do edifício; instalações elétricas blindadas e balanceadas; escadas e escadas enclausuradas; sinalização de saídas; rampas de acesso; elevadores; saídas de emergência e proteção contra fogo em elementos estruturais.

### 3.7 NORMAS PARA SEGURANÇA AO FOGO

Conforme a Constituição Federal (de 05 de out. 1988, art. 144), a segurança pública é dever do Estado. Para isso, a preservação da ordem pública, da integridade das pessoas e do patrimônio é de responsabilidade dos órgãos que tem o poder de polícia<sup>3</sup>, nos quais dentre eles está os Corpos de Bombeiros Militares. Portanto, a competência para legislar sobre normas edilícias é dos Estados, Distrito Federal e Municípios.

É importante destacar que o Corpo de Bombeiros é de competência do Estado. Dessa forma, em todo episódio de incêndio, pânico e acidente de qualquer dimensão, cabe à esfera estatal intervir de alguma forma, seja nas ações de combate, seja através da adequada legislação e fiscalização. Em virtude dessa particularidade, cada Estado tem o poder de formular e alterar qualquer proposição legislativa que vise à segurança pública.

No caso do Estado do Pará, a legislação específica, Lei Estadual nº. 5.088, de 19 de setembro de 1983, em seu Art. 4º, atribui ao Corpo de Bombeiros Militar do Pará – CBMPA, a competência de estabelecer e fiscalizar as Normas de Proteção Contra Incêndio e Pânico e determina, no cap. I art.1º o mínimo de medidas preventivas contra incêndios, necessárias para edificações no que concerne a Normas Gerais de Instalações Preventivas Contra Incêndios e fiscalizar a execução das mesmas.

Portanto, dá competência ao Corpo de Bombeiros Militar do Pará (em nível estadual) para realizar vistorias em edificações; estudar, analisar, planejar, exigir e fiscalizar todo serviço contra incêndio e pânico deste Estado. Exerce ainda, o poder de polícia nessa área, especialmente quando embarga, interdita obras, serviços e habitações e locais de diversões públicas que não ofereçam condições de funcionamento. Aí se encontra o

---

<sup>3</sup> O Código Tributário Nacional define: Art. 78. Considera-se poder de polícia atividade da administração pública que, limitando ou disciplinando direito, interesse ou liberdade, regula a prática de ato ou a abstenção de fato, em razão de interesse público concernente à segurança, à higiene, à ordem, aos costumes, à disciplina da produção e do mercado, ao exercício de atividades econômicas dependentes de concessão ou autorização do Poder Público, à tranqüilidade pública ou ao respeito à propriedade e aos direitos individuais ou coletivos. (Redação dada pelo Ato Complementar nº. 31, de 28.12.1966).

princípio da legalidade, onde a administração pública em toda a sua atividade está presa aos mandamentos da lei, dela não podendo se afastar, sob pena de invalidade do ato e responsabilidade de seu autor.

No Art. 2º do Capítulo II (Lei n.5088 de 19 set. 1983), que trata da Legislação Básica adotada, são mencionadas a utilização das seguintes normas: da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), referentes à construção e instalação de equipamentos de combate a incêndios; Normas da National Fire Protection Association - (NFPA) - dos EE. UU.; Normas da Fire Office Committee (FOC) of England, estas duas últimas usadas pela ausência de normas nacionais quanto à segurança ao incêndio.

Além destas normas citadas acima, foram utilizadas na formulação desta Lei (nº5088), os seguintes documentos: Circular nº 19, de 06.03.78, do Instituto de Resseguros do Brasil (IRB) - Superintendência de Seguros Privados (SUSEP), que aprova normas para concessão de descontos sobre prêmios de Seguro-Incêndio Instituto de Resseguros Brasil (IRB); Norma Regulamentadora nº 24 do Ministério do Trabalho, que aprova Normas de Proteção ao trabalhador contra riscos de incêndios e acidentes de trabalho; Portaria nº 32 do Conselho Nacional de Petróleo, que dita normas para construção e segurança nas instalações e armazenamento de petróleo e seus derivados; NB nº 161/69 - que regula a Proteção contra Incêndio em Veículos de Transporte Terrestre.

O Art. 3º do cap. III (Lei n.5088 de 19 set. 1983) aborda os Sistemas de Prevenção e Combate a Incêndio. Nele são feitas algumas recomendações para construção de edificações, sistemas de aviso e dispositivos que retardam a propagação do fogo. Porém, essas recomendações não são reforçadas com o detalhamento de instruções que pudessem orientar de forma mais eficaz os arquitetos e projetistas, quanto à segurança passiva ao incêndio.

Quanto à segurança ao incêndio e visando às medidas de segurança passiva, a lei estadual nº. 5088 de 19/09/1983 apresenta no Art. 3º, as necessidades da observância de alguns elementos construtivos como:

- a) Paredes e portas contra fogo;
- b) Pisos, tetos e paredes incombustíveis ou resistentes à combustão;
- c) Vidros aramados em portas e janelas;
- d) Afastamento;
- e) Instalações elétricas blindadas;

f) Ignificação a ser feita em locais afeitos a concentrações públicas (casas de diversões).

No Art. 4º é colocado que para a evacuação é obrigatória a existência de:

a) Escadas;

b) Escada enclausurada à prova de fogo e fumaça, conforme prescrições constantes na NB 208;

c) Saída de emergência;

d) Sinalização das saídas em locais bem visíveis;

e) Rampas.

Parágrafo Único - Todos os elevadores deverão ter comunicação direta com as escadas existentes na edificação.

No Art. 6º é indicada a necessidade das vias de acesso possuírem sinalização e indicação, que proporcionem a máxima facilidade para os trabalhos de salvamento e combate a incêndios.

No Capítulo XII, que trata do Isolamento de Risco, é colocado que deve ser promovido o isolamento nas edificações acima de quatro pavimentos. Porém, a aplicação desse isolamento é obrigatória apenas nas escadas de segurança, com a indicação da necessidade de haver um sistema de combate ao fogo e fumaça, além de algumas especificações sobre posição de abertura de portas de acessos às escadas e descarga. Portanto, não faz referência à compartimentação do edifício, assim como medidas urbanísticas que podem ser adotadas.

De modo geral, no Estado do Pará, a Lei nº. 5088 de 19/09/1983, que orienta as medidas de combate ao fogo, sejam elas passivas ou ativas, não oferece nenhum tipo de detalhe, esquema, desenho ou até mesmo texto mais explicativo, que possa elucidar algumas questões arquitetônicas e servir de orientação aos arquitetos e projetistas, assim como de servir de referencial para a fiscalização pelos órgãos competentes.

Sendo assim, decidiu-se adotar nesta pesquisa, como instrumento de auxílio para a análise das questões referentes às medidas passivas de proteção ao incêndio, as Instruções Técnicas (IT) do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBPMESP), pois em se falando de instrumento normativo sobre segurança ao incêndio, é o documento mais recente do país, que trás no seu conteúdo informações criteriosas para orientação técnica da aplicação da segurança ao incêndio.

De acordo com o Capítulo II do Decreto Nº. 46.076, de 31 de agosto de 2001, que instituiu o Regulamento de Segurança contra Incêndio das edificações e áreas de risco, a Instrução Técnica do Corpo de Bombeiros (ITCB) é o documento técnico elaborado pelo CBPMESP, que regulamenta as medidas de segurança contra incêndio nas edificações e áreas de risco.

São trinta e oito Instruções Técnicas, que entraram em vigor em 13/06/2005, que tem como objetivo estabelecer critérios técnicos com base em diversas normas ligadas ao desenho técnico e representação de projetos arquitetônicos, além de Leis Estaduais e Constituição Federal. Porém, das trinta e oito Instruções Técnicas, foram utilizadas apenas as que se referiam às medidas de segurança passiva (nº. 02, nº. 09, nº. 11, nº. 12) e que contribuem para a orientação das decisões arquitetônicas que visam à segurança ao fogo.

### 3.8 DECISÕES ARQUITETÔNICAS E A SEGURANÇA AO FOGO

O arquiteto deve tomar decisões durante a elaboração do projeto, levando em consideração os possíveis riscos de incêndios e sua propagação. O tipo de propagação e o conseqüente tipo de isolamento a ser adotado, dependem do arranjo físico das edificações, que podem ser:

- a) entre as fachadas das edificações adjacentes por radiação térmica;

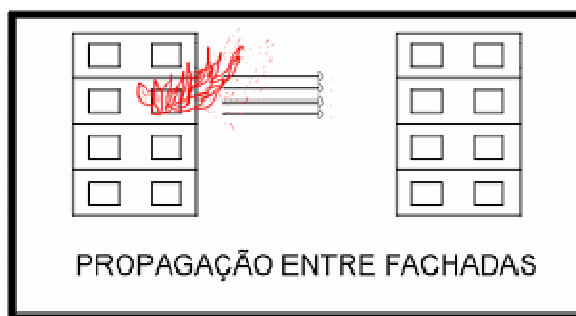


Ilustração 30: Propagação entre fachadas.

Fonte: Instrução Técnica n.07/01/CBMSP,  
Disponível em: <http://www.polmil.sp.gov.br/ccb/pagina34.html>

- b) entre a cobertura de uma edificação de menor altura e a fachada da outra edificação;



Ilustração 31: Propagação entre cobertura e fachada.

Fonte: Instrução Técnica n.07/01/CBMSP,  
Disponível em: <<http://www.polmil.sp.gov.br/ccb/pagina34.html>>

- c) entre duas edificações geminadas, pelas aberturas localizadas em suas fachadas e / ou pelas coberturas das mesmas, por transmissão direta de chamas e convecção de gases quentes.

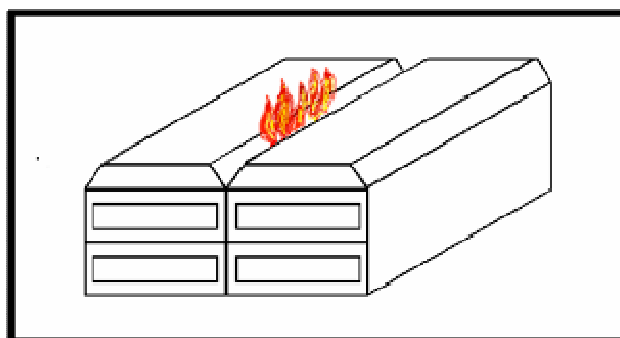


Ilustração 32: Propagação entre duas edificações geminadas com a mesma altura.

Fonte: Instrução Técnica n.7/01/CBMSP.  
Disponível em: <http://www.polmil.sp.gov.br/ccb/pagina34.html>

- d) entre edificações geminadas, por meio da cobertura de uma edificação de menor altura e a fachada de outra edificação, pelas três formas de transferência de energia.

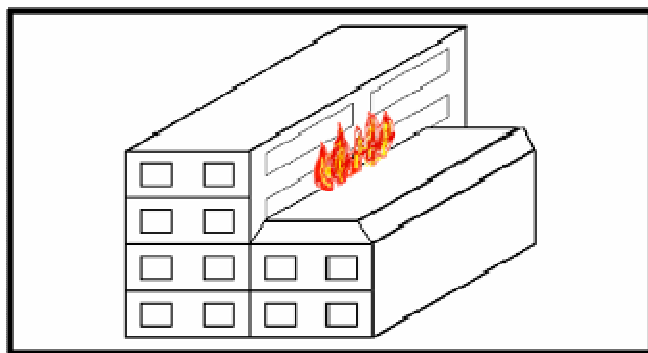


Ilustração 33: Propagação entre duas edificações geminadas com altura diferenciada.

Fonte: Instrução Técnica n.07/01/CBMSP.  
Disponível em: <http://www.polmil.sp.gov.br/ccb/pagina34.html>

Segundo a IT nº. 02 (2004, p. 146), o isolamento de risco é uma medida de proteção passiva por meio da compartimentação ou afastamento entre blocos destinado a evitar a propagação do fogo, calor e gases entre blocos isolados. Para ocorrer o isolamento de risco nos edifícios, alguns procedimentos são recomendados pela Instrução Técnica nº. 07/2004, para o isolamento de risco, que são:

- a) isolamento (distância de separação) entre fachadas de edificações adjacentes:

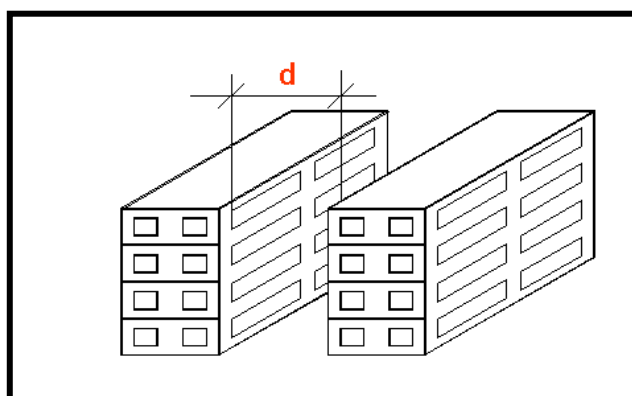


Ilustração 34: Distância de Segurança.

Fonte: Instrução Técnica n.7/01/CBMSP.  
Disponível em: <http://www.polmil.sp.gov.br/ccb/pagina34.html>



- b) isolamento (distância de separação) entre a cobertura de uma edificação de menor altura e a fachada de uma edificação adjacente:

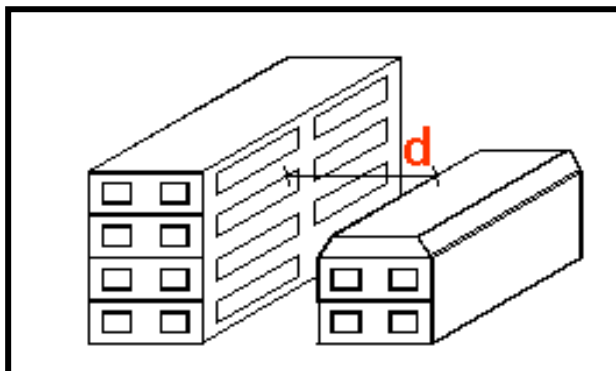


Ilustração 35: Distância de segurança entre a cobertura e fachada.

Fonte: Instrução Técnica n.07/01/CBMSP.  
Disponível em: <http://www.polmil.sp.gov.br/ccb/pagina34.html>

- c) por parede corta-fogo<sup>4</sup> portante entre edificações contíguas:

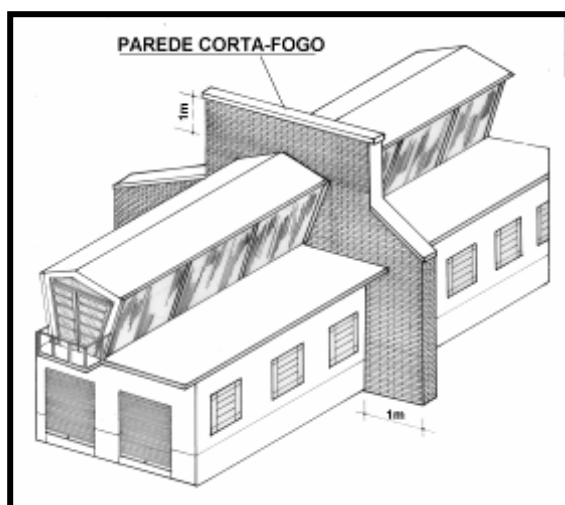


Ilustração 36: Parede corta fogo

Fonte: Instrução Técnica n.07/01/CBMSP,  
Disponível em: <http://www.polmil.sp.gov.br/ccb/pagina34.html>

Para ocorrer o isolamento de risco por distância de separação entre fachadas, segundo a Instrução Técnica nº. 07 (2004, p. 3), deve-se considerar, o risco que o edifício adjacente

<sup>4</sup> Parede corta-fogo de isolamento de risco é um elemento construtivo, que sob a ação do fogo, conserva suas características de resistência mecânica. Não possui aberturas e deve ultrapassar 1,00m acima das coberturas ou telhados, quando possuírem materiais combustíveis em seus elementos construtivos.

(expositor) gera ao edifício a ser considerado isolado (em exposição). A distância de separação, (exposição) entre essas edificações, deve seguir certos parâmetros preliminares, como a propagação por radiação térmica (que depende basicamente do nível de radiação proveniente de uma edificação em chamas).



Ilustração 37: Exposição entre edificações

Fonte: Instrução Técnica n.7/01/CBMSP, Disponível em:  
<http://www.polmil.sp.gov.br/ccb/pagina34.html>

O nível de radiação está associado à severidade do incêndio, à área de aberturas existentes e à resistência ao fogo, dos vedos. Porém, dentre vários fatores que determinam a severidade de um incêndio, dois têm importância significativa e estão relacionados com o tamanho do compartimento incendiado e a carga de incêndio da edificação:

- o tamanho do compartimento, pois está relacionado com a dimensão do incêndio e a relação: largura e altura do painel radiante localizados na fachada;
- a carga de incêndio.

Pode-se citar, neste caso, o ocorrido no dia 18 de abril de 2003 em Ouro Preto, onde o fogo consumiu totalmente um edifício que fazia parte do conjunto arquitetônico tombado, desta cidade. Apesar de ter sido um incêndio de grandes proporções, o afastamento entre os prédios, favoreceu o resfriamento de suas paredes, pelos bombeiros, impedindo assim, que o fogo atingisse outras edificações que se encontravam nas proximidades. Um exemplo concreto de que mesmo com um pequeno afastamento entre edificações, permite diminuir o risco de propagação de incêndio.



Ilustração 38: Incêndio em Ouro Preto.

(14 de abril de 2003, cerca de 19h40min horas da noite).

Foto: Jamil Pereira de Jesus

Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/minhacidade/mc067/mc067.asp>



Ilustração 39: Ouro Preto.

(19 de abril de 2003, cerca de 08h00min horas da manhã).

Foto: Jamil Pereira de Jesus

Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/minhacidade/mc067/mc067.asp>

Em prédios históricos, que normalmente fazem parte de um conjunto arquitetônico, é comum o fogo destruir grande parte dos edifícios adjacentes, por não haver uma separação entre eles. Edifícios geminados dificultam o combate ao fogo. Por isso, o simples afastamento, torna-se também um componente importante a ser observado no momento da concepção do projeto arquitetônico.

### **3.8.1 Disposição e Desenho dos Pavimentos: a compartimentação.**

Quando o incêndio em um determinado ambiente já está generalizado, há grandes possibilidades da propagação do mesmo para outros ambientes, seja por: convecção de gases quentes, do próprio edifício ou que saem pelas janelas; ou por condução de calor das barreiras entre compartimentos ou destruição das mesmas. Por isso, torna-se imprescindível limitar a propagação de incêndio.

A compartimentação tem por objetivo a divisão do edifício em células capacitadas a suportar a queima dos materiais combustíveis nelas contidos, impedindo o alastramento do incêndio. É importante destacar que, a compartimentação também é um aspecto importante para a segurança de incêndio.

Costa, Ono e Silva (2005, p.1) afirmam que, dentre as medidas de proteção passiva, o papel da compartimentação pode ser definido sob diversas óticas sendo relacionada a vários fatores, tais como: medidas urbanísticas (distância mínima de separação entre edificações), medidas arquitetônicas (dimensões e formas de espaços fechados, terraços e sacadas), função dos espaços compartimentados (áreas permanentes ou transitórias) e projeto estrutural em situação de incêndio.

Compartimentar, segundo Rosso (1975, p. 266), é dividir o edifício horizontal e verticalmente por meio de vedos resistentes ao fogo, em espaços estanques ao fogo e aos seus subprodutos. Neste sentido, reforçando este conceito Costa, Ono e Silva (2005, p.1) afirmam que compartimento é uma área de confinamento, delimitada por paredes e lajes resistentes ao fogo, cuja função é manter o fogo no seu local de origem impedindo-o de se propagar para os locais adjacentes.

Para a Instrução Técnica nº. 03 do CBMSP (2004, p.138-139), o compartimento é qualquer parte de uma edificação, abrangendo um ou mais cômodos, espaços ou andares, projetados para evitar ou minimizar a propagação do incêndio de dentro para fora de seus limites. Portanto a compartimentação é a setorização do edifício em áreas que possam prevenir a entrada e /ou resistir às chamas que comecem dentro de um compartimento, isto é, criar volumes construtivos estanques ao fogo (vertical ou horizontalmente).

É importante ressaltar que a compartimentação é diferente do isolamento de risco. Na Instrução Técnica citada acima, há o estabelecimento da diferença entre eles. Costa, Ono e Silva (2005, p.9) afirmam que, embora ambos sejam medidas de proteção passiva com

o objetivo de limitar a propagação do incêndio, o isolamento de risco pode ser tanto um compartimento constituído de vedos fixos resistentes ao fogo, como um afastamento entre blocos, destinado a evitar a propagação do fogo, calor e gases, entre os blocos isolados.

Tal definição implica que os elementos da compartimentação, enquanto isolamentos de risco devem ter características isolantes, não apenas para impedir a penetração das chamas, mas também do calor e fumaça. Existem dois tipos de compartimentação: a Vertical e a Horizontal.

A compartimentação vertical é obtida pelos elementos horizontais de compartimentação. Segundo a IT n.º 02 (2004, p. 113) a compartimentação vertical impede o alastramento do incêndio entre andares e assume carácter fundamental para o caso de edifícios altos em geral. Ela deve ser de tal forma, que cada pavimento componha um compartimento isolado. Para isso o edifício deve apresentar algumas características, tais como:

- 1) lajes corta-fogo;
- 2) enclausuramento das escadas através de paredes e portas corta-fogo;
- 3) registros corta-fogo em dutos que intercomunicam os pavimentos;
- 4) selagem corta-fogo de passagens de cabos elétricos e tubulações, através das lajes;
- 5) utilização de abas verticais (parapeitos) ou abas horizontais projetando-se além da fachada, resistentes ao fogo e separando as janelas de pavimentos consecutivos (nesse caso é suficiente que estes elementos mantenham suas características funcionais, obstruindo dessa forma a livre emissão de chamas para o exterior).

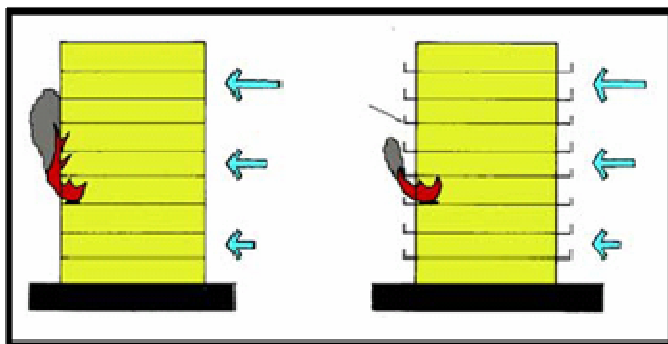


Ilustração 40: Comportamento do fogo na propagação de incêndio pela fachada.

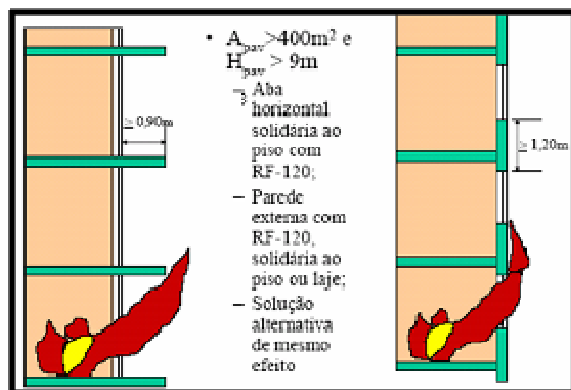


Ilustração 41: Soluções aceitas pelas Normas de combate ao incêndio.

Fonte: IT n, 11/ 2004.

Neste caso, o desenho e a disposição do edifício podem contribuir significativamente com a segurança contra incêndio. Há duas alternativas que podem funcionar, segundo a IT n°. 02 (2004, p.113): se o edifício contiver abas horizontais entre pavimentos de medida maior ou igual a 0,90 m e se ele possuir espaçamento vertical, entre aberturas com medida igual ou maior que 1,20m. Sendo válida qualquer outra solução que estabeleça o mesmo efeito das anteriores.

Outro fator importante que diz respeito à disposição do edifício e que pode interferir na segurança contra incêndio, é o uso do átrio como partido arquitetônico. Segundo a IT n° 09 (2004, p.224), os átrios devem ser entendidos como espaços no interior de edifícios que intercomunicam pavimentos, devendo atender a uma série de condições para não facilitarem a propagação vertical do incêndio. As condições básicas a serem atendidas são:

- a) os átrios devem ser integralmente compostos por materiais incombustíveis, classificados como I de acordo com a IT n°. 10/ 2004 (Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento), única exceção feita a vidros laminados;
- b) cada átrio deve fazer parte, exclusivamente de uma prumada de áreas de compartimentação horizontal, ou seja, as áreas distintas de compartimentação horizontal não devem intercomunicar-se através do átrio nos pavimentos;
- c) devem ter seção transversal constante ou que aumente ao longo da altura;

d) não devem ter seção transversal irregular, definida, por exemplo, por materiais que avancem sobre o vazio do átrio;

e) as áreas de circulação em torno do átrio não devem integrar as rotas de fuga, pois se constituem em região de risco, de onde pessoas devem se afastar para abandonar o edifício em caso de incêndio.

Segundo esta IT, para que a existência do átrio não afete a compartimentação vertical, é necessário que as seguintes condições adicionais sejam atendidas:

a) compartimentação do átrio deve ser feita em todos os pavimentos servidos, em seu perímetro interno ou no perímetro da área de circulação que o rodeia em cada pavimento;

b) os elementos de compartimentação do átrio devem apresentar resistência ao fogo, podendo, inclusive, paredes corta-fogo, vidros corta-fogo e vedadores corta-fogo;

c) as paredes corta-fogo devem atender às condições estabelecidas nas letras "a" e "b" constantes do item sobre escadas desta mesma IT (2004, p. 222), que trazem recomendações sobre a resistência ao fogo das paredes de enclausuramento, de paredes de alvenaria ou de painéis com função estrutural e o uso de portas corta-fogo;

d) os vedadores corta-fogo podem ser pantográficos, de correr ou de deslocamento horizontal, devendo ser compostos integralmente por materiais incombustíveis (classificados como I na IT nº 10/2004). Se, apresentar fechamento automático comandado por sistema de detecção automática de fumaça, que esteja de acordo com a NBR 9441, e ser caracterizada quando a resistência ao fogo através dos procedimentos de ensaio do NBR 6479; e

e) as condições de fechamento das portas mencionadas no item anterior devem ser tais que não ofereçam risco de provocar acidentes e ferimentos nas pessoas.

Por isso, ao adotar átrio como partido arquitetônico, o arquiteto deve estar atento para que as condições de segurança recomendadas na IT nº 09/2004, sejam atendidas, caso contrário, este se tornará um fator de grande risco para a propagação do fogo e da fumaça agravando as condições de incêndio.

Quanto a Compartimentação Horizontal, sendo também uma medida de proteção passiva, ela irá resguardar os ambientes de um edifício, com o uso de alguns elementos construtivos, evitando a propagação horizontal. Segundo Costa, Ono e Silva (2005, p.15), a compartimentação horizontal é obtida pelos elementos verticais de compartimentação. Segundo a IT de nº 09 (2004, p. 219), a compartimentação horizontal é constituída dos seguintes elementos construtivos:

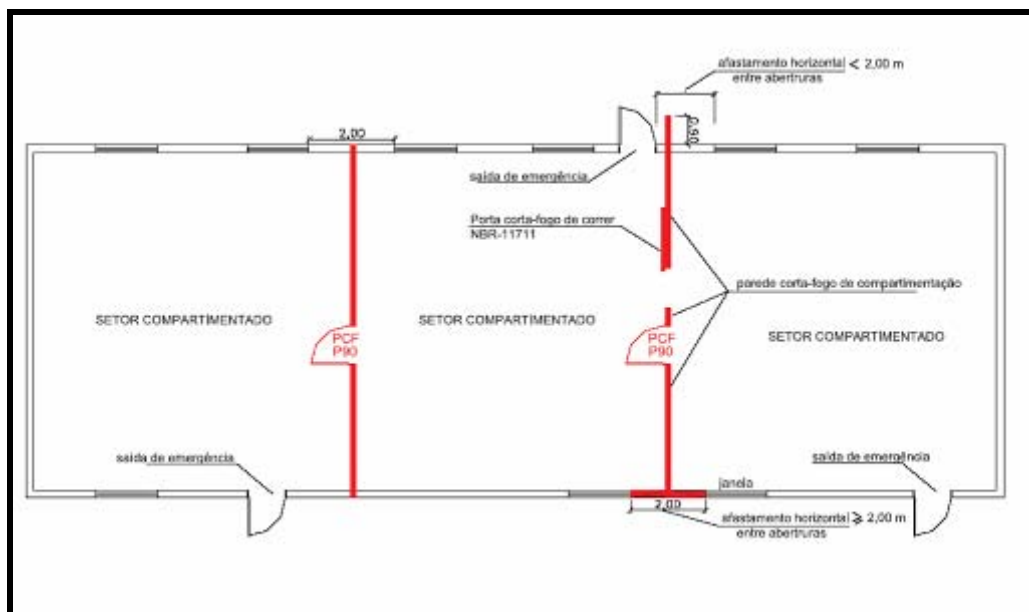


Ilustração 42: Modelo de compartimentação horizontal.

Fonte: IT n° 09 (2004, p. 216)

- a) Paredes corta-fogo de compartimentação;
- b) Portas corta-fogo;
- c) Vedadores corta-fogo;
- d) Registros corta-fogo (*dampers*);
- e) Selos corta-fogo;
- f) Afastamento horizontal entre aberturas.

Algumas características construtivas são apresentadas, que dizem respeito à construção de paredes corta – fogo, que aliados aos sistemas de proteção ativa, formam um conjunto que atuam na compartimentação horizontal. Esta deve ser compatibilizada com o atendimento da IT n°. 11/2004, sobre Saídas de Emergência, de forma que cada área compartimentada seja dotada de saídas para o exterior da edificação e áreas adjacentes.



Para compartimentar um edifício é necessário identificar as unidades autônomas, que segundo a IT n°. 03 (2004, p.156), para segurança ao incêndio, são unidades que podem ser isoladas com recursos que evitem a propagação do fogo, e no caso dos edifícios educacionais, são consideradas como unidades autônomas, as salas de aula e assemelhados.

Em um edifício podem ser aplicadas as duas formas de compartimentação (horizontal e vertical), dependendo da altura total ou do nº de pavimentos que ele possui. A seguir, a figura apresenta um esquema de um edifício que utiliza as duas formas de compartimentação:

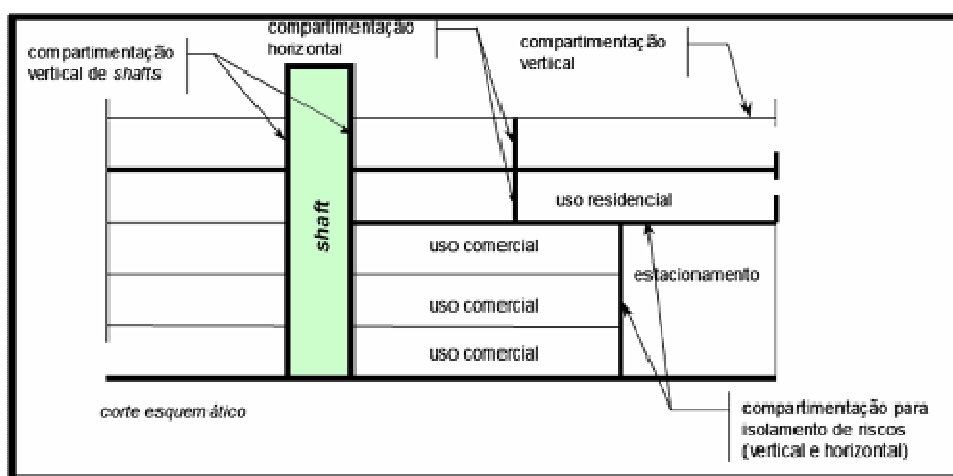


Ilustração 43: Exemplos de compartimentação em um edifício.

Fonte: MUROSAKI (1993), apud Costa, Ono e Silva (2005, p.10)

A produção de fumaça é outro produto do incêndio que pode provocar sérios danos aos usuários de um edifício, uma vez que, segundo o Corpo de Bombeiros de São Paulo (2006) aproximadamente 80% das mortes em incêndios tiveram como causa a fumaça. Portanto, o controle de fumaça foi incluído na relação de medidas de segurança, principalmente rotas de fuga e subsolos.

Para que isso ocorra, é necessário optar por uma, dentre as diversas formas de controle da movimentação da fumaça. Nesse caso, as características obtidas pela configuração e forma do edifício, podem ser levadas em consideração. Na IT n°. 02/ 2004, é feita a referência de uma forma de controle de fumaça realizada pelo uso de um átrio, onde a fumaça é eliminada por uma abertura zenital, desde que sejam observadas as características de compartimentação no caso do uso de átrio como tipologia arquitetônica.

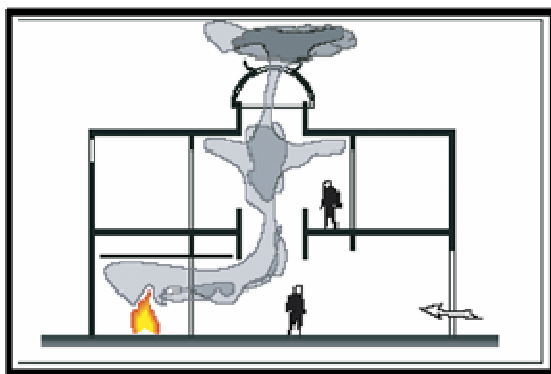


Ilustração 44: Extração de fumaça de átrios

Fonte: IT n° 02 (2004, p. 110)

Esta IT afirma que, o processo de Controle de Fumaça necessário em cada edifício para garantir a segurança de seus ocupantes contra o fogo e fumaça, é baseado nos princípios de engenharia. O processo deve ter a flexibilidade e a liberdade de seleção de método e da estrutura do sistema de segurança, para promover os requisitos num nível de segurança que se deseja.

### 3.8.2 Especificação dos Meios de Fuga.

Os meios de fuga podem ser compostos por alguns elementos que atuam em conjunto e que precisam ser projetados de acordo com a população usuária do edifício. Os meios de fuga são: saídas de emergência (quantidade, largura, tipo de abertura e localização), corredores (distância a percorrer, largura, portas), escadas de segurança (tipo, largura, dimensionamento dos degraus, localização, quantidade, descarga), sistema de iluminação (rotas, escadas de segurança, saídas) e elevador de segurança.

Um incêndio em um edifício, a situação de pânico entre seus usuários é quase que uma constante. Para minimizar os efeitos, que podem tornar a situação ainda mais dramática, é preciso que o edifício esteja equipado com medidas de proteção ativa e passiva para combater o incêndio. Ao projetar um edifício, o arquiteto, antes mesmo de propor medidas ativas para viabilizar a segurança ao incêndio, deve observar, em primeiro lugar, como se encontra a aplicação das medidas de proteção passiva.

As medidas passivas possibilitam a evacuação segura da edificação em caso de incêndio. Segundo Gouveia e Etrusco (2002, p.2) o fato de os incêndios serem fenômenos extremamente violentos e essencialmente aleatórios, faz da evacuação dos locais de maior risco, a estratégia mais confiável de salvamento de vidas humanas.

De acordo com a IT n° 03 (2004, p.153), a saída de emergência possui o mesmo significado de rota de fuga ou rota de saída ou até mesmo simplesmente saída, podendo-se considerar como o caminho contínuo, devidamente protegido e sinalizado, proporcionado por portas, corredores, "halls", passagens externas, balcões, vestibulos, escadas, rampas, conexões entre túneis paralelos, outros dispositivos de saída, ou combinações desses.

Esse caminho deve ser percorrido pelo usuário em caso de emergência, de qualquer ponto da edificação, recinto de evento ou túnel, até atingir a via pública ou espaço aberto (área de refúgio), com garantia de integridade física.

Dentro do item sobre as saídas de emergência, torna-se necessário considerar algumas questões básicas, como: a característica da ocupação, a arquitetura e o sistema construtivo, os materiais de acabamento e decoração, os equipamentos e sistemas de proteção instalados.

Os objetivos das saídas de emergência são: integrar o sistema global de proteção, permitir o rápido abandono do edifício e facilitar o acesso ao combate e salvamento. As saídas são importantes, pois nem sempre o incêndio pode ser combatido pelo exterior do edifício, pois as ações de combate e salvamento devem ser rápidas e seguras, mas normalmente utilizam os meios de acesso da edificação, que são as próprias saídas de emergência ou escadas de segurança utilizadas para a evacuação de emergência.

O Cálculo da população do edifício também é fundamental para o dimensionamento das saídas de emergência, pois é a partir de seu conhecimento que ocorre o cálculo das quantidades de saídas necessárias. Além disso, a população, de cada pavimento da edificação, é calculada pelos coeficientes da tabela 4 (anexo I), considerando sua ocupação dada na Tabela 1 (anexo I) - Classificação das Edificações e Áreas de Risco quanto à Ocupação do Decreto Estadual n°. 46.076/01, contidas na IT n° 11 (2004, p. 258 - 259).

Segundo o texto da IT n° 11 (2004, p. 241), para o cálculo da população, devem ser incluídas nas áreas de pavimento, no caso de edifícios que possuem atividades educacionais (classificada como F): as áreas totais cobertas das edificações; as áreas de escadas, rampas e assemelhados (no caso de edificações dos grupos F-6), quando, em razão de sua disposição em planta, esses lugares puderem, eventualmente, ser utilizados como arquibancadas. São excluídas das áreas de pavimento, para o cálculo da população, as áreas de sanitários e elevadores nas ocupações de classificação F.

As saídas de emergência segundo a Instrução Técnica (IT) n° 11 (2004, p.241) são compreendidas pelos acessos; rotas de saídas horizontais, quando houver, e respectivas portas ou espaço livre exterior, nas edificações térreas; escadas e rampas; descarga. Cada um desses elementos possui características particulares, que são:

#### 3.8.2.1 Acessos

Segundo a IT n°. 11 (2004, p. 242), os acessos devem satisfazer às seguintes condições:

- permitir o escoamento fácil de todos os ocupantes da edificação;
- permanecer desobstruídos em todos os pavimentos;
- ter larguras de acordo com o estabelecido no item 5.4 da IT n°. 11 /2004;
- ter pé-direito mínimo de 2,5 m, com exceção de obstáculos representados por vigas, vergas de portas e outros, cuja altura mínima livre deve ser de 2 m;
- ser sinalizados e iluminados (iluminação de emergência de balizamento) com indicação clara do sentido da saída, de acordo com o estabelecido na IT n°. 18 – Iluminação de emergência e na IT n°. 20– Sinalização de emergência.

Além disso, os acessos devem permanecer livres de quaisquer obstáculos, tais como: móveis, divisórias móveis, locais para exposição de mercadorias e outros, de forma permanente, mesmo quando o prédio esteja supostamente fora de uso.

O número de saídas difere para os diversos tipos de ocupação, em função da altura, dimensões em planta e características construtivas. O número mínimo de saídas, para cada tipo de ocupação, consta na IT n° 11/2004 e pode ser dimensionada a partir do uso da tabela 7 - Dados para o dimensionamento das saídas de emergência (anexo II), contida na IT n°. 11 (2004, p. 261). No caso de duas ou mais escadas de emergência, a distância mínima de trajeto entre as suas portas de acesso deve ser no mínimo 10 m.

A Largura das saídas deve ser dimensionada em função do número de pessoas que por elas deva transitar observando alguns critérios como a função dos pavimentos e seu número de população. Porém, a IT n° 11 (2004, p. 242), estipula a largura mínima de 1,20m. a ser adotada para todos os tipos de edificações, exceto as edificações hospitalares e similares.

A Distância a percorrer consiste no caminhamento entre o ponto mais distante de um pavimento até o acesso a uma saída nesse mesmo pavimento. Da mesma forma como o

item anterior, essa distância varia conforme o tipo de ocupação, as características construtivas do edifício.

As distâncias máximas a serem percorridas para atingir um local seguro (espaço livre exterior, área de refúgio, escada comum de saída de emergência, protegida ou à prova de fumaça), tendo em vista o risco à vida humana decorrente do fogo e da fumaça, devem considerar:

- o acréscimo de risco quando a fuga é possível em apenas um sentido;
- o acréscimo de risco em função das características construtivas da edificação;
- a redução de risco em caso de proteção por chuveiros automáticos ou detectores;
- a redução de risco pela facilidade de saídas em edificações térreas.

#### 3.8.2.2 Rotas de saídas horizontais

As distâncias máximas a serem percorridas para atingir as portas de saídas das edificações e escadas ou das portas das escadas (nos pavimentos) constam da Tabela 5 (anexo I) e devem ser consideradas a partir da porta de acesso da unidade autônoma mais distante, desde que o seu caminhamento interno não ultrapasse 10 m. Para uso da Tabela 5 (anexo I) devem ser consideradas as características construtivas da edificação, constante da Tabela 3 (anexo I), edificações classes X, Y e Z.

As rotas de fuga são compostas pelos corredores e portas dispostas nessas rotas. Quando a rota de fuga horizontal incorporar corredores, o fechamento destes deve ser feito de forma a restringir a penetração de fumaça durante o estágio inicial do incêndio. Para isso suas paredes e portas devem apresentar resistência ao fogo. Para prevenir que corredores longos se inundem de fumaça, é necessário prever aberturas de exaustão e sua subdivisão com portas à prova de fumaça.

As portas incluídas nas rotas de fuga não podem ser trancadas, entretanto devem permanecer sempre fechadas, dispondo para isso de um mecanismo de fechamento automático. Alternativamente, essas portas podem permanecer abertas, desde que o fechamento seja acionado automaticamente no momento do incêndio. Essas portas devem abrir no sentido do fluxo, com exceção do caso em que não estão localizadas na escada ou na antecâmara e não são utilizadas por mais de 50 pessoas.

De acordo com a IT n°. 12 (2004, p. 268), as rotas de escape horizontais, os acessos horizontais às descargas ou às rotas de saídas de emergência verticais devem satisfazer algumas recomendações que, dentre outras, está a largura mínima de 1,20 m. Além

disso, todas as portas de saída de emergência devem abrir sempre no sentido de fuga, possuir largura dimensionada para evacuação segura da população do recinto, nunca inferior a 1,20 m, serem providas de barras antipânico, não possuir peças plásticas em fechaduras, espelhos, maçanetas, dobradiças e outros.

Quanto às rotas de escape verticais (escadas ou rampas), de acordo com a IT n°. 12 (2004, p. 268), essas saídas devem ser contínuas desde o piso ou nível que atendem, até o piso de descarga ou nível de saída do recinto ou setor. Assim como as rotas de escape horizontais, há uma série de recomendações contidas na IT n°. 12/2004 que devem ser atendidas.

### 3.8.2.3 Escadas ou rampas

A Largura, das escadas de segurança e das rotas de fuga horizontais, também é importante para a segurança contra incêndio e pânico, pois é a partir dela é que possibilitará o maior ou menor fluxo de pessoas. O número previsto de pessoas que deverão usar as escadas e rotas de fuga horizontais é baseado na lotação da edificação, calculada em função das áreas dos pavimentos e do tipo de ocupação.

As larguras das escadas de segurança e outras rotas devem permitir desocupar todos os pavimentos em um tempo aceitável como seguro. Isso indica a necessidade de compatibilizar a largura das rotas horizontais e das portas, com a lotação dos pavimentos, assim como adotar escadas com largura suficiente para acomodar em seus interiores a circulação dos usuários do edifício, sendo chamada de unidade de passagem a largura mínima correspondente.

Todas as escadas de segurança devem ser enclausuradas, com paredes resistentes ao fogo e portas corta-fogo. Em determinadas situações, essas escadas também devem ser dotadas de antecâmaras enclausuradas, de maneira a dificultar o acesso de fumaça no interior da caixa de escada. As dimensões mínimas (largura e comprimento) são determinadas na IT n° 11 e 12 / 2004. Na Lei Estadual n° 5088 de 19/09/83, também são listados alguns procedimentos com relação ao aspecto construtivo dessas escadas.

Segundo a IT n°. 11 (2004, p.246 - 251), existem alguns tipos de escada, classificadas como: escadas não destinadas à saída de emergência, escada não enclausurada ou escada comum (NE), escadas enclausuradas protegidas (EP), escadas enclausuradas à prova de fumaça (PF), escadas à prova de fumaça pressurizada (PFP), escada aberta externa (AE), todas com as suas particularidades, atendendo aos diversos tipos de classificação do edifício, que podem ser identificados na Tabela 1 e 7 (Anexo I).

Para prevenir acidentes e obstruções, não devem ser admitidos degraus junto à soleira, e a abertura de porta não deve obstruir a passagem de pessoas nas rotas de fuga. O único tipo de porta admitida é aquele com dobradiças de eixo vertical com único sentido de abertura. Dependendo da situação, tais portas podem ser à prova de fumaça, corta-fogo (ou ambas) e a largura mínima do vão livre deve ser de 0,80 m.

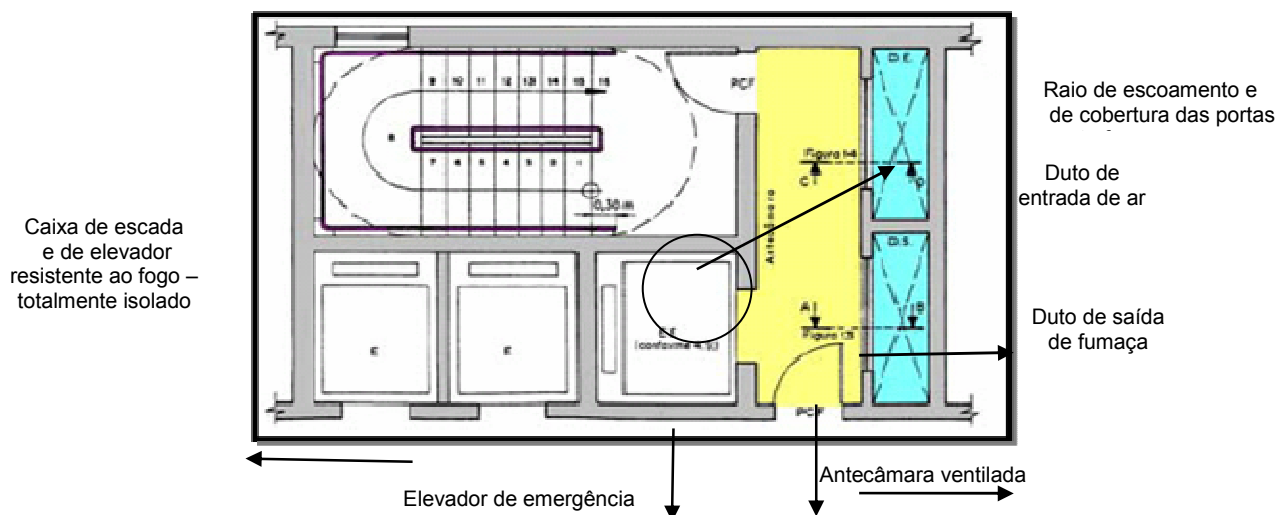


Ilustração 45: Escada de segurança a prova de fumaça com elevador de emergência.

Fonte: IT nº 02 /2004, p.118 organizada pela autora

### 3.8.2.4 Descarga

Segundo a IT nº 3 (2004, p. 139), Descarga é parte da saída de emergência de uma edificação, que fica entre a escada e o logradouro público ou área externa com acesso a este. As recomendações contidas na IT nº 11/ 2004, permitem o uso de portas de saída de emergência do tipo basculante, de correr, de enrolar ou sanfonadas, desde que haja impossibilidade técnica para sua adequação aos critérios estabelecidos, isto é, abrirem sempre no sentido de fuga e serem providas de barras antipânico ( IT nº. 12 / 2004).

Caso seja necessário especificar estes tipos de portas, estas devem permanecer abertas e monitoradas pela segurança durante a realização de um evento, mediante compromisso prévio e por escrito assumido pelo responsável do evento, nos termos da IT nº. 01/2004. A largura das descargas é calculada pelo tipo de ocupação do edifício. Segundo a IT nº 11 (2004, p. 255), a largura não pode ser inferior a 1,20 m, nos prédios em geral.

Além de todos esses elementos, é preciso que se compreenda também, que o tempo de evacuação se difere em relação a três aspectos, citados por Gouveia e Etrusco (2002, p.2) e que consideram importantes:

- o usuário, onde a suscetibilidade aos efeitos de um incêndio vai depender do estado físico e mental que podem prejudicar a mobilidade do usuário, e até mesmo o seu treinamento para escape do incêndio;
- o edifício, pois sua arquitetura pode ou não facilitar a orientação dos usuários; adequação ao número de usuários;
- interação usuário-edificação, pois a familiaridade do usuário com o espaço que utiliza e a eficiência da sinalização de emergência no contexto do uso da edificação são parâmetros que podem influir na severidade de um incêndio;

Gouveia e Etrusco (2002, p.3), citam em sua pesquisa, a existência de uma fórmula que a engenharia de incêndio utiliza para calcular o tempo de escape de uma edificação: O tempo de escape ( $Dt_{esc}$ ) é igual à somatória: do tempo de detecção do incêndio ( $Dt_{det}$ ), Tempo de alarme ( $Dt_a$ ), Tempo de pré-movimento ( $Dt_{pre}$ ) e Tempo de escape até a saída ( $Dt_e$ ).

Além desses fatores, é necessário que um importante elemento tenha sido utilizado pelo arquiteto, que também pode contribuir com o tempo de propagação do fogo em uma edificação: a especificação dos materiais a serem utilizados. Essa especificação é importante, desde a estrutura do edifício, até na escolha dos materiais de revestimento. Porém, este aspecto não será abordado nesta pesquisa, por questões já esclarecidas anteriormente.

Mesmo com a constante inovação da indústria no setor de segurança ao fogo e com o desenvolvimento de pesquisas que abordam o desempenho de edifícios, o uso das normas quanto à segurança ao fogo são imprescindíveis, por estabelecerem critérios que visam à segurança dos usuários de um edifício, bem como dos bens materiais que ele contém.

Além disso, as normas podem contribuir para que o edifício agregue requisitos de qualidade, para seu adequado desempenho e não somente adotá-las para se resguardar da aplicação das penalidades, normalmente impostas pelas mesmas. Sendo assim, os conceitos apresentados neste capítulo serão utilizados como embasamento teórico, para o desenvolvimento do estudo de caso, que será desenvolvido no próximo capítulo.



# **CAPÍTULO 4**

---

**ESTUDO DE CASO**

#### 4 ESTUDO DE CASO

Conhecido e explorado pelas suas riquezas naturais, o Estado do Pará, inserido na Amazônia Brasileira, ao longo de seus quase quatro séculos de existência, segundo Monteiro (2005, p. 221) vem sofrendo significativas mudanças em sua infra-estrutura e na composição de sua população.

Localizado na Região Norte do Brasil, mais precisamente na porção Oriental da região Amazônica, cortada pela linha equatorial (HAJE, 1993, p.11), o Estado do Pará é considerado por alguns historiadores como Monteiro (2005, p. 251), como sendo um estado privilegiado por sua situação geográfica, tem como sua capital a cidade de Belém fundada em 1616, por Francisco Caldeira Castelo Branco, como início do povoamento da Amazônia.

Possui aproximadamente 1,25 milhões de Km<sup>2</sup> (15% do território nacional). Em 2004 a população do Estado era de 6,9 milhões de habitantes (IBGE, 2005) A economia é baseada na mineração industrial (especialmente minério de ferro e bauxita), exploração e beneficiamento de madeira e agropecuária. Em 2002, o PIB do estado atingiu aproximadamente R\$25.5 bilhões, enquanto a renda per capita foi de R\$3.887,00, sendo o vigésimo colocado entre os estados brasileiros (IPEA, 2002).

Entrecortadas por vários braços de rios e igarapés, a cidade de Belém se desenvolveu ocupando áreas alagadas modificando bruscamente a paisagem pelos constantes aterramentos realizados ao longo de sua existência. É neste contexto que se desenvolveu a Universidade da Amazônia.

Em 1974, uma área situada na Avenida Alcindo Cacela, n. 287 foi adquirida pelos dirigentes do CESEP (Centro de Estudos Superiores do Estado do Pará) (UNAMA, 2006), que é a atual UNAMA, para que a sua sede própria do fosse construída, pois ainda funcionava em instalações de um colégio em Belém. Este terreno, com características de várzea, e por esse motivo se dizia, que não havia sido adquirido metros quadrados e sim metros cúbicos, pois era uma área muito alagada (UNAMA, 2006). E assim neste local foi erguida a sede do CESEP – (Centro de Estudos Superiores do Estado do Pará), atual UNAMA.

Na mesma época (1977), segundo Pereira (1999, p.15) nasceu uma outra instituição conhecida como Faculdades Integradas do Colégio Moderno - FICOM, com intuito de se transformar em universidade.

Em 1987 ocorreu a união entre esses dois centros de Ensino Superior: o CESEP e FICOM, que objetivavam a transformação em uma nova instituição de ensino superior a UNESPA - União das Escolas Superiores do Pará, que com uma breve existência, logo se transformaria na Universidade da Amazônia- UNAMA, que obteve seu reconhecimento em 1993, tornando –se a primeira Universidade particular da Amazônia.

Acompanhando a evolução do desenvolvimento econômico-sócio-político-cultural da Amazônia, esta Instituição também atravessou vários processos evolutivos com o intuito de propiciar, impulsionar e dar continuidade ao desenvolvimento da região por meio do conhecimento gerado e difundido para toda a Amazônia. Atualmente a UNAMA dispõe de quatro "campi", que são nomeados pela localização em que se encontram: Alcindo Cacela, Quintino Bocaiúva, Senador Lemos e BR.

A UNAMA, que possui sede em Belém - PA, é uma instituição pluridisciplinar pluralista, apartidária, dialogal e vocacionadamente católica, vivendo das contribuições de seus alunos e de Convênios e Contratos com Instituições públicas e privadas. Possui em seus estatutos a missão de “Educar para Desenvolver a Amazônia” visando o compromisso com o homem todo e com todos desta região (UNAMA, 2004, p. 9).

Esta Universidade, atualmente é considerada como presencial, porém já apresenta alguns cursos e algumas disciplinas que utilizam o ambiente virtual, já que integra o Instituto Universidade Virtual Brasileira - IUVB, utilizando a internet, a vídeo-conferência, o rádio e materiais impressos. Seu portal oferece diversos serviços para alunos e professores.

Em 2007, a UNAMA conta com mais de 19.500 alunos, 673 professores, 764 funcionários distribuídos nos "campi" Alcindo Cacela, Quintino, Senador Lemos e BR. Possui um Projeto Institucional de duração quinquenal, aprovado pelo seu Conselho Universitário, em 4 de fevereiro de 1998. Segundo a UNAMA (2007), já que possui a missão que se propõe a promover a educação para o desenvolvimento da Amazônia, adota alguns princípios ligados a essa característica:

- princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, levando em conta a graduação, a pós-graduação, os núcleos temáticos de pesquisa e os programas e as atividades acadêmicas de extensão e de iniciação científica;
- princípio da qualidade do fazer educacional, fundado na avaliação sistemática daquilo que realiza;

- princípio da regionalidade, posto que se sente responsável pelo desenvolvimento dos recursos humanos e da ciência na Amazônia.
- princípio da comunicação permanente, tornando transparente as suas ações e os resultados acadêmicos daquilo que desenvolve. Entre universidade e sociedade não pode haver distâncias.

#### 4.1 DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO

Como foi dito anteriormente, a sede da Universidade da Amazônia está localizada na Avenida Alcindo Cacela. Porém, o edifício selecionado para desenvolver a pesquisa foi o “campus” BR que está situado no Município de Ananindeua, Região Metropolitana de Belém, no estado do Pará.

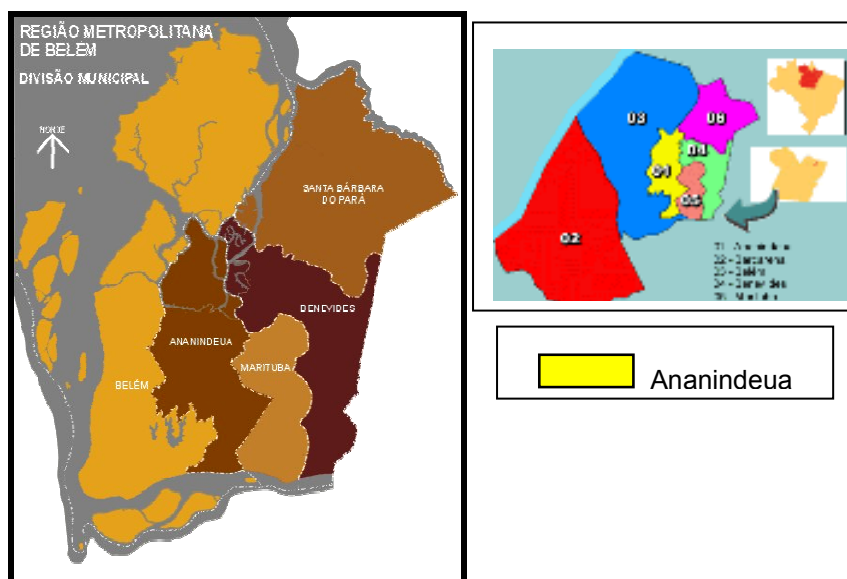


Ilustração 46: Região Metropolitana de Belém

Fonte: Prefeitura de Belém

Este Campus passou a ser parte integrante do conjunto dos “campi” UNAMA em 2003. A escolha desse prédio para realização do estudo proposto deve-se ao fato de ter sido o recentemente construído, utilizando as convenções de proteção ao incêndio (Lei nº. 5088 de 19/09/1983), na elaboração de seu desenho arquitetônico e por ser uma edificação que ainda não foi submetida a alterações em seu desenho original.

Localizado na Rodovia BR 316, km-3, o edifício estudado é constituído de uma construção de um único bloco possuindo oito andares nos quais se distribuem os diversos setores necessários ao atendimento do programa da Universidade da Amazônia - UNAMA e possui uma área construída estimada em aproximadamente 30.592 m<sup>2</sup>, onde cada andar contribui com uma área de 3.824 m<sup>2</sup>.

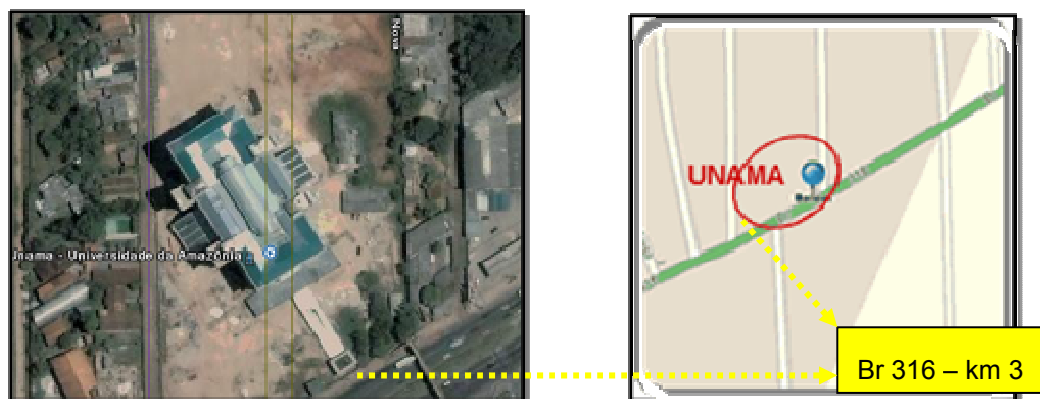


Ilustração 47: Localização da UNAMA-BR

Disponível em: <[http://www. Google earth.com.br](http://www.Googleearth.com.br)>;  
<<http://www.unama.br/universidade/mapacampi/>>.



Ilustração 48: Vista da fachada do lateral e posterior do edifício UNAMA BR

Foto: Myrian Maia

#### 4.1.1 O Programa do Edifício UNAMA BR

A partir da definição da necessidade de construção de um novo prédio para a ampliação das instalações da UNAMA, foi cogitada a construção de um prédio de seis andares de sala de aula com espaços flexíveis que pudessem ser facilmente adaptados conforme a necessidade de seu uso. A idéia inicial, segundo Arruda (2006) era programar para esse novo espaço, cursos inseridos na área biológica (fonoaudiologia, odontologia, fisioterapia, biomedicina). Porém, como a implantação desses cursos implicaria em grandes gastos,

já que havia sido construído alguns anos antes, laboratórios para esta área em outra unidade da UNAMA, essa idéia foi abandonada.

Com isso, ficou previsto um partido organizado em duas torres de seis andares, somente para salas de aula. Outros dois blocos independentes seriam construídos, um para abrigar a biblioteca e outro para uma segunda sede da reitoria, que ficariam próximos aos dois blocos de salas de aula. Neste momento já se identificava a necessidade da construção futura de um centro esportivo com quadra poli esportiva, piscinas, vestiários, assim como também previa a construção de um auditório que comportasse aproximadamente três mil pessoas em função da necessidade de espaços para a realização de grandes cerimônias acadêmicas como, por exemplo, uma colação de grau.

Com a necessidade quase que urgente de concretizar a instalação do edifício, em função da sobrecarga dos outros *campi* da UNAMA, a orientação feita pela direção da Universidade ao arquiteto, foi de criar espaços de salas de aula que pudessem ser utilizadas, independentemente do curso a ser implantado neste local, em virtude de não haver uma definição exata dos mesmos. Além disso, com a necessidade de se construir também uma subestação, para gerar energia elétrica nos horários de sobrecarga da companhia fornecedora local, uma grande área do terreno foi ocupada. Estes dois fatores condicionaram a modificação do programa de necessidades e até mesmo do partido arquitetônico inicialmente proposto.

Na medida em que foram incorporadas tais necessidades, segundo Arruda (2006), chegou-se à definição de um número de aproximadamente 43 salas de aula a serem projetadas. A partir daí, foi proposto o programa de necessidades dos serviços e setores administrativos, biblioteca, auditórios que deveriam fazer parte do edifício, já que ele deveria atender o programa educacional.

Portanto, segundo Arruda (2006), o projeto foi desenvolvido em função disso, isto é, não havia um programa de necessidades definido exatamente. Não se sabia quais e quantos cursos seriam levados para o local. Isso só veio acontecer, quando o prédio estava aproximadamente 70% construído, isto é, foi somente nesta etapa a definição de que, a área do conhecimento a ser contemplada com o novo edifício seria a área de ciências sociais, pois esta possuía, na época o curso com maior demanda, nesta Universidade, o curso de direito.

O dimensionamento das salas de aula foi baseado na compatibilização entre as indicações do MEC e Secretaria Estadual de Educação (para escolas), adotando 1,2 m<sup>2</sup> por aluno, a partir do desenho funcional resultou em um dimensionamento de 7m de

largura e 9m de profundidade, para 54 ou 56 alunos por sala de aula. Mesmo assim elas foram programadas para quando houvesse necessidade, uma subdivisão em seu interior, pudesse ser feita, surgindo duas salas com dimensões menores.

Esse segundo partido, e definitivo, foi organizado em uma solicitação da direção da UNAMA, que se posicionou de modo favorável à escolha de um partido que possuísse um espaço de integração entre os usuários do edifício, como é observado na Teoria da Educação de Paulo Freire, em que os espaços devem promover encontros sociais, troca de conhecimento, etc. Assim o partido foi organizado em torno de um átrio para que houvesse uma maior integração dos diversos pavimentos do edifício.

Com relação à implantação do edifício, a solicitação inicial, feita pela direção da Universidade, foi o aproveitamento máximo da área. Mas alguns condicionantes foram importantes para a decisão da implantação:

- a orientação, visando maior conforto térmico e lumínico. O prédio foi orientado em função dos ventos dominantes, onde ele recebe ventilação diagonal no edifício (manhã-leste, à tarde-norte), por isso ele se posiciona de frente para a Rodovia BR 316. Além disso, a disposição enfileirada das salas de aula, no sentido do comprimento, se deu para melhor aproveitamento da iluminação natural.
- a localização no terreno, pois o mesmo está localizado na Rodovia BR 316, que possui fluxo constante de veículos de todo o tipo, apresentando ruídos intensos, que prejudicariam a atividade no interior do edifício, caso ele fosse mais próximo da mesma;
- a legislação correspondente à implantação de edificações, existente no estado.

Esses condicionantes contribuíram de maneira decisiva para a implantação do edifício. Por isso, o afastamento adotado foi de 60 m de distância da Rodovia, visando ao atendimento, dentre as condições citadas, principalmente o conforto acústico.

Com relação ao estacionamento, ele foi dimensionado em função do perfil do aluno da UNAMA e em função da distância da localização do prédio em relação ao centro de Belém. Foram previstas vagas para veículos, para aproximadamente 20% da população usuária da edificação.

O primeiro partido foi pensado em função da liberação de toda a área do terreno para estacionamento. Então, todo o terreno seria ocupado pelo mesmo, incluindo o que é chamado de subterrâneo do prédio (por estar abaixo 0,60 do nível da BR 316, isto é, semi-enterrado), que seria um estacionamento coberto, pois partido, esta área não era

ocupada por nenhum setor. Neste partido, só haveria tráfego no subterrâneo somente para o usuário que fosse acessar o veículo, isto é, a rampa dava acesso direto para o que seria chamado de pavimento térreo do edifício.

Para atender a solicitação da direção, todos os andares são organizados em torno de um átrio com a intenção, segundo o arquiteto Arruda (2006), de direcionar a sociabilidade dos diversos grupos de usuários para este local, concentrando em único local, visível a todos os andares, a possibilidade de apresentações culturais ou outras manifestações ligadas ao processo educacional.

No partido definitivo, a área destinada ao estacionamento coberto, teve que ser ocupada pela biblioteca, ficando o mesmo organizado em volta do prédio e dimensionado para atender um pouco mais de mil vagas, que seriam utilizadas por alunos, funcionários e professores. Com isso, a circulação do subterrâneo deixou de ser apenas realizada pelos proprietários dos veículos estacionados e passou a ser também dos usuários da biblioteca.

Com isso, a solução arquitetônica definitiva foi obtida a partir de uma forma regular com uma organização centralizada, onde o espaço central formado pelo átrio domina todos os espaços a sua volta. Possui uma forma cúbica implantada no terreno também de modo centralizado, seguindo um eixo longitudinal, onde pode ser observada a simetria bilateral, tanto no exterior como no interior, com acesso centralizado.

O átrio possui uma altura equivalente a seis andares do edifício, apresentando uma abertura zenital do tipo lanternin, isto é, uma cobertura que caracterizada por aberturas dispostas em duas faces opostas e iluminantes. Essas aberturas permitem a passagem da iluminação e da ventilação para o interior do edifício.

O prédio foi construído composto por oito andares dispostos da seguinte maneira:

- subterrâneo (identificado dessa maneira por estar parcialmente abaixo do nível do terreno, isto é semi-enterrado), possui: biblioteca, ambulatório médico, 2 conjuntos de banheiros masculinos e femininos, 2 vestiários, sendo 01 masculino e 01 feminino, 01 agência bancária e espaço para três lojas;
- térreo (construído um pouco acima do nível da rua), possui: átrio, 02 auditórios com capacidade para 340 pessoas, setor financeiro, pró – reitoria de ensino, secretaria geral, setor de reprodução e controle de avaliação, atendimento e banheiros;



- 1° pavimento apresenta: 02 mini – auditórios com capacidade para 209 pessoas por auditório, 13 salas de aulas presenciais com capacidade para 54 alunos por sala e 02 de vídeo conferência com capacidade para 54 pessoas por sala, sala dos professores e coordenadores, 01 sala de equipamentos didáticos, setor da direção de ensino e 04 banheiros, sendo 02 masculinos e 02 femininos;
- 2° pavimento contém: 20 salas de aulas presenciais, 18 salas com capacidade para 54 alunos e 02 salas com capacidade para 48 alunos, 01 sala livre, 02 espaço culturais, 02 salas de informática (NIC) e 04 banheiros, sendo 02 masculinos e 02 femininos;
- 3° pavimento apresenta: 22 salas de aulas presenciais, sendo 18 com capacidade para 54 alunos e 04 salas com capacidade para 45 alunos, 04 espaços livres, 04 banheiros, sendo 02 masculinos e dois femininos, 01 sala de equipamentos audiovisuais e 01 sala de controle e coordenação;
- 4° pavimento possui: 18 salas de aulas presenciais com capacidade para 54 alunos, 01 lanchonete, 01 pátio coberto, 01 sala de equipamentos audiovisuais, 01 sala de coordenação e 04 banheiros, sendo 02 masculinos e dois femininos;
- 5° pavimento apresenta: 22 salas de aulas presenciais, sendo 18 com capacidade para 54 alunos e 04 salas com capacidade para 45 alunos, 04 espaços livres, 04 banheiros, sendo 02 masculinos e dois femininos, 01 sala de equipamentos audiovisuais e 01 sala de controle e coordenação;
- 6° Pavimento contém: 16 laboratórios de informática com capacidade para 32 alunos, 03 salas livres, 01 central de cópias, 01 depósito, 01 sala de coordenação e 04 banheiros, sendo 02 masculinos e 02 femininos e um espaço que abriga a rádio UNAMA.

Sendo assim, o prédio possui uma grande área central, livre que pode ser observada na ilustração a seguir:

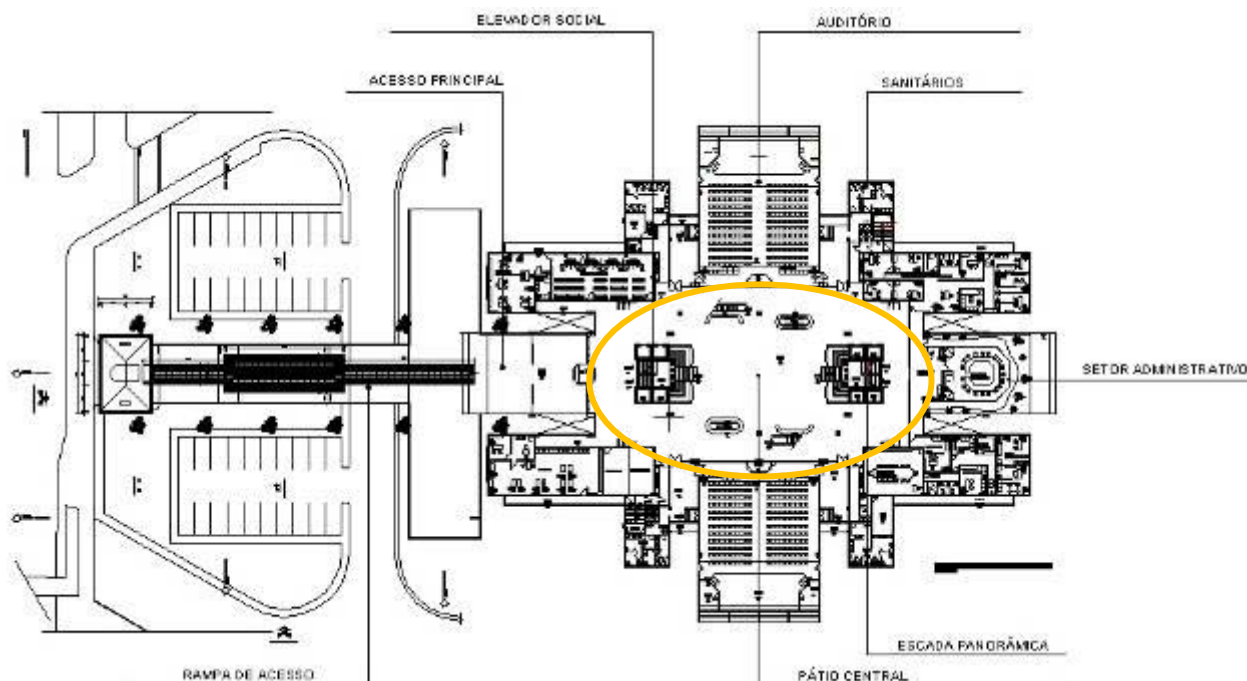


Ilustração 49: Lay out do pavimento térreo.

Fonte: Projeto Arquitetônico UNAMA BR (2001, A 02/08)

De certa maneira, pode-se fazer uma correlação entre este prédio da UNAMA com os prédios da FAUUSP e UNIP de Manaus, apresentados no capítulo II, pois eles usam um partido organizado a partir da tipologia do átrio. Porém, várias características arquitetônicas se divergem entre esses edifícios: o programa de necessidades, o sistema estrutural, os materiais construtivos e de revestimentos e técnicas construtivas.



Ilustração 50: Vista interna do edifício UNAMA BR

Foto: Myrian Maia



Ilustração 51: Pátio central da UNIP-Manaus

Disponível em: [www.metallica.com.br](http://www.metallica.com.br). Acesso em Nov. 2006

Com a definição dos cursos a serem implantados no edifício da UNAMA BR, o projeto atendeu um crescimento na demanda existente na área de Estudos Sociais, mais precisamente nos cursos de Direito, Administração, Ciências Econômicas, Ciências Contábeis, Ciências Sociais e Relações Públicas, Comunicação Social e Jornalismo, Comunicação Social e Publicidade e Propaganda.

Essa demanda, segundo o Diretor Financeiro da Instituição (2006) não só se dava com o aumento da procura pelos cursos referidos, assim como pela localização das residências daqueles que, na maioria, se matriculavam nestas áreas de graduação, isto é, as pesquisas apontavam uma proximidade entre o terreno escolhido e a residência dos alunos e/ ou futuros alunos.

Em 2007, o edifício UNAMA BR comporta além dos cursos mencionados as graduações de: Relações públicas, Relações Internacionais, totalizando oito cursos de graduação que se distribuem em várias turmas nos diferentes turnos: matutino, vespertino e noturno.

#### **4.1.2 Caracterização dos Acessos**

O espaço em que se localiza o edifício UNAMA BR possui duas formas de acesso: o acesso de pedestres e o acesso de veículos. O acesso de pedestres é feito por uma rampa que se divide em direção ao subterrâneo e ao térreo e o acesso de veículos é feito por duas entradas separadas e relativamente distantes entre si.

Quanto ao edifício, propriamente dito, no térreo há uma entrada de pedestres e no subterrâneo estão disponíveis duas entradas que podem ser utilizadas também por aqueles que acessam o estacionamento de veículos. Eles estão dispostos da seguinte forma:

- o acesso localizado no subterrâneo da fachada principal, permite a entrada e saída dos usuários do edifício provenientes do estacionamento. Ao entrar no edifício e ultrapassar as catracas de segurança, o usuário chega a um hall de entrada que leva à escada comum de acesso ao pavimento térreo, aos elevadores e à biblioteca;
- o acesso localizado no subterrâneo da fachada posterior do edifício, possui as mesmas características do acesso da fachada principal, com exceção do acesso à biblioteca;
- o acesso localizado no pavimento térreo da fachada principal, permite a entrada ou saída dos usuários por meio de rampa, que se divide em duas partes: uma liga o térreo do edifício ao acesso de pedestres que vem da Rodovia BR-316, e a outra que liga a acesso do subterrâneo, localizado na fachada principal do edifício.



Ilustração 52: Acima, acesso da fachada posterior e abaixo, acesso da fachada principal.

Fotos: Myrian Leal Maia

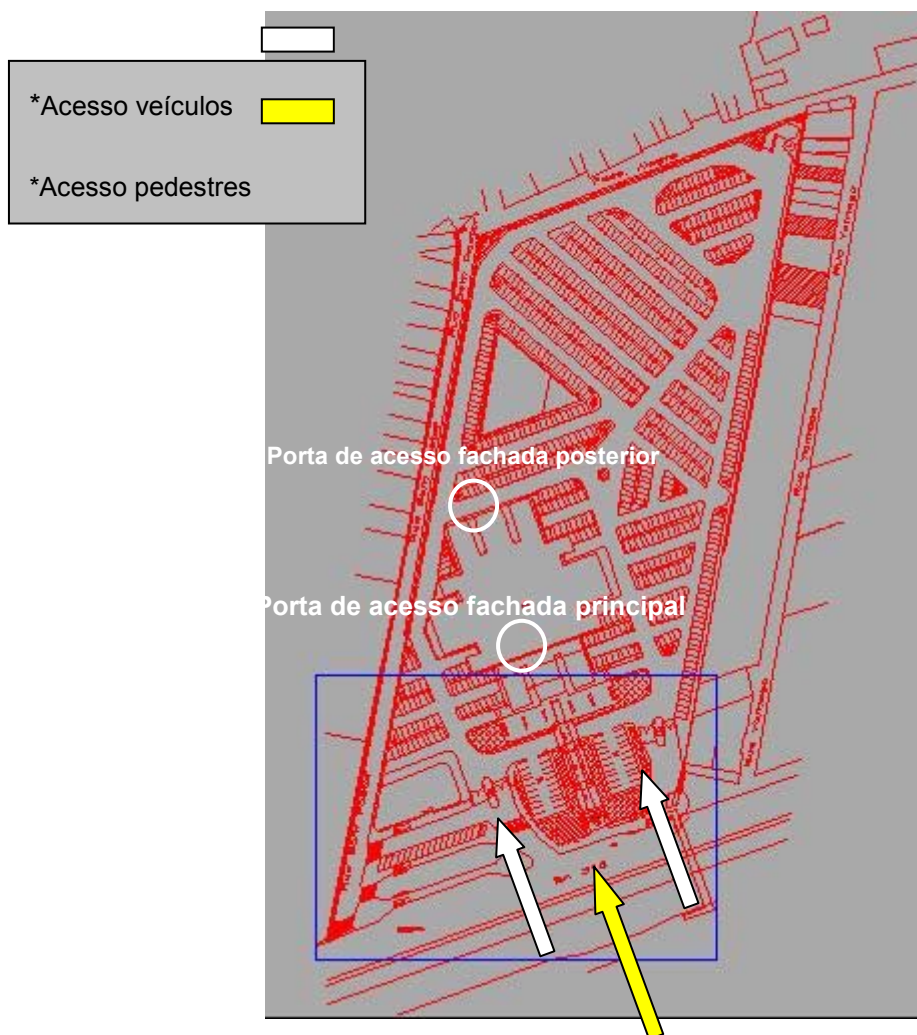


Ilustração 53: Acessos ao Edifício UNAMA BR

Fonte: Projeto arquitetônico UNAMA BR (2001, prancha 09/08)

O edifício em estudo apresenta um total de quatro escadas: duas escadas enclausuradas, para segurança contra incêndio e duas escadas abertas, para acesso diário aos pavimentos. As escadas enclausuradas foram construídas visando ao atendimento das orientações contidas na Lei Estadual 5.088 de 19 de setembro de 1983. As escadas abertas ligam todos os pavimentos, do subsolo ao sexto pavimento, passando pelo átrio localizado no térreo do edifício.

Além dessas escadas, o edifício é servido por escadas rolantes que ligam o átrio (térreo) ao primeiro pavimento e este ao segundo. Elas estão dispostas em dois pontos dispostos diagonalmente e foram necessárias para diminuir o fluxo dos elevadores, atendendo às normas que dimensionam a quantidade de elevadores em um edifício.



Ilustração 54: Escada rolante com acesso pelo átrio.

Foto: Myrian Leal Maia

## 4.2 ANÁLISE DO EDIFÍCIO UNAMA BR

### 4.2.1 Processo de projeto

Na realização das diversas etapas do projeto, em decorrência de alguns problemas ocorridos durante esse processo, como a dúvida sobre quais os cursos que deveriam ser implantados no edifício, ocupação de parte do terreno para a subestação de energia elétrica e principalmente a necessidade da urgência da utilização do prédio, pode-se perceber que algumas alterações projetuais foram realizadas, que mudaram totalmente o primeiro partido proposto. Essas alterações foram:

- a decisão tardia sobre a escolha dos cursos que deveriam ser implantados no edifício;
- a implantação da biblioteca no local que anteriormente seria estacionamento;
- a implantação da reitoria no edifício, antes prevista para um outro bloco;
- a implantação do comércio no subterrâneo do edifício, antes previsto em outro bloco;
- o átrio era para ficar mais amplo para a promoção de eventos como colação de grau;
- o auditório com capacidade para três mil pessoas, foi fracionado em quatro auditórios (dois grandes no pavimento térreo e dois pequenos no primeiro andar), por não haver mais espaço suficiente para a sua implantação;

- implantação de somente duas lanchonetes, no subterrâneo, anteriormente previsto o número de quatro para atendimento inclusive da população externa.
- sobre as lanchonetes foi prevista a implantação de uma praça com flexibilidade para eventos direcionados aos cursos, ainda não construída.
- o vestiário dos funcionários, o refeitório e cozinha, laboratório de comunicação, almoxarifado, foram instalados em quatro prédios localizados próximos ao prédio central;
- os serviços proporcionados pela Universidade para a comunidade, estão do lado de fora da área do edifício, em prédios locados pela UNAMA;
- os corredores, que inicialmente foram projetados para 2,20m de largura, foram ocupados para a acomodação de espaços, reduzindo a largura dos mesmos.
- as divisórias das salas de aulas, antes previstas para serem facilmente removíveis, foram construídas em alvenaria, pois aquelas implicavam em extensão do prazo de conclusão, já que elas seriam importadas de outro estado, prevalecendo a facilidade da aplicação da alvenaria.
- após ter concluída a construção das fundações, houve a substituição do sistema estrutural, que era do tipo convencional, para o concreto protendido, para construção das lajes nervuradas. A razão dessa alteração foi em função da economia de custos, em função do aproveitamento das formas de polipropileno. Assim, todo o projeto estrutural teve que ser refeito, com a obra em andamento.

Sendo assim, em virtude de todas essas mudanças ocorridas juntamente com a fase de construção, se observa que foram prejudicadas e até eliminadas importantes etapas do processo. Como relatado no capítulo I, a primeira interface do processo de projeto coloca o cliente como sendo uma peça fundamental, já que ele informa as suas necessidades para que o arquiteto monte o programa a ser atendido. Essa etapa foi seriamente comprometida.

Com o objetivo de atender as necessidades do cliente, não tão bem definidas desde o momento inicial do processo, o partido foi modificado ao longo de todo o processo de projeto. Porém, é necessário também estar atento aos requisitos de desempenho, isto é, às condições qualitativas que o edifício deve atender (segurança, habitabilidade e sustentabilidade), combinando essas duas exigências.

Outra etapa do processo prejudicada foi a interface entre os projetos do produto, pois ao verificar a necessidade da construção da subestação de energia, alguns espaços tiveram que ser reorganizados e transformados para o atendimento de novas funções.

Além disso, a interface relativa à construtibilidade e elaboração dos projetos, foi prejudicada quando houve a alteração do sistema construtivo, assim como a interface de acompanhamento de obra e elaboração do projeto “*as built*”, necessário para a retroalimentação de projetos futuros e para a manutenibilidade do edifício construído.

Diante do exposto, pode-se afirmar que todas as interfaces do processo de projeto sofreram interferências, que de alguma forma, sacrificaram o desenvolvimento do processo. Porém, cabe ressaltar que, o projeto é um produto de um processo multidisciplinar, por isso, a articulação e coordenação das equipes devem ser muito bem definidas, para que todo o caminho a ser percorrido atinja resultados com qualidade.

#### **4.2.2 Meios de fuga observados nas instruções técnicas (IT) do CBPMSP**

Conforme descrito no capítulo III, as Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBPMSP), são regulamentações que visam orientar todos os envolvidos no processo de projeto, quanto à segurança ao incêndio, de uma edificação. No capítulo anterior foi dito que as medidas de segurança ao incêndio podem ser passivas e ativas, que elas são importantes e devem atuar em conjunto.

Neste aspecto, vale ressaltar, que o processo de projeto do edifício em estudo foi baseado apenas na Lei Estadual de Segurança ao Incêndio Lei nº. 5088 de 19/09/1983. Com relação às medidas passivas, esta Lei apresenta apenas como recomendações, as escadas protegidas ao incêndio. Basicamente esta é a única medida de proteção passiva, observada como obrigatória, na organização prevista para o prédio em estudo.

É importante destacar que, com relação à proteção ativa, o prédio é dotado de sistema de alarme, sensores de fumaça com seus acionamentos interligados à central de controle de segurança implantada no prédio, assim como instalação de quatro pontos de hidrante de calçada, extintores e hidrantes internos e externos ao edifício, dimensionados de acordo com a Lei Estadual de segurança ao incêndio. Como foi dito anteriormente, essas medidas não serão analisadas neste estudo, em virtude de não se tratar diretamente de uma decisão do arquiteto no processo de projeto.

As Instruções Técnicas do CBPMSP são as mais recentes e completas orientações do aplicadas no Brasil, no quesito de segurança ao fogo. Apresentam um roteiro detalhado, inclusive com representações gráficas, que contribuem para a melhor compreensão do



texto normativo. Por isso, elas foram utilizadas para orientar a análise do edifício em estudo, tendo sido destacadas somente as Instruções Técnicas referentes às medidas passivas, ligadas ao processo de projeto.

Antes de qualquer ação, é recomendada pelo CBPMSP por meio das Instruções Técnicas, a identificação da classificação do edifício que é alvo de análise. Para isso, são utilizadas as informações expostas na IT n° 11 / 2004. Nesta IT existem vários parâmetros, contidos em quadros, que auxiliam na determinação dessa classificação. Portanto, o edifício em estudo possui as seguintes características:

- quanto à altura: é uma edificação de média altura ou medianamente alta, pois está entre os valores: Maior que 12m e menor ou igual a 30m.
- quanto à ocupação e classificação das edificações e áreas de risco: de acordo com a tabela proposta na IT n° 11 / 2004, o edifício em estudo, como abriga a função educacional, é classificado como edificação do grupo “F”, com subdivisão “F5”, “F6”, que correspondem a auditórios e assemelhados, em escolas. Portanto, para essa classificação de ocupação, o número considerado para cálculo, é de uma a duas pessoas por m<sup>2</sup> de área, sendo que a capacidade da unidade de passagem<sup>5</sup> deve ser de 100 pessoas para acessos e descargas; 75 pessoas para escadas e rampas; 100 pessoas para portas (ver quadros do anexo I).

#### 4.2.2.1 Compartimentação Vertical

A compartimentação vertical pode ser aplicada nas fachadas, assim como no interior das edificações. No edifício em estudo, as fachadas externas apresentam sacadas que se projetam das paredes laterais do edifício. Mesmo tendo qualquer outra finalidade, elas contribuem para que o prédio atenda as recomendações de segurança ao fogo contidas na IT n° 02/ 2004, pois se observa a combinação entre as duas maneiras adotadas para evitar a propagação do incêndio, isto é, além de abas horizontais proporcionadas pelas sacadas de 1,20m de projeção, foi utilizada a distância vertical entre aberturas de 1,30m.

Com relação às faces, principal e posterior do edifício, observa-se à ausência de abas horizontais (proporcionadas pelas sacadas), porém a distância vertical utilizada entre as

---

<sup>5</sup> Unidade de passagem de acordo com a IT n° 03 (2004, p.153), é a Largura mínima para a passagem de uma fila de pessoas, fixada em 0,55 m. Nota: Capacidade de uma unidade de passagem é o número de pessoas que passa por esta unidade em 1 min.

aberturas exteriores é maior que 1,50m, portanto, atendendo aos parâmetros indicados na IT n° 02 /2004.



Ilustração 54: Vista externa posterior do edifício UNAMA BR.

Foto: Myrian Leal Maia

Como dito anteriormente, a opção de criar um edifício, que propiciasse maior integração entre seus usuários e suas atividades, resultou na organização de um partido arquitetônico em torno de um grande átrio. A IT n° 09/ 2004 aborda a condição dos Átrios, pois estes fazem parte das características construtivas integrantes da compartimentação vertical.

Segundo consta nesta IT (2004, p.224), os átrios devem ser entendidos como espaços no interior de edifícios que interferem na compartimentação horizontal ou vertical, devendo atender a uma série de condições para não facilitarem a propagação do incêndio. Portanto, o uso da tipologia de átrio, requer maior atenção para a condição segurança ao fogo. Segundo esta IT, o átrio deve possuir cinco características que são condições para a segurança ao fogo. Fazendo a análise do edifício em estudo, quanto essas condições, ele se apresenta da seguinte maneira:

- a primeira condição exposta, se trata dos materiais de construção. Esta condição não foi analisada por razões anteriormente citadas;
- a segunda condição é sobre a prumada das áreas de compartimentação horizontal e sua ligação com o átrio. Neste caso, foi observada a adequação à IT

nº. 09/ 2004, pois a única compartimentação horizontal existente no edifício, está localizada nas escadas de segurança, que não estão em comunicação com o átrio;

- a terceira condição sobre a seção transversal do átrio, o edifício em estudo atende, pois todos os andares seguem o mesmo alinhamento, mantendo o mesmo vão, do piso ao ponto máximo do pé-direito;
- a quarta condição recomenda a não utilização de materiais que avancem sobre o vazio do átrio. Esta condição o edifício em estudo não atende, pois se observa que a bandeja metálica de proteção, instalada ao longo do quarto andar, avança sobre o vazio do átrio;



Ilustração 55: Bandeja de proteção para quedas de objetos.

Foto: Myrian Leal Maia

- a quinta condição se refere à ligação das áreas de circulação, em torno do átrio, com as rotas de fuga. Neste caso o edifício não atende, pois toda a circulação que fica em torno do átrio, coincide com a rota de fuga dos pavimentos, ligando os diversos ambientes com a escada enclausurada.

É importante ressaltar que, por mais que não tenham sido observadas nesta pesquisa, as especificações relativas aos materiais, o átrio apresenta-se protegido por guarda-corpo metálico vazado, condição que permite a propagação do fogo de um andar para outro.

Portanto, as condições contidas na IT n. 09/ 2004, não foram atendidas, podendo-se afirmar que o interior da edificação, em função do átrio, está vulnerável à propagação do fogo.

Apesar do uso do átrio permitir a visualização de todos os andares e de qualquer movimentação ou atividade fora da normalidade (como indício de incêndio e pânico), a segurança ao incêndio é formada por um conjunto de características que o edifício que possui essa tipologia, deve ter. Além disso, para colaborar com a segurança de incêndio, a aplicação de aberturas dispostas em volta do átrio, devem seguir os padrões de distanciamento vertical entre elas, da mesma maneira como são indicadas para as aberturas localizadas nas fachadas.

Com relação à cobertura do átrio, ela é formada por uma abóbada translúcida com dupla faixa de aberturas verticais, posicionadas frente a frente, que permitem o fluxo de fumaça para o exterior do edifício, diminuindo a possibilidade de acidentes provocados pelo excesso de fumaça, atendendo as recomendações da IT n.º. 09/ 2004.

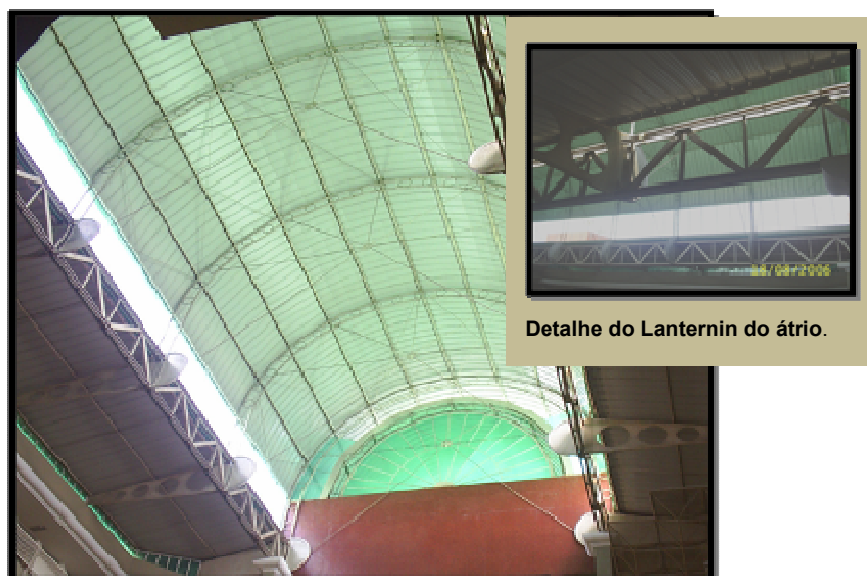


Ilustração 56: Cobertura do átrio.

Foto: Myrian Leal Maia

Além desses detalhes relativos à tipologia do átrio, fazem parte da compartimentação vertical, os seguintes elementos:

- o uso de lajes corta-fogo. Não utilizadas no edifício em estudo;

- o enclausuramento das escadas através de paredes e portas corta-fogo. Foi utilizado no edifício em estudo, em virtude de ser uma exigência estabelecida na Lei nº. 5088 de 19/09/1983 (a qual serviu de orientação à concepção do projeto arquitetônico), portanto, está adequado à IT nº 09/ 2004;
- registros corta-fogo em dutos que intercomunicam os pavimentos; selagem corta-fogo de passagens de cabos elétricos e tubulações, através das lajes. Não foram analisados nesta pesquisa, por não se tratarem das decisões do arquiteto no momento da concepção do espaço arquitetônico.

#### 4.2.2.2 Compartimentação Horizontal

Conforme esse aspecto, o único sistema de compartimentação horizontal utilizado está presente na escada enclausurada. Nas duas escadas enclausuradas há o uso das paredes corta-fogo, de acordo com o que é recomendado na Lei Estadual n. 5088 de 19/09/1983. Porém, como o sistema de enclausuramento da escada não abrange o pavimento por inteiro (com uma parede corta-fogo que divide o pavimento em ambientes isolados), pode-se afirmar que o edifício possui compartimentação horizontal somente nas escadas de proteção e não em seus pavimentos.

Isso implica dizer que o edifício não está adequado, por não possuir nenhum tipo de parede corta-fogo, que possa impedir a propagação de incêndio de um ambiente para outro, em um mesmo pavimento.

#### 4.2.2.3 Acessos.

Existem vários acessos encontrados no edifício. O acesso de pedestres é feito por meio de uma rampa que liga a BR 316 ao pavimento térreo do edifício. Esta rampa se subdivide para dar acesso ao subterrâneo. Portanto, o usuário que a utiliza, tem duas possibilidades de entrada. A inclinação desta rampa de acesso não foi analisada, pois se trata de um aspecto construtivo, não abordado nesta pesquisa, mas ela deve atender aos padrões recomendados em relação à acessibilidade, com inclinação em torno de 10%.



Ilustração 57: À esquerda, vista lateral da rampa de acesso. À direita, parte que se direciona ao subterrâneo

Foto: Myrian Leal Maia

O acesso realizado pelos usuários do estacionamento pode ser feito pelo subterrâneo, assim como pelo térreo do edifício, se for utilizada a rampa que se bifurca em direção à entrada que se localiza neste pavimento. Porém, há a oferta de outro acesso localizado na fachada posterior, organizado de forma idêntica ao da fachada principal (que leva aos elevadores e à escada aberta).



Ilustração 58: Vista do acesso ao vestíbulo do subterrâneo.

Foto: Myrian Leal Maia

A partir de um vestíbulo, no subterrâneo, pode-se chegar à biblioteca, aos elevadores e à escada comum. Estes dois últimos se comunicam com o pavimento térreo onde fica localizado o átrio deste edifício. A partir do átrio, tem-se a possibilidade de se chegar aos

outros andares pela escada aberta, pelos dois pares de elevadores (dispostos próximos à entrada principal e posterior) e ainda por duas escadas rolantes que levam até o segundo pavimento.



Ilustração 59: Escadas rolantes chegam até o segundo pavimento.

Foto: Myrian Leal Maia

Pode-se dizer que, todos esses acessos descritos não fazem parte da rota de fuga vertical, pois eles não se encontram no percurso formado pelas escadas de segurança. No entanto, eles podem compor saídas alternativas, dependendo da situação de pânico ou incêndio.

É importante ressaltar que, as saídas que ligam as escadas ao exterior do edifício (ainda dentro da propriedade da UNAMA), são independentes aos acessos descritos acima. Porém, quando se trata das saídas (da propriedade da UNAMA, a partir das escadas de segurança), em direção à Rodovia BR 316, as alternativas são: subir a rampa do subterrâneo em direção à guarita de controle de entrada e os dois acessos de veículos.

Expostas essas características, pode-se afirmar que o edifício possui saídas adequadas, quando se trata das rotas verticais. Porém, em relação às rotas de escape do edifício em direção ao exterior da propriedade (Rodovia BR 316), as saídas são deficientes, tanto em quantidade como em dimensionamento, pois se desconsiderar as saídas dos veículos, somente haverá uma saída de pedestres (passando pela guarita de controle de entrada), e esta, com largura insuficiente para o fluxo de toda a ocupação do edifício, que segundo a IT nº 09/ 2004, prevê uma largura mínima de 1,20 m para os vãos.

#### 4.2.2.4 Rotas de Fuga e Saídas Horizontais.

Quanto às rotas de saídas horizontais, será considerado que há dois tipos existentes no edifício em estudo: um constituído pela saída do edifício ao exterior em direção à Rodovia BR316 e o outro formado pelos corredores que levam em direção às escadas de segurança.

Com relação ao primeiro tipo, como o edifício se encontra localizado distante dos seus acessos, pode-se dizer que o percurso entre eles e a saída da rota vertical, constitui uma rota de fuga horizontal. A existência de uma ligação (rampa) entre o subterrâneo e a saída do prédio para a Rodovia BR316, inclui nesta rota, esta parte da rampa.

Já em relação ao segundo tipo, como o edifício possui a maior parte de seus ambientes organizados em torno da galeria do átrio, as saídas dos mesmos se ligam a ela. Com isso, pode-se dizer que esta galeria possui duas funções: circulação, já que permite o acesso aos ambientes (salas de aula, sala dos professores, auditórios etc.) e também rota de fuga, pois se liga às escadas enclausuradas. Por isso, algumas características (sentido de abertura de portas, mudança de direção, cantos vivos etc.), devem ser observadas com mais atenção.

Foi observado que algumas portas que se ligam com a rota de fuga possuem o sentido de abertura para o exterior, sem a devida proteção de um recesso de parede, podendo provocar acidentes sérios e até mesmo impedir a fuga dos usuários, em caso de incêndio ou pânico. Os ambientes que possuem essas características são:



- Auditórios do pavimento térreo;



Ilustração 60: Abertura do acesso do auditório do pavimento térreo.

Foto: Myrian Leal Maia

- os quatro espaços culturais quatro localizados nos pátios cobertos do 4º pavimento.

Portanto, esta característica deve ser corrigida, visando atender às recomendações contidas na IT nº 11/2004, utilizada para a análise do edifício.

Quanto ao dimensionamento da largura mínima das portas dos diversos ambientes, foi verificado que o projeto arquitetônico atende aos requisitos recomendados pela IT nº 11/2004, pois essas saídas têm entre 1,0 m a 1,80 m de largura e a recomendação é que devem possuir, no mínimo, 0,80 m. Além disso, não há nenhum tipo de desnível entre as portas internas e as rotas de escape horizontal e vertical, o que permite um fluxo contínuo dos usuários. Portanto, de acordo com essa Instrução Técnica.

Quanto à distância a ser percorrida para atingir um local seguro, de acordo com a análise da tabela 5 contida no anexo I, o edifício em estudo não apresenta chuveiros de combate ao incêndio (slinkers) ou detectores de incêndio automáticos em todos ou na maior parte dos ambientes. Como ele possui mais de uma saída de emergência, a distância máxima a ser percorrida é de trinta metros (30 m), estando adequado aos padrões usados para análise.

A existência de mudança de direção na rota de fuga foi identificada entre a circulação que recebe todo o fluxo das salas de aula e o acesso à escada à prova de fumaça. Neste caso, as paredes que proporcionam este encontro deveriam estar livres de cantos vivos, portanto, não atende a recomendação contida na IT n° 12/2004.



Ilustração 61: Sinalização da saída de emergência e canto vivo na mudança de direção.

Foto: Myrian Leal Maia

Além das duas escadas enclausuradas, o edifício possui quatro elevadores sociais, um elevador de serviço, duas escadas rolantes e duas escadas abertas. Estes meios de circulação vertical estão fora das rotas de escape. É válido ressaltar que apesar da ausência de elevadores de emergência, esta característica está prevista na Lei Estadual n° 5088 e atende perfeitamente às recomendações contidas na Instrução Técnica IT n° 12/ 2004, utilizada como parâmetro para análise.

Toda a rota de escape horizontal é protegida por guarda-corpo. Porém, sua altura é de 0,90 m, medida que não atende a especificação das Instruções Técnicas n° 11 e 12 / 2004, que é de no mínimo 1,10 m, para assegurar a propagação do fogo aos outros andares. Mesmo atendendo a recomendação da IT n°. 11/ 2004, de possuir espaçamento mínimo de 15 cm entre as hastes, de ser construído de material que não estilhaça e de possuir uma forma que não repuxa ou engancha roupas, ele é vazado, característica que permite a propagação do fogo e da fumaça para outros andares. Portanto, há necessidade de adequação referente a esta IT, para que o edifício obtenha maior segurança no átrio.



Ilustração 62: Guarda-corpo metálico vazado.

Foto: Myrian Leal Maia

Neste edifício, existem dois tipos de ambientes que indicam um risco maior de incêndio: os auditórios e a biblioteca. O primeiro tipo, por se tratar de um ambiente que além de ter revestimento acústico, agrupa certo n° de pessoas em um mesmo recinto, dificultando a fuga, em caso de incêndio e pânico.

No caso dos dois auditórios maiores, projetados para 340 pessoas cada, possuem dois acessos ligando-os a um hall de apoio, e este se liga ao átrio, incluindo-o como parte da rota de fuga. Há também duas portas de emergência, localizadas no centro das paredes laterais do auditório, com largura que atende a IT n°12 /2004. Porém, observou-se que estas saídas têm ligação com esse hall de apoio, por meio de uma escada com três degraus e um patamar, sugerindo certa insegurança quanto ao fluxo das pessoas, em caso de incêndio.

No caso dos auditórios menores, projetados para 209 pessoas cada, e que ficam no primeiro pavimento, possuem duas portas que medem 0,80 m. Como a localização deles não permite saídas laterais, o acesso e a saída dos mesmos são feitos por essas aberturas. Por isso, segundo a IT n° 12 /2004 é conveniente a ampliação de pelo menos uma das portas, para a largura de 1,20 m, no mínimo.

Com relação à biblioteca, que possui 58.682 exemplares, há dois acessos que se convergem para um único, em função do controle de entrada próprio de sua função. Esses acessos atendem a recomendação da IT n° 12 /2004, quanto à largura mínima.

Porém em seu interior não há nenhuma saída de emergência, fazendo com que aumente ainda mais o risco que este espaço oferece aos seus usuários.



Ilustração 63: Acesso à biblioteca.

Foto: Myrian Leal Maia

É importante destacar que, mesmo não fazendo parte do processo de concepção do projeto arquitetônico, foram observadas outras características, quanto à obstrução, sinalização e iluminação das rotas de fuga.

Quanto à obstrução, foi observado o bloqueio por mobiliário, nas saídas de alguns ambientes como é o caso dos auditórios do 1º pavimento, havendo impedimento do escoamento fácil dos usuários;



Ilustração 64: Bloqueio por mobiliário da saída do auditório do 1º pavimento.

Foto: Myrian Leal Maia

Quanto à sinalização, foi constatada a sua deficiência nas rotas de fuga, acessos e saídas, que apesar de serem parcialmente identificadas, se apresentam de forma discreta, orientando muito pouco a direção que deve ser tomada, para percorrer em caso de incêndio e pânico, portanto em desacordo com as Instruções Técnicas nº 18 e 20 /2004. A sinalização de emergência faz parte do conjunto de medidas para a melhor orientação e compreensão do edifício, por isso elas são referidas neste trabalho.

Quanto à iluminação das rotas de saída (horizontais e verticais), elas são do tipo natural, proveniente cobertura do átrio e nas escadas à prova de fumaça com aberturas devidamente protegidas com vidro aramado e artificial, com sistema de sensor de presença, que são utilizados em toda a rota de fuga vertical. Porém, entre os pavimentos: térreo e subterrâneo o acendimento está com defeito. Portanto, segundo a IT nº 11/ 2004, o edifício se encontra adequado, quanto à iluminação, havendo necessidade de vistoria para identificação e correção do problema encontrado.

Essas características são relatadas, por que podem prejudicar a segurança ao incêndio e pânico, necessitando constar em um programa de avaliação e manutenção contínua, para que as condições arquitetônicas não sejam afetadas.

#### 4.2.2.5 Escadas ou Rampas.

Conforme análise dos parâmetros adotados nas diversas recomendações de IT nº 11 / 2004, o edifício em estudo está no grupo de ocupação “F”, subdivisão “F5” e “F6”. Utilizando as tabelas indicadas pela IT nº 11/2004 (anexo I), verificando-se a área e a altura do edifício, chegou-se à previsão de que, para o edifício em estudo, o tipo de escada a ser utilizada deveria ser a escada à prova de fumaça (EPF), que segundo a IT nº 03 (2004, p. 141), é uma escada cuja caixa é envolvida por paredes corta-fogo, dotada de portas corta-fogo, cujo acesso é feito por antecâmara igualmente enclausurada ou local aberto, de modo a evitar fogo e fumaça em caso de incêndio.

O edifício apresenta duas escadas à prova de fumaça localizadas diagonalmente no edifício, que possuem as características que se adequam à IT nº. 11/ 2004, pois possuem antecâmaras que as ligam com as rotas de escape de cada pavimento, paredes e portas corta-fogo. Elas formam uma rota vertical que levam o usuário ao exterior do edifício, somente no subterrâneo, porém elas não se comunicam com a parte interna do edifício neste andar, isto é, oferecem comunicação interna nos demais andares, mas só oferecem saída no subterrâneo se for para o exterior do edifício.

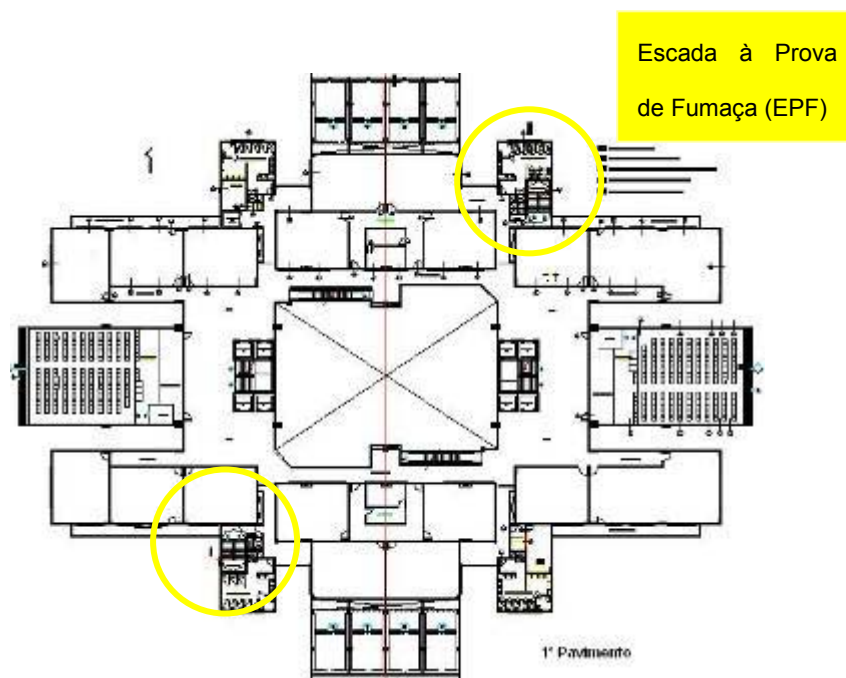


Ilustração 65: Visualização das escadas à prova de fumaça.

Fonte: Projeto Arquitetônico UNAMA BR, 2001, Prancha A 06/08.



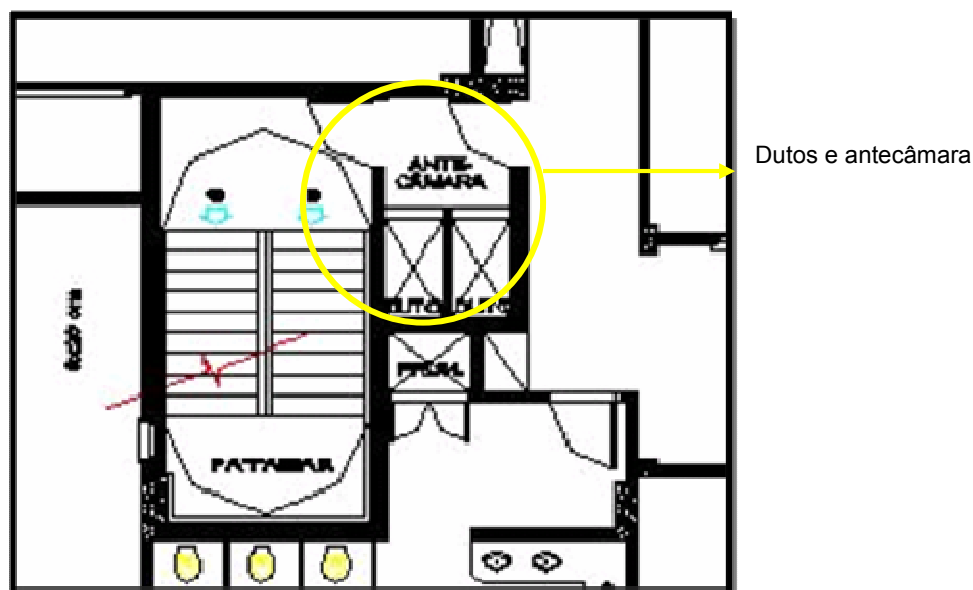


Ilustração 66: Detalhe da escada enclausurada UNAMA BR.

Fonte: Projeto Arquitetônico UNAMA BR (2001, p. 02/08)

As escadas possuem altura entre os patamares de 3,05 m de altura, atendendo a IT n° 12/2004, que estipula no máximo 3,7 m; Elas possuem lances retos, e na mudança de direção, há um patamar intermediário e plano, com a mesma largura da escada. Porém, entre o pavimento térreo e o subterrâneo, foi observada a mudança de direção, que é feita por um leque, fugindo ao atendimento da IT n° 12 /2004, que considera inadequado a esse tipo de escada. Portanto, ao ser verificado o projeto arquitetônico, foi observado que a representação da escada enclausurada é idêntica em todos os pavimentos. A partir daí, constatando-se que o procedimento construtivo não seguiu, por motivo desconhecido, o projeto arquitetônico, comprometendo a segurança do fluxo da rota vertical, neste local.

Os degraus das escadas possuem altura dos espelhos medindo 0,17m e largura dos pisos medindo 0,28 m. Portanto, o balanceamento dos degraus, atende a relação entre altura do espelho e a largura do piso, obtida com a fórmula  $0,60 < 2h$  (altura do espelho) + b (largura do piso) < 0,65 (m), encontrada na IT n° 12/2004.

Os corrimãos estão em ambos os lados da escada à prova de fumaça e possuem uma altura de 0,90 m a partir do piso, atendendo assim, aos requisitos enunciados na IT n° 12 / 2004 e IT n° 11. Porém, eles entram em desacordo com esta IT, a partir do momento em que eles apresentam descontinuidade, na mudança de direção.



Descontinuidade do corrimão, não atende a IT nº. 12/2004

Ilustração 67: Escada à prova de fumaça.

Foto: Myrian Leal Maia

Além das escadas enclausuradas, as áreas de uso comum possuem duas escadas abertas, que estão fora das rotas de escape. Essas escadas, embora possam fazer parte da rota de fuga (IT nº 03/2004, p. 141), isto não acontece neste caso, por não apresentarem características de escada de segurança, mas elas se comunicam diretamente com os demais ambientes como corredores, átrios e outros em cada pavimento. Foi observada a presença dos corrimãos com mesmas características adotadas nas escadas à prova de fumaça e segundo a IT nº 12/2004, este tipo de escada não necessita de portas ou paredes corta-fogo. Portanto, elas atendem as condições de segurança exigidas.





Ilustração 68: Escada aberta.

Foto: Myrian Leal Maia



Ilustração 69: Escada não enclausurada com acesso pelo átrio.

Foto: Myrian Leal Maia.

Somente uma parte da rampa faz parte da rota de fuga horizontal, pois ela liga tanto a saída do subterrâneo como a saída da área do terreno para a Rodovia BR316. Foi observada a presença dos corrimãos com mesmas características adotadas nas escadas à prova de fumaça. Portanto, ela atende as orientações contidas na IT n° 12 /2004 e auxiliam, na descarga para o exterior.

Nas escadas comuns e rampas não enclausuradas, foi observada a presença dos corrimãos com mesma medida adotada na escada à prova de fumaça.

#### 4.2.2.6 Descarga.

Existem duas descargas dispostas no final das rotas de escape verticais. Essas saídas encontram-se no subterrâneo, posicionadas nas fachadas laterais do edifício. As áreas de descarga compreendem o vão da saída para o exterior, assim como a área próxima a este vão. Neste aspecto foram observadas algumas características que dizem respeito à desobstrução.

Este aspecto consta na Instrução Técnica nº 11/assim como na Lei Estadual do Pará, Art. 56 da Lei Estadual 5088 de 19 de setembro de 1983. Nestes dois documentos os textos se referem à necessidade dos acessos e saídas permanecerem abertos e desimpedidos, em todas as horas em que o mesmo funcionar para o público e para seus proprietários e inquilinos.

O descumprimento desse aspecto foi observado, a partir do momento em que o acesso ao exterior estava bloqueado da seguinte maneira:

- apesar de possuírem largura maior que 1,20 m, que está de acordo com o recomendado pela IT nº 11/2004, o tipo de sistema de abertura é de correr e conforme a IT nº 01/2004, ela deveria permanecer aberta e monitorada pela segurança, característica apresentada em desacordo com a IT, por permanecer fechada.



Ilustração70: Descarga com porta de correr.

Foto: Myrian Leal Maia

- presença de entulho de obra (em virtude de problemas no forro de gesso);



Ilustração 71: Descarga proveniente da rota vertical

Foto: Myrian Leal Maia

- veículo estacionado na área de evacuação;
- ausência de divisores físicos para impedir a utilização inadequada da área de evacuação;



Ilustração 72: Área de evacuação

Foto: Myrian Leal Maia

- altura elevada do embasamento que liga o nível da descarga com o nível da área de evacuação.



Ilustração 73: Área de evacuação

Foto: Myrian Leal Maia

Destes descumprimentos descritos acima, pode-se observar que somente o último, diz respeito à arquitetura. Ressalte-se, portanto, que mesmo havendo a preocupação por parte do arquiteto em incorporar as questões relacionadas à segurança ao fogo e controle de pânico, no desenvolvimento do projeto arquitetônico do edifício, essas medidas de nada adiantam se a administração predial não tiver determinados cuidados na fase de uso-operação e manutenção da edificação.

Conforme a IT nº. 11 / 2004, antes de se fazer a análise dos requisitos de segurança ao fogo, é necessário que seja encontrada a classificação do edifício, de acordo com as tabelas fornecidas, que se encontram no anexo I desta pesquisa. Sendo assim, o prédio estudado é classificado como uma edificação de média altura fazendo parte do grupo “F” e subdivisão “F5” e “F6”, que corresponde aos edifícios que têm a função escolar.

Utilizando essas referências, para analisar todas as partes que compõem o sistema de segurança passiva do prédio, foi verificado que o prédio não atende tais requisitos, prejudicando o desempenho à segurança ao incêndio de forma passiva. No quadro a seguir, estão organizados em síntese, os requisitos analisados, sendo indicados os níveis de atendimento observados, em relação aos requisitos estudados. Neste sentido, os níveis adotados são:

- atendeu plenamente;

- atendeu parcialmente;
- não atendeu ou a não existe o dispositivo

**QUADRO 5: ANÁLISE DO DESEMPENHO DO EDIFÍCIO**

	Atendeu plenamente	Atendeu parcialmente	Não atendeu ou não existe o dispositivo
Compartimentação horizontal			
Compartimentação vertical			
Acessos			
Saídas de emergência			
Escadas			
Sinalização			
Controle de fumaça			
Detecção e alarme			
Resistência ao fogo			

Ilustração 74: Quadro de Análise do Desempenho do Edifício UNAMA BR

Analisando os dados apresentados, pode-se concluir que a edificação em estudo não atendeu plenamente nenhum requisito destacado, em relação à segurança ao fogo. Cabe ressaltar que o projeto estudado foi realizado sem que houvesse as exigências contidas nas Instruções Técnicas utilizadas para a análise. Deve – se ressaltar que, não há exigências específicas para a segurança ao incêndio, formalizadas pelos órgãos competentes de Ananindeua.

No que se refere a esse assunto, há uma fiscalização feita pelo Corpo de Bombeiros do Estado do Pará, que se respalda na Lei Estadual nº 5088 de 19/09/1983, porém há poucas especificações são fornecidas e nenhum detalhamento gráfico, quanto às medidas de proteção passivas, que possam orientar os envolvidos no processo de projeto.

#### 4.3 METODOLOGIA ADOTADA NA PESQUISA DE CAMPO

Foram aplicados questionários fechados. As questões foram organizadas para coletar dados relacionados às informações pessoais das categorias de usuários que foram entrevistados, assim como relativas ao edifício, com a intenção de analisar como o mesmo é compreendido e vivenciado por esses usuários no tocante à segurança contra incêndio e pânico.

Essas questões foram redigidas de forma simples, sendo aplicadas aos funcionários e professores e com pequenas alterações aos alunos. Todos os entrevistados foram informados de que seria mantido preservado o sigilo quanto à sua identificação. No tocante ao horário a serem aplicados esses questionários, foram visados os diferentes turnos.

Antes de desenvolver as questões relacionadas com as entrevistas, cabe esclarecer alguns aspectos referentes à ocupação do prédio. Essas características são:

- o prédio possui seus oito pavimentos, ocupados da seguinte maneira: subterrâneo, térreo, primeiro andar e sexto no turno matutino; subterrâneo, térreo, primeiro, segundo, terceiro, quarto e sexto andares no turno vespertino; todos os andares no turno noturno. Vale ressaltar que os laboratórios encontram-se no sexto andar, o que explica a sua utilização durante os três turnos;
- a ocupação total do prédio nos pavimentos citados ocorre apenas à noite, funcionando 85 turmas. À tarde funcionam 47 turmas e pela manhã apenas 13 turmas. O que significa que pela manhã e à tarde, o prédio não está ocupado em sua capacidade plena, como é o turno da noite;
- com relação à ocupação do prédio, cabe destacar que as turmas matutinas foram criadas a partir do início do ano de 2007;
- com relação à população de alunos no prédio, cabe destacar que todos ingressaram desde o primeiro semestre (período) de seus cursos, havendo 17 turmas do regime anual (em extinção) e 128 semestrais que ainda encontra-se no 7º semestre (período), portanto não havendo ainda nenhuma turma formada desde a ocupação inicial do prédio;
- os docentes e alunos que freqüentam o prédio pertencem aos cursos da área de Ciências Sociais, os quais são: Administração, Jornalismo, Publicidade e Propaganda, Direito, Ciências Contábeis, Relações Internacionais, Economia, Relações públicas.

Os questionários foram aplicados aos entrevistados nos diferentes andares, sendo abordados os usuários que se encontravam no interior ou exterior das salas de aula. Os dados quantitativos da pesquisa foram estabelecidos a partir desses questionários, realizados com as categorias: funcionários, professores e alunos. Os resultados auxiliam no esclarecimento de questões importantes para a identificação da percepção do usuário em relação ao ambiente construído e sua compreensão da relação deles com o edifício.

A população que utiliza o edifício UNAMA BR é composta pelas seguintes categorias: docentes, discentes e funcionários, além de eventualmente usuários externos. Para viabilizar a pesquisa foram selecionadas as categorias: docentes, discentes e funcionários, por utilizarem o edifício rotineiramente. Para a aplicação dos questionários foi utilizada uma população amostral, e assim coletar as informações sobre a segurança ao incêndio, na visão desses usuários.

Segundo UNAMA (2007), as categorias selecionadas caracterizam-se da seguinte maneira:

- Docentes:

Todos possuem formação mínima de pós-graduação. Alguns acumulam atividades administrativas, perfazendo um total de 250 docentes.

Os docentes nem sempre freqüentam o prédio diariamente em horário contínuo ou em todos os turnos, pois alguns cursos funcionam nos três turnos. Apesar disso, seu depoimento é fundamental na medida em que exercem função-chave na utilização do prédio.

- Funcionários:

Essa categoria é composta por funcionários de apoio, com formação que varia do primeiro grau, segundo grau até terceiro grau, totalizando 139 funcionários.

Os funcionários estão diariamente nas instalações do edifício em estudo. Por essa razão, seu depoimento em relação à edificação é fundamental para o estabelecimento do diagnóstico desejado.

- Discentes:

Essa categoria é composta por todos os alunos dos diferentes cursos que funcionam no edifício, variando entre o primeiro ao sétimo semestre (período de estudo), visto que no edifício ainda não há o correspondente aos últimos semestres dos cursos. No total eles correspondem em torno de 6700 alunos.

A visão dos alunos é diferente daquela emitida pelos docentes ou funcionários, na medida em que ocupam o prédio de forma sazonal e em períodos e turnos variados do dia.

O método empregado foi o não-probabilístico, utilizado quando não é exigida precisão estatística dos resultados (ORNSTEIN, 1992, p.76). Algumas informações, no entanto,

possibilitaram a definição do tamanho do universo investigado pela pesquisa quantitativa do usuário.

Na investigação serão considerados alguns critérios estatísticos, que normalmente, como afirma a mesma autora, são utilizadas na Avaliação Pós-Ocupação, como referências básicas e conceituais, já que a estatística é uma ciência que possui diversidade de informações mais complexas. Portanto, não serão abordados os diferentes critérios desta área.

Segundo Ornstein (1992, p.78) os níveis de confiança mais utilizados em avaliação Pós-ocupação estão na faixa de 95,5%, e para que uma amostra ou a margem de erro seja definida, deve-se utilizar a seguinte fórmula:

$$n = \frac{(z\alpha/2)^2 \cdot p \cdot q}{e^2}$$

Onde: n = Tamanho da Amostra

$Z\alpha/2$  = Variável normal padronizada para um dado nível de confiança.

p = Proporção de elementos com característica estudada e caso seja desconhecida adota-se o valor de 50% ou 0,50

q = Complemento de p, isto é,  $q = 1-p$ , ou seja, 50% ou 0,50 para  $p=0,50$

e = Margem de erro. Mais adotado encontra-se entre 1% a 10%.

Aplicando esta fórmula para as categorias selecionadas, os valores encontrados são aceitos como a margem de erro para a pesquisa.

Para a Categoria-Aluno:

$$358 = \frac{(2)^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{e^2}$$

$$e^2 = 0,0028$$

$$358 = \frac{1}{e^2}$$

$$e = 0,05 \text{ ou } 5\%$$

A amostra de 358 entrevistados corresponde a 5% do número total de usuários dessa categoria (alunos), do edifício UNAMA BR, representando um nível de confiança de no mínimo 95% com uma margem de erro de aproximadamente 5%. Ao observar a tabela de amostras casuais simples, para nível de confiança de 95,5% (ORNSTEIN, 1992, p.80



– 81), seguindo a quantidade de população até 6.700 ocupantes, contida na tabela, a amostragem de 358 entrevistados, também se encontra com margem de erro de 5%.

Para a Categoria-Professor:

$$46 = \frac{(2)^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{e^2} \quad \Rightarrow \quad 46 = \frac{1}{e^2}$$

$$e^2 = 0,022 \quad \Rightarrow \quad e = 0,15 \text{ ou } 15\%$$

A amostra de 46 entrevistados corresponde a 15% do número total de usuários dessa categoria (professores), do edifício UNAMA BR, representando um nível de confiança de no mínimo 95% com uma margem de erro de aproximadamente 5%. Ao observar a tabela de amostras casuais simples, para nível de confiança de 95,5% (ORNSTEIN, 1992, p.80 – 81), seguindo a quantidade de população até 250 ocupantes, contida na tabela, a amostragem de 46 entrevistados, também se encontra com margem de erro de 5%.

Para a Categoria-Funcionário:

$$38 = \frac{(2)^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{e^2} \quad \Rightarrow \quad 38 = \frac{1}{e^2}$$

$$e^2 = 0,027 \quad \Rightarrow \quad e = 0,16 \text{ ou } 16\%$$

A amostra de 38 entrevistados corresponde a 16% do número total de usuários dessa categoria (funcionários), do edifício UNAMA BR, representando um nível de confiança de no mínimo 95% com uma margem de erro de aproximadamente 5%. Ao observar a tabela de amostras casuais simples, para nível de confiança de 95,5% (ORNSTEIN, 1992, p.80 – 81), seguindo a quantidade de população até 250 ocupantes, contida na tabela, a amostragem de 38 entrevistados, também se encontra com margem de erro de 5%.

No quadro a seguir, pode-se observar a quantidade de entrevistados e a relação entre as três categorias:

**QUADRO 01: RELAÇÃO CATEGORIA / N° DE ENTREVISTADOS/  
POPULAÇÃO TOTAL**

<i><b>Categoria de Entrevistados</b></i>	<i><b>Alunos</b></i>	<i><b>Professores</b></i>	<i><b>Funcionários</b></i>
<i><b>Número de Entrevistados/ categoria</b></i>	358	46	38
<i><b>Número total/ Categoria</b></i>	6700	250	139
<i><b>% Correspondente à Categoria quantidade para cada categoria</b></i>	5.34	18.4	27.33
<i><b>% Correspondente à população total de entrevistados</b></i>	81	10	09
<i><b>% Correspondente ao n° total da População entrevistada</b></i>	05	3.5	02

Ilustração 54: Quadro de relação Categoria/ Entrevistados/ População.

De posse desses dados, a análise dos mesmos será feita a partir de cada categorização dos usuários, isto é serão analisados separadamente os questionários por extratos e tabulação manual, fazendo uma amostragem através de gráficos. Em seguida, será realizada uma descrição dos resultados encontrados quanto aos itens correspondentes à proteção passiva contra incêndio (rotas de fuga, riscos de acidentes pessoais etc.).

A sistematização adotada se deu a partir da coleta de dados por meio dos questionários, utilizando perguntas simples e objetivas com a finalidade de ocupar pouco tempo dos entrevistados (aproximadamente 5 minutos). Os questionários foram subdivididos em três blocos:

- 1-dados pessoais;
- 2-informações sobre a relação com o edifício;
- 3-opinião dos usuários com seis níveis entre ótimo e péssimo.

Com a finalidade de adequar os questionários, uma pesquisa piloto foi realizada para a correção das falhas da verificação do tempo utilizado para que o entrevistado concluísse o preenchimento. Para melhor visualização dos dados os entrevistados foram organizados em categorias (professores, funcionários e alunos), porém como o contingente populacional é formado na maioria pelos alunos, o maior número de entrevistados se concentrou nos estudantes.

No caso da definição do universo que corresponde à categoria-aluno, será formado pelos alunos que estudam no edifício em seus diversos pavimentos e em diferentes turnos. Essa escolha se deu para possibilitar a visualização do grau de compreensão do edifício,

pois pode haver a possibilidade de determinados alunos de determinados cursos não utilizarem o andar superior correspondente aos laboratórios de informática.

#### 4.3.1 Caracterização dos Usuários

Em se tratando do universo que corresponde à categoria-professor, será formado pelos professores que utilizam o edifício em seus diversos pavimentos e em diferentes turnos. Essa escolha se deu para possibilitar a visualização do grau de compreensão do edifício, pois pode haver a possibilidade de determinados professores não circularem entre os diferentes andares do edifício.

Quanto ao universo que corresponde à categoria-funcionário, será formado pelos funcionários de diferentes setores e que podem utilizar o edifício de modo diversificado e em diferentes turnos. Assim como o caso dos professores, essa escolha se deu para possibilitar a visualização do grau de compreensão do edifício, por essa categoria, pois pode haver a possibilidade de determinados funcionários não circularem em todos os pavimentos do edifício.

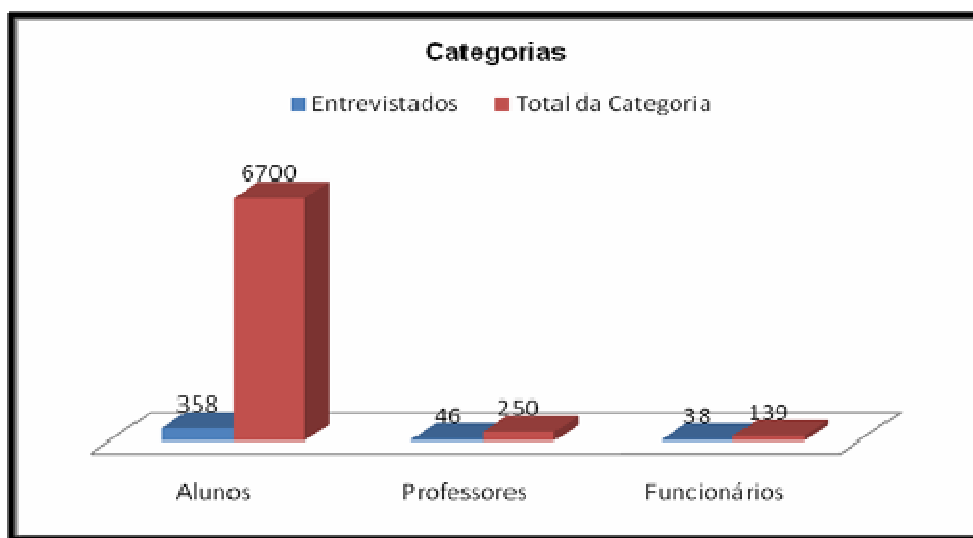


Gráfico 2: Categorias

O gráfico acima apresenta a relação entre a população das categorias entrevistadas e o número de entrevistados. A população total do edifício (sem contar eventuais visitantes externos) é de aproximadamente 7090 pessoas. Dessa quantidade, apenas 6,24% participaram da pesquisa como entrevistados. Porém, como a população total foi dividida por três categorias, a quantidade de entrevistados foi dada pela relação entre o total de cada categoria que utiliza o edifício. Sendo assim, 18,4% correspondem ao número de

professores entrevistados; 27,33% correspondem ao número de funcionários entrevistados; 5,34% correspondem ao número de alunos entrevistados.

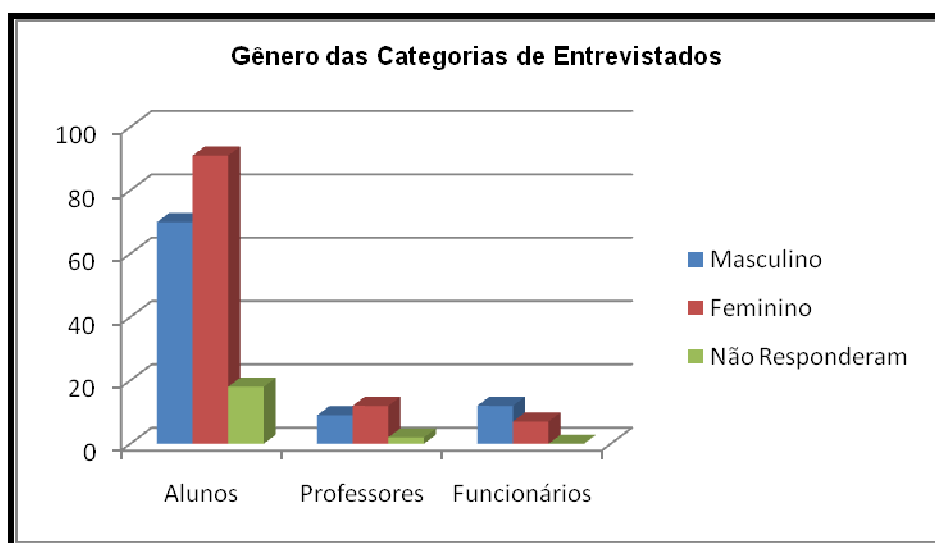


Gráfico 3: Gênero das Categorias de Entrevistados

Quanto à ocupação por gênero, observa-se certo destaque no gênero feminino nas categorias aluno e professor. Porém, na categoria funcionário, o gênero que mais se destaca é o masculino.

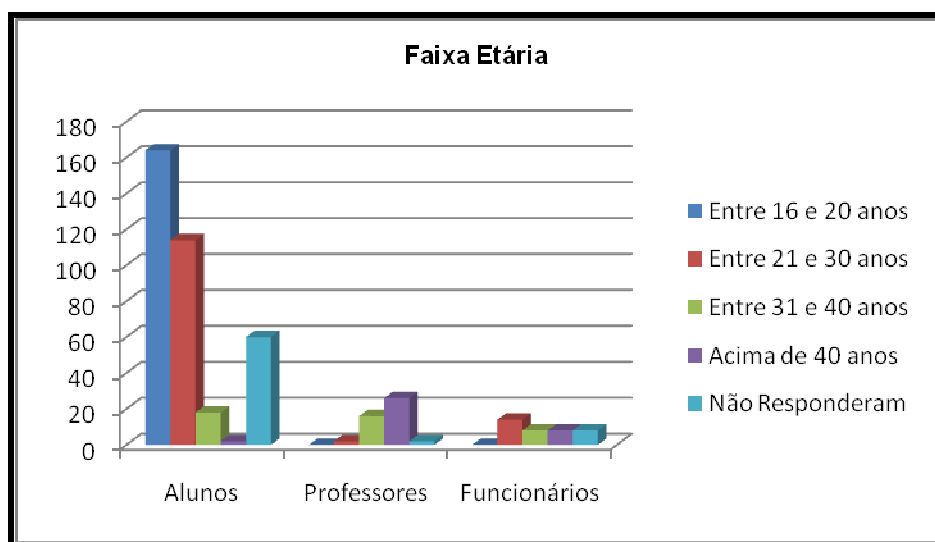


Gráfico 4: Faixa Etária

Quanto à faixa etária, o gráfico mostra que a maioria dos alunos está entre as duas faixas mais jovens, isto é, entre 16 e 20 anos e entre 21 e 30 anos. Em relação à categoria professor, a faixa etária em destaque foi acima de 40 anos. Com relação à categoria Funcionário, o destaque se deu na faixa etária entre 21 e 30 anos. Com isso, pode-se

afirmar que em função da grande ocupação do edifício ser referente à categoria aluno, o prédio é ocupado por uma população relativamente jovem.

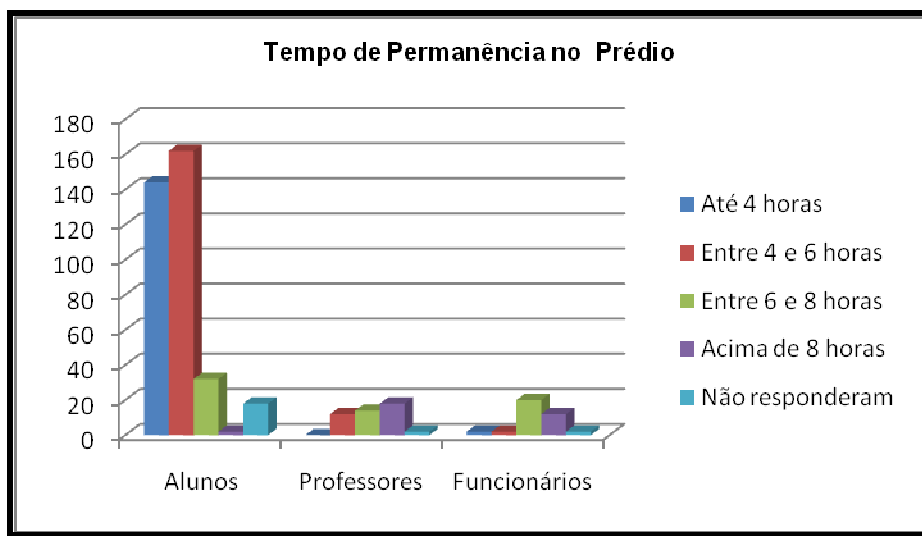


Gráfico 5: Tempo de Permanência no edifício UNAMA BR

Em relação ao tempo de permanência no prédio a categoria aluno permanece, na maioria, utilizando o edifício entre 4 e 6 horas. Já a categoria professor, houve destaque no que corresponde ao tempo acima de 8 horas. Em relação à categoria funcionário, foi observado o destaque para a permanência ficou entre 6 e 8 horas. Com isso, afirma-se que as diferentes categorias analisadas, utilizam o prédio com tempo de permanência diferente entre si, onde a categoria professor é a que mais tempo passa no prédio em estudo.

#### 4.3.2 Opinião dos Entrevistados

Os resultados obtidos foram organizados separadamente por categoria. Foram analisados os dados referentes à segurança ao pânico, segurança ao incêndio, comprimento dos corredores, segurança das escadas, localização dos extintores e hidrantes, risco de acidentes pessoais e segurança nas rotas de escape em caso de incêndio. Esses resultados se apresentaram da seguinte forma:

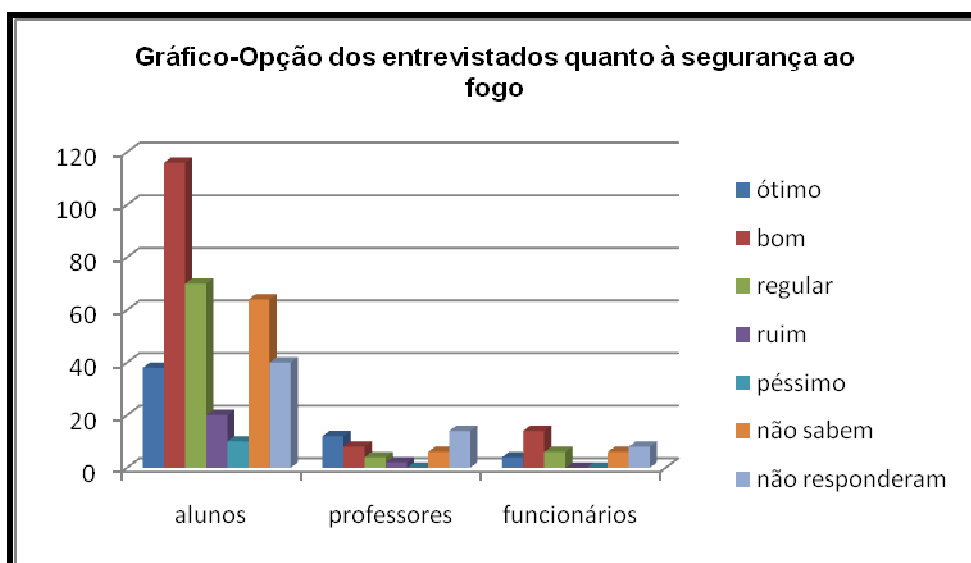


Gráfico 6: Segurança ao Fogo

O Gráfico 6 permite concluir que, em relação à segurança ao fogo, a maioria dos alunos e funcionários entrevistados considerou o edifício com desempenho bom ou regular. Porém, a grande quantidade de docentes respondentes ou não souberam ou se recusaram a responder, mas os que responderam consideram que o edifício tem um ótimo desempenho. Isso indica que a segurança ao fogo merece uma revisão por parte dos administradores para identificar se o problema apresentado está ligado à concepção do projeto ou com o utilização/manutenção do edifício.

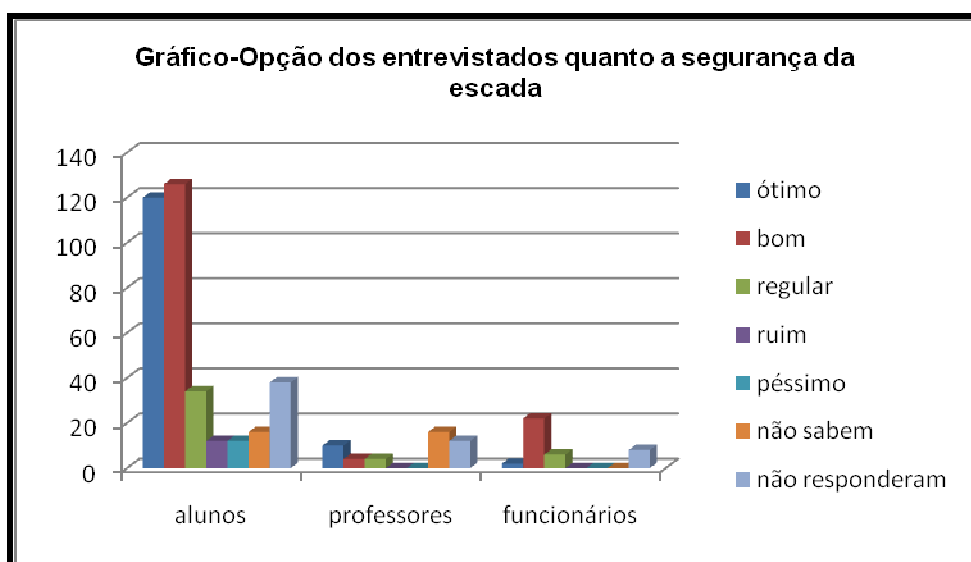


Gráfico 7: Segurança das Escadas

O Gráfico 7 permite concluir que, a maioria dos alunos entrevistados considerou as escadas com ótima ou boa segurança. Porém, a grande quantidade de docentes respondentes ou não soube ou se recusou a responder, mas os que responderam consideram que as escadas têm ótima segurança. Com relação aos funcionários, a maioria considera que as escadas possuem boa segurança. Isso indica que as escadas merecem uma revisão por parte dos administradores para identificar se o problema apresentado está ligado à concepção do projeto ou com o utilização/manutenção do edifício.

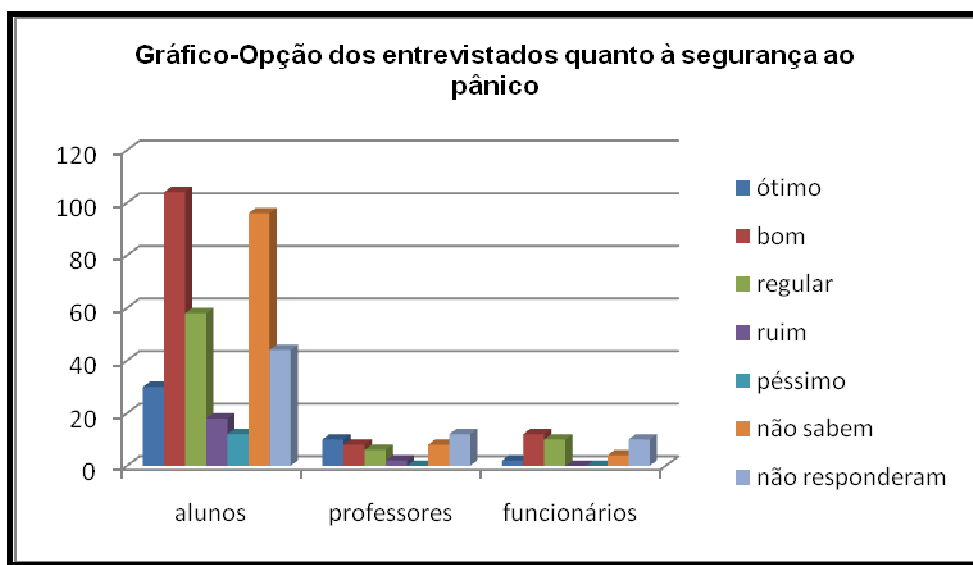


Gráfico 8: Segurança ao Pânico

O Gráfico 8 permite concluir que, em relação à segurança ao pânico a maioria dos alunos e professores entrevistados não souberam ou se recusaram a responder. Porém, a grande quantidade de funcionários respondentes considera que o edifício tem boa ou regular segurança ao pânico. Isso indica que a segurança ao pânico merece uma revisão por parte dos administradores para identificar se o problema apresentado está ligado à concepção do projeto ou com o uso/utilização/manutenção do edifício.

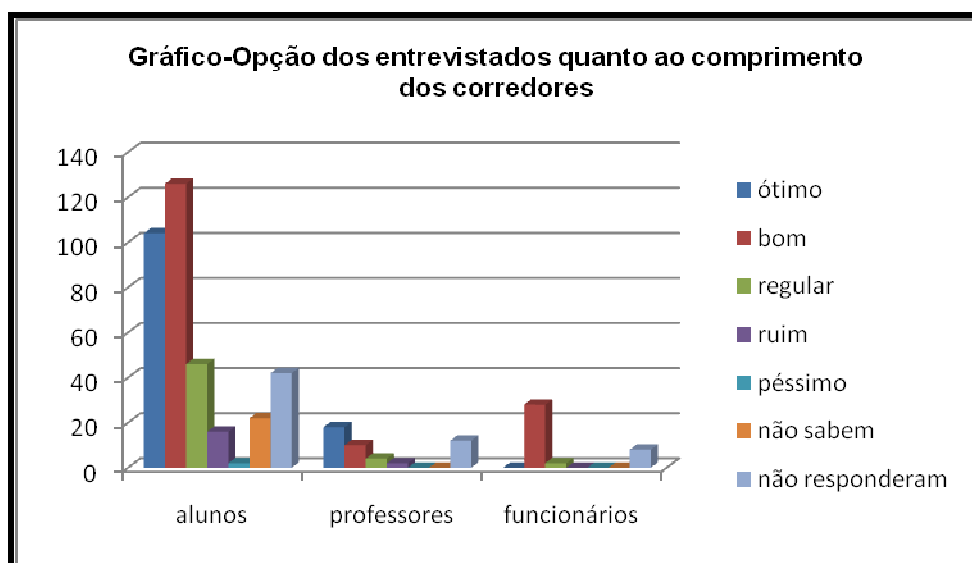


Gráfico 9: Comprimento dos Corredores

O Gráfico 9 permite concluir que, em relação ao comprimento dos corredores, a maioria dos alunos e professores entrevistados considera que os corredores está entre ótimo e bom em relação ao comprimento. Quanto aos funcionários, grande quantidade de respondentes considera que os corredores têm bom comprimento. Isso indica que o comprimento dos corredores atende ao requisito de segurança.

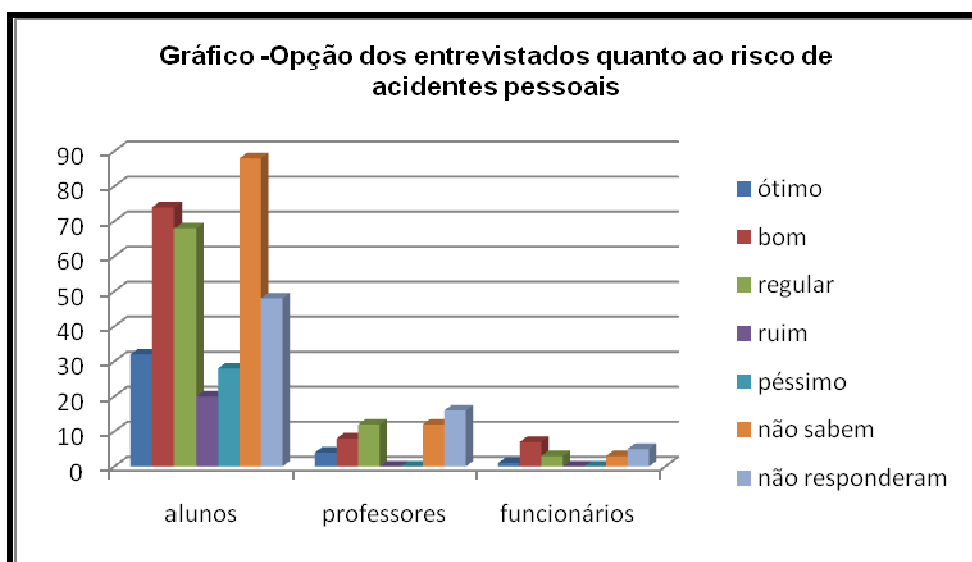


Gráfico 10: Risco de Acidentes Pessoais

O Gráfico 10 permite concluir que, em relação ao risco de acidentes pessoais, a maioria dos alunos e professores entrevistados, não soube ou se recusou a responder. Porém, a



grande quantidade de funcionários respondentes considera que, em relação ao risco de acidentes pessoais, o edifício tem boa segurança. Isso indica que a segurança ao risco de acidentes pessoais merece uma revisão por parte dos administradores para identificar se o problema apresentado está ligado à concepção do projeto ou com o uso/utilização/manutenção do edifício.

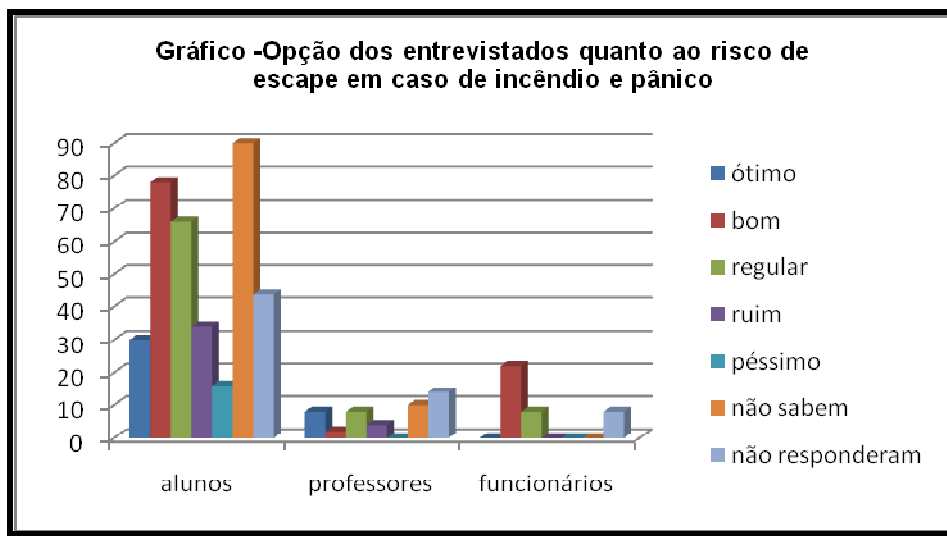


Gráfico 11: Risco de Escape em Caso de Incêndio e Pânico

O Gráfico 11 permite concluir que, em relação ao risco de escape em caso de incêndio e pânico, a maioria dos alunos e professores entrevistados não soube ou se recusou a responder. Porém, a grande quantidade de funcionários respondentes considera que, em relação ao risco de escape em caso de incêndio e pânico, o edifício tem boa segurança. Isso indica que a segurança ao risco escape em caso de incêndio e pânico, merece uma revisão por parte dos administradores para identificar se o problema apresentado está ligado à concepção do projeto ou com a utilização/manutenção do edifício.

No quadro a seguir, pode-se ter uma visão mais objetiva da análise realizada, a partir das opiniões das categorias de entrevistados em relação à algumas questões levantadas, no que se refere à segurança ao fogo.

**QUADRO 4: AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA AO FOGO-CATEGORIAS**

Questões Analisadas	Aluno	Professor	Funcionário
Segurança ao Fogo			
Segurança das Escadas			
Segurança ao Pânico			
Comprimento dos Corredores			
Risco de Acidentes Pessoais			
Risco nas Rotas de Escape			



Ilustração 75: Quadro demonstrativo da avaliação da segurança ao fogo – Categoria

Ao analisar as respostas dos entrevistados, pôde – se observar que cada categoria possui diferente maneira de compreender as questões ligadas à segurança do edifício em estudo. Na opinião dos alunos, considerando que o número de respostas favoráveis foi igual ao número de respostas negativas, pode-se dizer que o edifício atende parcialmente as questões de segurança, analisadas. Na opinião dos professores, como o número de respostas negativas, superou as positivas, o edifício requer uma atenção mais rigorosa quanto às questões de segurança, analisadas. Na opinião dos funcionários, como todas as respostas foram positivas, o edifício atende aos requisitos de segurança analisados.

Na outra etapa da pesquisa, foi perguntado aos entrevistados se já havia presenciado alguma situação de risco ou se já havia participado de algum treinamento de combate ao incêndio. As respostas foram variadas em relação a cada categoria.

- Categoria Aluno:

Foi declarado por uma grande parte dos entrevistados, que já havia presenciado algumas situações de risco, principalmente no que se refere ao tipo de revestimento de piso empregado nas escadas, circulações e até mesmo nas rampas de acesso ao prédio, pois acidentes como escorregões e quedas foram bastante relatados. Além disso, problemas freqüentes nos elevadores (elevador preso) foram relatados com freqüência.

Ainda quanto às questões relativas à segurança, alguns alunos observaram que: a baixa altura, dos guarda-corpos das escadas abertas, proporcionava insegurança na utilização desses locais, pois em caso de acidente ocasionado na escada, as pessoas poderiam ser projetadas para além destes guarda-corpos, tornando ainda mais grave o acidente. Porém, acidente deste porte não foi relatado, ficando o registro em função da insegurança que é proporcionada aos usuários do prédio.

- Categoria Professor:

Os entrevistados declararam quando foi perguntado se já havia participado de algum treinamento de combate ao incêndio, somente um professor respondeu que já havia recebido treinamento, mas não no prédio da UNAMA BR.

#### Categoria Funcionário

Os entrevistados declararam quando foi perguntado se já havia participado de algum treinamento de combate ao incêndio, somente um funcionário respondeu que sim, pois fazia parte da brigada de incêndio da UNAMA BR, porém já há quatro anos não fazia novo treinamento, mostrando-se a favor de um treinamento da brigada anual.

Foi relatado pelo funcionário que faz parte da brigada de incêndio, que já havia presenciado apenas um início de incêndio na casa de máquinas, propiciado por curto circuito na parte elétrica, mas que foi imediatamente controlado e extinto em função da agilidade ao combate, permitida pelas câmeras que controlam esta área. Com isso, poucos tiveram conhecimento deste episódio.

A partir da análise em relação à opinião das Categorias-Alunos, Professores e Funcionários e buscando uma explicação para as diferenças dos resultados das entrevistas, pode-se dizer que:

- o tempo de permanência no prédio tenha contribuído para que a categoria – professor, fosse negativa;
- a maneira de utilização dos espaços, visto que, a categoria - aluno faz com maior frequência em todos ou quase todos os espaços do edifício e a categoria – funcionário praticamente permanece em um único ambiente, durante todo o tempo de permanência no edifício.

Portanto, o edifício em estudo apresenta necessidade de uma revisão por parte dos administradores, para identificar se os problemas de segurança verificados são provenientes da concepção do projeto ou da utilização/manutenção do mesmo. Posteriormente, implantar estratégias para adequá-lo quanto à segurança ao fogo, pois a análise demonstra que somente em um único aspecto avaliado, comprimento dos corredores, o edifício atende as necessidades das três categorias de usuários.

#### 4.4 DIRETRIZES PARA O ESTUDO DE CASO

Com a finalidade de adequar o edifício às Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, utilizadas como parâmetros de análise, avaliação e observação da segurança ao incêndio e pânico, serão necessárias algumas ações correspondentes ao embasamento apresentado no capítulo III deste trabalho.

##### **4.4.1 Compartimentação Vertical**

No caso do átrio, os elementos de compartimentação devem apresentar resistência ao fogo. Vários recursos poderiam ser utilizados para solucionar o problema da possibilidade de propagação de incêndio por convecção (onde gases quentes fazem com que ocorra focos de incêndio em andares distintos) ou propagação por condução (contato direto das chamas), desde o uso de vedadores corta-fogo retráteis, de correr ou de deslocamento horizontal (classificados na IT nº 10/2004), paredes corta-fogo de compartimentação até vidros corta-fogo.

Neste caso, a solução mais viável passa a ser o uso do vidro corta – fogo, aplicado paralelamente ao guarda – corpo metálico, de maneira que faça um fechamento em relação ao átrio. Sua instalação é simples e deve possuir mesma altura do guarda – corpo, para não descaracterizar a estética do edifício. Com essa solução, o edifício estaria atendendo as recomendações dispostas na IT nº 09 / 2004, sobre compartimentação vertical.

##### **4.4.2 Compartimentação Horizontal**

Como no momento da concepção não foi prevista a construção de paredes corta-fogo dividindo o edifício em unidades autônomas, o prédio não possui compartimentação horizontal. Dessa forma, quanto a esse aspecto não há o que ser feito, pois a adequação à compartimentação horizontal e realizada na fase de construção.

##### **4.4.3 Rotas de Fuga e Saídas Horizontais.**

Necessidade da inclusão de um nicho ou recesso de parede, para que as portas dos espaços culturais, no quarto pavimento, tenham aberturas resguardadas das rotas de escape;

Correção da largura de pelo menos uma das portas (de preferência a que fica em frente ao corredor interno) ou se possível as duas portas dos auditórios do primeiro pavimento e dos espaços culturais, para possibilitar saídas de emergência ligando- os às rotas de fuga horizontais;

Ainda sobre estes auditórios, uma saída de emergência poderia estar disposta na parede de um dos “halls” de apoio, possibilitando o acesso mais rápido à escada à prova de fumaça. Além disso, para facilitar o fluxo das pessoas no interior do auditório, no caso de incêndio, uma fileira de cadeiras (em frente às portas de emergência) deveria ser removida, para permitir o cruzamento dos fluxos em direção às portas de emergência.

Remoção das arestas e cantos vivos na mudança de sentido das rotas de fuga horizontais;

Aumentar a altura do guarda-corpo das rotas de fuga e das escadas comuns, passando de 0,90 m para 1,05 m conforme o recomendado pelas Instruções Técnicas.

Na biblioteca, incluir duas saídas de emergência com largura de 1,20 m cada, situada na fachada lateral e ao lado das salas individuais, permitindo o fluxo das pessoas que se encontram na sala de periódicos e na sala de vídeo. Essa medida diminuirá a distância a percorrer do interior desse ambiente até a área externa, em caso de incêndio, promovendo uma descarga mais rápida e segura até o exterior do edifício.

#### **4.4.4 Escadas ou Rampas.**

Regularizar o último lance da escada à prova de fumaça, removendo o leque existente nos últimos degraus, retornando ao projeto original, onde a mudança de direção é feita por meio de patamares adequados à largura da escada e à IT n° 11 /2004;

Corrigir os corrimãos completando-os na mudança de direção;

Modificar as pequenas escadas das saídas de emergência, dos auditórios do pavimento térreo, para rampas com inclinação máxima de 10%, respeitando as distâncias devidas, no sentido de aumentar a segurança no fluxo das pessoas e com isso reduzir a possibilidade de acidentes e pânico.

#### **4.4.5 Descarga.**

Construção de rampas de ligação entre o edifício e o nível do piso externo, no final da rota de escape, isto é no subterrâneo;

Utilizar divisores e marcos de separação, nas áreas de descarga, a fim de evitar a má utilização desta área.

Além dessas alterações, alguns problemas foram detectados que dizem respeito à manutenção e conservação predial, que deverão ser corrigidos, por prejudicarem de forma significativa a segurança ao incêndio e pânico. Elas se referem à sinalização e manutenção dos espaços.

#### a) Sinalização

Adequação da sinalização das saídas de emergência e das rotas de escape;

Demarcação ou sinalização da rota de escape para o exterior no intuito de coibir o estacionamento de veículos, desobstruindo o seu acesso.

Utilização de sinalização de emergência em toda a rota de escape, desde os ambientes que possuem certo risco (como a biblioteca e auditórios) até corredores de todos os pavimentos;

No caso das escadas à prova de fumaça, posicionar a sinalização existente, em local visível, para melhor orientar a utilização da rota de escape.

#### b) Manutenção e conservação:

- remoção do entulho, na final da rota de saída vertical;
- manutenção das portas corta-fogo, para que elas estejam aptas ao uso;
- manutenção das portas, da área de descarga, destrancadas, permitindo melhor fluxo das pessoas;
- remoção do mobiliário posicionado em frente às portas dos auditórios do primeiro pavimento, evitando o bloqueio da passagem.

Essas ações tornam o edifício em estudo, na medida do possível, adequado às ITs do CBPMSP, já que algumas deficiências não podem ser corrigidas, em função de que essas correções estão vinculadas ao momento da concepção do projeto arquitetônico. Porém, as soluções apresentadas, são perfeitamente exeqüíveis e podem diminuir o risco de propagação de incêndio, colaborando com a redução do pânico, acidentes e ferimentos no momento do escape.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As diversas atividades exercidas no interior de um edifício de uma IES, aliada à constante evolução dos instrumentos e de metodologias educacionais, induzem a ampliação das especificidades desse programa arquitetônico. Além disso, no campo das tecnologias das edificações, ocorre uma diversificação na oferta de novos materiais que podem ser aplicados em todo o processo construtivo. Com isso, fica evidente a importância do arquiteto, como agente facilitador da segurança dos edifícios.

Por isso, novas posturas devem ser adotadas para que a qualidade do edifício seja uma prioridade. Essa mudança deve ocorrer não somente com os arquitetos, mas também com todos os envolvidos no processo de concepção, construção e avaliação das edificações. Neste âmbito, a qualidade do edifício, também está diretamente ligada ao grau de segurança que este pode ter para com os seus usuários. Nesta questão, é de extrema importância ressaltar a segurança contra incêndio e pânico, pois, mais do que os prejuízos materiais causados por estes eventos, estão os prejuízos incalculáveis das vidas humanas.

No Brasil, a produção de leis e normas de combate ao incêndio e pânico, ainda se baseiam, na maioria dos casos, em referências internacionais (LUZ NETO, 2006, p. 34). Também são observadas iniciativas de alguns estados como São Paulo, em estabelecer um maior número de detalhes que devem ser aplicados na construção de edifícios, com a intenção de reduzir os números fatídicos ocasionados por esses sinistros.

Em Belém, é visível a evolução da produção de estudos sobre a segurança contra incêndio e pânico. Porém, esses estudos ainda são realizados de forma isolada, faltando orientações e direcionamentos mais eficazes e mais específicos, que possam controlar, no que se refere ao campo da arquitetura, a execução dos projetos mais complexos, como é o caso do edifício de IES. Neste caso, ainda há muita coisa a fazer, no que diz respeito à segurança contra incêndio e pânico, principalmente no que se refere a edifícios de universidades.

Em Ananindeua, área que o estudo de caso se encontra localizado, ainda é mais preocupante, pois há total inexistência de leis e normas que dizem respeito à segurança contra incêndio e pânico. Segundo Lobato (2006), tudo que é aplicado nesta cidade, segue o modelo de Belém. Portanto, torna-se ainda mais importante a mobilização dos estudos nesta área, visto que a cidade de Ananindeua cresce vertiginosamente, necessitando assim, de normas e leis que regulamentem a fiscalização da segurança

contra incêndio e pânico nos seus diversos edifícios, incluindo nesta questão os edifícios de universidades.

Seja em Belém ou em Ananindeua, e mesmo tendo um programa complexo, com uma diversidade de usuários (funcionários, professores, alunos e visitantes), e com um programa que possui a necessidade de flexibilidade dos espaços, ainda são inexistentes instruções mais detalhadas, que podem ser adotadas para a orientação de arquitetos na concepção de projetos arquitetônicos, que visem à segurança passiva em qualquer tipo de edifício.

Usando como exemplo a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), que em 1995 elaborou um trabalho (“Série Saúde & Tecnologia — Textos de Apoio à Programação Física dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde — Condições de Segurança Contra Incêndio”), que determina parâmetros de segurança ao incêndio a serem seguidos pelo arquiteto, na execução do projeto arquitetônico de estabelecimentos assistenciais de saúde, é importante que órgãos como o MEC organize em um documento, critérios claros e objetivos, sobre segurança contra incêndio e pânico em edifícios educacionais.

Particularmente o edifício estudado (UNAMA BR) foi projetado atendendo algumas recomendações para a segurança de incêndio previstas na Lei Estadual nº. 5088 de 19/09/1983. São observadas algumas características nesse sentido, mesmo estando localizado em Ananindeua, local que ainda não possui uma legislação própria, quanto à segurança de incêndio.

Mesmo atendendo de modo satisfatório, certas recomendações contidas nesta Lei Estadual, ao utilizar as Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, como instrumento de análise, foram percebidas que algumas soluções dadas no projeto arquitetônico, não atendiam as recomendações fornecidas por essas Instruções Técnicas.

Com o intuito de averiguar o porquê deste fato, foi observado que a Lei Estadual aplicada no Pará e que serve à fiscalização do Corpo de Bombeiros, não continha os detalhes técnicos apresentados nas Instruções Técnicas (IT) do CBPMSP. Essas informações, relativas aos procedimentos construtivos e arquitetônicos, servem com grande eficácia de instrumento orientador aos arquitetos e construtores.

As soluções a serem tomadas para que o edifício UNAMA BR se torne adequado às ITs, são perfeitamente exeqüíveis, no campo da arquitetura. Porém, de nada adiantará modificar o que é necessário, se não houver: uma implementação de um plano fuga claro



e acessível a todos os usuários do edifício, um programa de manutenção do edifício e de todos os equipamentos de proteção ativa e do treinamento anual da brigada de incêndio. Tudo isso, por que a eficiência da prevenção e combate ao incêndio é proporcionada não só por uma única ação, mas por um conjunto delas.

De certa forma, a adoção de elementos que contribuam para a segurança de um edifício também interfere no grau de qualidade do mesmo, assim como na qualidade da execução das atividades para as quais o edifício foi idealizado, e neste caso, o edifício em foco destina-se para fins educacionais, científicos e de serviços, já que a proposta da Universidade ao qual o edifício é sede é promover a formação educacional, a pesquisa e a extensão.

Portanto, torna-se imprescindível organizar, sistematizar e normatizar informações que sirvam de suporte para a orientação de equipes multidisciplinares, responsáveis pelo planejamento físico de projetos com programas complexos, como é o caso do edifício UNAMA BR.

É importante verificar que na falta de uma Lei Federal, quanto à segurança de incêndio, os Estados ou até mesmo os Municípios assumam a sua atividade legisladora e criem normas claras, pois a segurança de um edifício não deve estar somente atrelada no auxílio externo (combate pelo Corpo de Bombeiros, Seguro contra incêndio etc.). Num sentido mais restrito, até mesmo o MEC poderia exercer o seu poder, a partir da produção de diretrizes que pudessem servir para qualquer tipo de espaço educacional.

Enquanto não surge uma Legislação Federal que oriente e uniformize, de forma simples e prática, a elaboração de projetos para adoção eficiente dos dispositivos de prevenção e combate ao incêndio, as ações isoladas se tornam importantes para suprir essa necessidade. Mas, é relevante afirmar que, a padronização e a regulamentação das ações podem ser um importante recurso a ser utilizado, por todos os envolvidos na execução de um projeto, assim como para os órgãos fiscalizadores.

Além disso, a ciência da prevenção contra fogo deve permear a formação de engenheiros, arquitetos, técnicos em edificações e outros envolvidos no processo de concepção do edifício. Portanto, essa dissertação pode contribuir para revisão de uma postura constante e uma ausência inadmissível do planejador na concepção dos aspectos físicos ligados ao universo da prevenção e proteção contra incêndio e pânico nos edifícios de instituições de ensino superior.

A organização espacial, a especificação técnica e os procedimentos construtivos são elementos que jamais devem ser deixados ao segundo plano, pois serão eles que

indicarão: o adequado dimensionamento dos espaços, o comportamento estrutural, os materiais que contribuirão com a carga de incêndio e as previsões dos locais de instalações para combate ao fogo. Sob esse aspecto, o projeto arquitetônico é um instrumento que pode colaborar para a prevenção de incêndios, tornando o ambiente mais seguro.

Portanto, o arquiteto tem em seu caminho a responsabilidade de conceber projetos integrados aos requisitos de segurança ao incêndio, influenciando assim na qualidade do edifício, na segurança de bens materiais e principalmente de vidas humanas, pois como afirma Luz Neto (1995, p. 11) “Incêndio se apaga no projeto!”.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**ABNT** – Comitê Brasileiro da Qualidade. O que significa a ABNT NBR ISO 9001 para quem compra? Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/qualidade/CB25docorient2-1>. Acesso em 08/05/06.

**ABNT** - Desempenho de Edifícios Habitacionais de até Cinco Pavimentos – Parte 1: Requisitos Gerais. Disponível em: <http://www.sindusconsp.com.br/downloads>>. Acesso em: 10/06/06

ARRUDA, Hélcio Moreira. **Projeto Arquitetônico do Campus UNAMA BR**. ETEA: 10 de jul. 2001.

ARRUDA, Hélcio Moreira. **Relato sobre o projeto arquitetônico UNAMA BR**. Belém, 2006. Entrevista concedida a M. L. M. em 15 agosto. 2006.

ABRAMOVICZ, Tatiana; ORNSTEIN, Sheila Walbe. **A Gestão da Qualidade No Projeto Sob A Ótica Da Habitação**. In: IV WOKSHOP BRASILEIRO EM GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 2004, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: PROARQ/FAU/UFRJ, 2004. CD-ROM

ALIA 2. Incêndio em Parque Central destrói ministérios. **Jornal eletrônico Voltairenet**. 18 de outubro de 2004. Disponível em: <http://www.voltairenet.org/article122479>. Acesso em: 05 Jul. 2006.

ALVES, Rildo Marcelo. **Risco de incêndio em edificações de sítios históricos**. Revista Eletrônica Incêndio n° 28. 4p.

ASSIS, Valério Tadeu de. **Carga de Incêndio em Edifícios de Escritórios: Estudo de Caso Belo Horizonte/ MG, Brasil**. 2001. 105 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Ouro Preto- Escola de Minas. Minas Gerais

ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas ISO 9001/2000 Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos, Dez 2000.

AZEVEDO, Giselle Arteiro Nielsen. **Arquitetura Escolar e Educação: Um Modelo Conceitual de Abordagem Interacionista**. Rio de Janeiro, 2002. 236 p. Tese (Doutorado), UFRJ-Programa de Pós-Graduação de Engenharia.

BRAGA, Ryon. **Análise Setorial do Ensino Superior no Brasil: Tendências e Perspectivas 2005-2010**. In: Reunião do Fórum Nacional da Livre Iniciativa na Educação, 20-05-2005. Disponível em: <http://www.abmes.org.br/Publicacoes/Jornal/88/pag03.htm>>. Acesso em: 02jul2007.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/sf/legislacao/const/>>. Acesso em: 07 jun. 2007.

BRASIL. Lei nº. 9.131, de 24 de novembro de 1995. Altera dispositivos da Lei nº. 4.024, de 20 de dezembro de 1961, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 25 nov. 1995.

BRASIL. Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 23 dez. 1996.27894 p.

BUFFA, Ester; PINTO, Gelson de Almeida. **Arquitetura e Educação: Organização do Espaço e Propostas Pedagógicas dos Grupos Escolares Paulistas, 1893/1971**. São Carlos: Brasília: Ed.UFSCCar, INEP,2002. 174 p.

BRUAND, Yves. **A Arquitetura Contemporânea no Brasil**. São Paulo: Perspectiva, 2ª edição, 1991. 398 p.

CAMPOMAR, M. C. Do uso de “estudo de caso” em pesquisas para dissertações e teses em administração. **Revista de Administração de Empresas**, Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas (EAESP-FGV), São Paulo, v. 26, n. 3, p. 72-95, jul./set. 1991.

CERQUEIRA NETO, Edgard Pereira de. **Gestão da Qualidade: Princípios e métodos**. 3.ed. São Paulo: Pioneira,1993. 156 p.

CHING, Francis D. K. **Arquitetura, forma, espaço e ordem**. São Paulo: Martins Fontes, 2002. Título original: Architecture, form, space & order. 399 p.

CHING, Francis D. K. **Dicionário Visual de Arquitetura**. São Paulo: Martins Fontes, 1999. Título original: Visual dictionary of architecture. 319 p.

CORBIOLI, Nanci. Para ver a floresta - Campus da Unip, Manaus – AM. REVISTA PROJETO DESIGN, Edição 257, Julho 2001. Disponível em: <http://www.arcoweb.com.br/arquitetura/arquitetura136.asp>. Acesso em: Novembro de 2006

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS (CBPMEMG). **PORTARIA Nº. 004, DE 02 DE JULHO DE 2005**. Acesso em 14 JUN.2006 disponível em: [http://www.bombeiros.mg.gov.br/arquivos\\_word/portaria04.doc](http://www.bombeiros.mg.gov.br/arquivos_word/portaria04.doc)

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (CBPMESP). **Bombeiros Emergência**. Apresenta informações gerais sobre incêndio. Disponível em: <<http://www.bombeirosemergencia.com.br/incendio.html>>. Acesso 30 de Jun. 2006.

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (CBPMESP). **Instruções Técnicas n.1**. Disponível em: <http://www.polmil.sp.gov.br/ccb/pagina34.html>. Acesso em: 27 jun.2006

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (CBPMESP). **Instruções Técnicas n.2**. Disponível em: <http://www.polmil.sp.gov.br/ccb/pagina34.html>. Acesso em: 27 jun.2006

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (CBPMESP). **Instruções Técnicas n.3**. Disponível em: <http://www.polmil.sp.gov.br/ccb/pagina34.html>. Acesso em: 27 jun.2006

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (CBPMESP). **Instruções Técnicas n.7**. Disponível em: <http://www.polmil.sp.gov.br/ccb/pagina34.html>. Acesso em: 27 jun.2006

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (CBPMESP). **Instruções Técnicas n.9.** Disponível em: <http://www.polmil.sp.gov.br/ccb/pagina34.html>. Acesso em: 27 jun.2006

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (CBPMESP). **Instruções Técnicas n.10.** Disponível em: <http://www.polmil.sp.gov.br/ccb/pagina34.html>. Acesso em: 27 jun.2006

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (CBPMESP). **Instruções Técnicas n.11.** Disponível em: <http://www.polmil.sp.gov.br/ccb/pagina34.html>. Acesso em: 27 jun.2006

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (CBPMESP). **Instruções Técnicas n.12.** Disponível em: <http://www.polmil.sp.gov.br/ccb/pagina34.html>. Acesso em: 27 jun.2006

COSTA, Carla Neves; ONO, Rosaria; SILVA, Valdir Pignatta e. A Importância Da Compartimentação E Suas Implicações No Dimensionamento Das Estruturas De Concreto Para Situação De Incêndio. **Anais eletrônicos** do 47º Congresso Brasileiro do Concreto - IBRACON. CBC2005. Setembro / 2005. Volume III - Efeito do Fogo em Estruturas de Concreto. p. III 1-26.

CROSBY, Philip B. **Qualidade: Falando Sério.** 1. ed. São Paulo: McGraw-Hill,1990.201 p.

DAVIS, Mark M; AQUILANO, Nicholas J.; CHASE, Richard B. **Fundamentos da Administração da Produção.** Trad. SCHAAN, Eduardo D'Agord. 3.ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2003.598p.

DEMING, W. Edwards. **Qualidade: A Revolução da Administração.** 1 ed.. Rio de Janeiro: Editora Marques Saraiva, 1990. 367 p.

ESCOLANO, A. **Arquitetura como programa: espaço-escola e currículo.** In: FRAGO, A.V.; ESCOLANO, A.  *Currículo, espaço, subjetividade: a arquitetura como programa.* Rio de Janeiro: DP&A, 1998.

ESPIRITO SANTO, Kárida Lúcia Silva do. **Qualidade do Projeto d Prédio da FAU/UF RJ: Considerações sobre Segurança ao Fogo.** Abril, 2004, 157 f. Mestrado em Arquitetura – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

FABRICIO, Marcio M.; MELHADO, Silvio B. Gestão Integrada do Desenvolvimento de Produto na Construção de Edifícios. In. III SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2003. 10 p.

FUJITA, Rafaela Figueiredo. **Prática da Avaliação Pós – Ocupação Aplicada na Construção Civil no Estado do Ceará: Um Estudo Multicaso.** Tese (Mestrado) UFSC, Florianópolis, 2000. 123 p.

FREIGANG, Christian; KREMEIER, Jarl. **Jean-Nicolas-Louis Durand (1760-1835).** In: Teoria da Arquitetura: do Renascimento aos Nossos Dias. Itália: Taschen, 2003. P. 328-335.

GADOTTI, Moacir. A Pedagogia de Paulo Freire e o Processo de Democratização no Brasil: *Alguns aspectos da sua teoria, método e práxis*. In: **SIMPOSIO LATINOAMERICANO DE PEDAGOGIA UNIVERSITARIA: "Hácia una Pedagogia alternativa para la Educación Superior"**, Costa Rica. Escuela de Formación Docente - Universidad de Costa Rica, 2001. 16 p. Disponível em: <[www.paulofreire.org.br](http://www.paulofreire.org.br)>. Acesso em: jun2007

GOLDBERG, Myrian. A Arte de Pesquisar: **Como Fazer Pesquisa Qualitativa em Ciências Sociais**. Rio de Janeiro: Record, 1997. 107 p.

GONÇALVES, Orestes M.; JOHN, Wanderley; PICCHI, Flávio Augusto; SATO, Neide M. **N. Normas Técnicas para Avaliação de Sistemas Construtivos Inovadores para Habitações**. In Normalização e Certificação na Construção Habitacional. Coletânea Habitare, v.3. 53 p. Disponível em: [habitare.infohab.org.br/pdf/publicacoes/arquivos/114](http://habitare.infohab.org.br/pdf/publicacoes/arquivos/114) Acesso em 08/05/06.

GOUVEIA, Antônio Maria Claret de; ETRUSCO, Paula. **Tempo de escape em edificações: os desafios do modelamento de incêndio no Brasil**. In. Scielo Brazil, Revista Escola de Minas, vol.55 n. 4 Ouro Preto Oct./Dic. 2002. 9p. Disponível em: <http://www.scielo.br> Acesso em junho, 2006

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ. Disponível em: <http://www.pa.gov.br/conhecaopara/anandindeua.asp>. Acesso em: 26 de jul. 2006

HAJE, Dionísio João. **Estudos paraenses**. Belém: CEJUP, 1993. 190 p.

IRIGOYEN, Adriana. **Wright e Artigas: Duas Viagens**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2002. 204 p.

JURAN, J. M. **Juran Planejando para a Qualidade**. 2ª ed. São Paulo: Livraria Pioneira, 1992. 394 p.

LOBATO, Rui Eurides dos Santos. **A Segurança ao Incêndio**. Belém, 2006. Entrevista concedida a M. L. M. em: Belém, 13/07/06.

LOUREIRO, Claudia; AMORIM, Luiz. **Por uma arquitetura social: a influência de Richard Neutra em prédios escolares no Brasil**. Arqtextos nº 020.03, São Paulo, Portal Vitruvius, janeiro de 2002. Acesso em: 22maio2006. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/arqtextos>>.

LURKER, Manfred. **Dicionário de Simbologia**. São Paulo: Martins Fontes, 1997. 776 p.

LUZ NETO, Manoel Altivo da. Condições De Segurança Contra Incêndio. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Série Saúde & Tecnologia — Textos de Apoio à Programação Física dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde — Condições de Segurança Contra Incêndio -- Brasília, 1995.107 p. Disponível em: [www.anvisa.gov.br/servicos/saude/manuais/incendio](http://www.anvisa.gov.br/servicos/saude/manuais/incendio). Acesso em: 01 de julho, 2006.

MAHFUZ, Edson da Cunha. **Ensaio sobre a razão compositiva; uma investigação sobre a natureza das relações entre as partes e o todo na composição arquitetônica**. Viçosa: UFV, Impr. Univ.; Belo Horizonte: AP Cultural, 1995.

McGINTY, Tim. **Projeto e Processo de Projeto**. In : SNYDER, James C.; CATANESE, Anthony. Introdução à Arquitetura. Rio de Janeiro: Campus, 1984. p. 160-194.

MELHADO, Silvio Burrattino. **Gestão, Cooperação e Integração para um Novo Modelo Voltado à Qualidade do Processo do Projeto na Construção de Edifícios**. São Paulo, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2001. 235 p. Tese (Livre Docência)

MELHADO, Silvio Burrattino. **Qualidade do Processo na Construção de Edifícios: Aplicação ao Caso de Empresas de Incorporação e Construção**. (Tese Doutorado) São Paulo, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1994, 294 p.

MESEGUER, Álvaro Garcia. **Controle e Garantia da Qualidade na Construção**. Trad. BAUER, Roberto José Falcão et al. São Paulo: Sinduscon-SP, 1991. 179p.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO FUNDO DE FORTALECIMENTO DA ESCOLA–FUNDESCOLA. **Subsídios para Elaboração de Projetos e Adequação de Edificações Escolares Espaços Educativos Ensino Fundamental**. BRASÍLIA, 2002. Cadernos técnicos 4 volume1.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. **Formulário de Verificação *in loco* das condições institucionais (Para uso dos Consultores *ad hoc* da SESu/MEC)**. BRASÍLIA, 2002. Disponível em: [www.ucb.br/proform/PROFORMc.pdf](http://www.ucb.br/proform/PROFORMc.pdf) Acesso em: 27/06/2007

MINISTÉRIO DAS CIDADES: **Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat**. Disponível em: [http://www.cidades.gov.br/pbqp-h/pbqp\\_apresentacao.php](http://www.cidades.gov.br/pbqp-h/pbqp_apresentacao.php) Acesso: 02/06/07

MONTEIRO, Benedito. **História do Pará**. Belém: Editora Amazônia, 2005. 264 p.

MOREJÓN, Mônica Andrés García. **A IMPLANTAÇÃO DO PROCESSO DE QUALIDADE ISO 9000 EM EMPRESAS EDUCACIONAIS**. 2005, 331 p. Tese (Doutorado) São Paulo: USP, Programa de Pós-Graduação em História Econômica, do Departamento de História da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas.

OLIVEIRA, M.; FREITAS, H. **Melhoria da Qualidade do Projeto de Obra de Edificação: Um Estudo de Casos**. São Paulo, Revista de Administração Pública, RAP, v.32, n. 3, Maio-Junho 1998, p. 111-133.

ORNSTEIN, Sheila Walbe. **Ambiente construído & comportamento: a avaliação pós-ocupação e a qualidade ambiental**. São Paulo: Studio Nobel: FAUUSP: FUPAM, 1995. 216 p.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade: Teoria e Prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004

PARÁ. Lei nº9088, de 19 de setembro de 1983. Altera a legislação sobre as Normas De Proteção e Prevenção Contra Incêndio do Estado do Pará. Belém, PA, 29 de novembro de 1983. Disponível em: <http://www.alepa.pa.gov.br/pdf/Leiord1983.pdf> p 31 – 47. Acesso em: 10 de Dezembro de 2006.

PEREIRA, Giselle Vaz. UNAMA. Universidade da ou na Amazônia? “Olhar de seus gestores: uma releitura”. Belém, UNAMA, 1999, p. 198 (Dissertação de Mestrado em Educação da Universidade da Amazônia).

PINHAL, Paulo Sérgio. Avaliação Pós Ocupação em Escola de Ensino Superior. Itajubá, EFEI, 2002, p.106. (Dissertação de Mestrado - Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Escola Federal de Engenharia de Itajubá)

**PROGRAMA HABITACIONAL DE INTEGRAÇÃO (PHAI) - SECRETARIA DO ESTADO DA HABITAÇÃO (SP).** Disponível em: <<http://www.cdhu.sp.gov.br/http/qualihab/psq/tepsq.asp>>. Acesso em: 02/06/07.

**QUALIBAT: QUALIFICATION ET CERTIFICATION DES ENTREPRISES DU BÂTIMENT.** Disponível em: [http://www.qualibat.com/qualibat/frame\\_recherche.html](http://www.qualibat.com/qualibat/frame_recherche.html). Tradução: PHILIPPET, Jussara. Acesso em 07/05/06

RODRIGUES, Mara Eliane Fonseca (org). Do pessimismo da razão para o otimismo da vontade: referências para a construção dos projetos pedagógicos nas IES brasileiras (1999). In: **ForGRAD. Fórum de pró-reitores de graduação das universidades brasileiras: resgatando espaços e construindo idéias: de 1997 a 2002.** Niterói, RJ: EduFF, 2002, 168p

ROSSO, T. **Incêndios e Arquitetura.** São Paulo: FAUUSP, 1975.

SALGADO, Mônica Santos. Metodologia para Seleção de Sistemas Construtivos Destinados à Produção de Habitações Populares. 1996, 210 p. Tese (Doutorado) Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, Rio de Janeiro.

SALGADO, Mônica Santos. Notas de aula da disciplina "Gestão da Qualidade e Administração de Equipes" Curso de Mestrado em Arquitetura PROARQ/FAU/UFRJ, 2005.

SALGADO, Mônica Santos. Produção Arquitetônica e Interdisciplinaridade: Uma Discussão sobre o Processo de Projeto e a ISO 9001/2000. In: I CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL / X ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2004, São Paulo:ISBN, 2004.

SCHWARTZMAN, Simon. **A universidade primeira do Brasil: entre *intelligentsia*, padrão internacional e inclusão social.** In: ESTUDOS AVANÇADOS, Jan. / Abril, 2006, vol.20, n.56, p. 159-189. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v20n56/28633.pdf>>. Acesso em 19 jun. 2006.

SCHWARTZMAN, Jacques; SCHWARTZMAN, Simon. **O ensino superior privado como setor econômico.** Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDS), 21/08/2002. Disponível em: <<http://www.schwartzman.org.br/simon/pdf/suppriv.pdf>>. Acesso em: Outubro de 2006

SEGNINI, Francisco. Considerações sobre a Prática Profissional do Arquiteto. In: IV WOKSHOP BRASILEIRO EM GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 2004, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: PROARQ/FAU/UFRJ, 2004. CD-ROM.

SEGRE, Roberto. **A razão construtiva nas escolas paulistas.** PROJETO DESIGN Edição 321, Nov. 2006. Disponível em:< [www.arcoweb.com.br](http://www.arcoweb.com.br)>. Acesso em: 22 de maio de 2007.



SEPI - SISTEMA DE ENSINO PRESENCIAL INTERATIVO – Universidade Paulista. Disponível em: <http://www.sepi.unip.br/universidade/index.asp>. Acesso em: Novembro de 2006

SILVA, Alberto Carvalho da. **Alguns problemas do nosso ensino superior**. REVISTA COM CIÊNCIA. N.39 Fev.2003. Disponível em: <<http://www.comciencia.br>>

SILVA, Elvan. **Uma introdução ao projeto arquitetônico**. Porto Alegre: Ed. da Universidade, UFRGS; Brasília, MEC/SESu/PROED, 1983.

SOPHIA, Paulo. **Arquitetura para além de seus limites**. Disponível em: <http://www.paulosophia.com.br/escolar.php>. Acesso em 22 maio 2007.

SOPHIA, Paulo. METÁLICA, Portal de Arquitetura. Disponível em: <[http://www.metalica.com.br/pg\\_dinamica/bin/pg\\_dinamica.php?id\\_pag=677](http://www.metalica.com.br/pg_dinamica/bin/pg_dinamica.php?id_pag=677)>. Acesso em 20 de nov. 2006.

SOPHIA, Paulo. **O espaço da educação**. ABC Educatio, São Paulo, Editora Criarp, ano 2, numero 9, junho de 2001. Disponível em: < <http://www.paulosophia.com.br/entrevista-04.php>>. Acesso em 22 de maio 2007.

STRICKLAND, Carol. **Arquitetura Comentada**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2003. 177 p.

SOUZA, Roberto de... et al. **Sistema de Gestão da Qualidade para Empresas Construtoras**. São Paulo: Pini, 1995. 247p.

UNAMA - Universidade da Amazônia. Guia de Informações. Belém: GRAPEL, 2004. 32 p.

UNAMA - Universidade da Amazônia. **Guia de Orientações aos Docentes**. Belém: GRAPEL, 2004. 72 p.

VIÑAO, Antônio F. **Espaços, Usos e Funções: a localização e disposição física da direção escolar na escola graduada** (p.15-47). In: História da Educação, Arquitetura e Espaço Escolar. Cortez Editora, São Paulo, 2005. 285 p. (organizador: Marcus Levy Albino Benacosta).

## GLOSSÁRIO

**Acesso:** caminho a ser percorrido pelos usuários do pavimento para alcançar a porta da escada. Os acessos podem ser constituídos por passagens, corredores, vestíbulos, antecâmaras, balcões, varandas e terraços.

**Abertura desprotegida** (Unprotected opening): porta ou janela ou qualquer outra abertura não dotada de vedação com o exigido índice de proteção ao fogo, ou qualquer parte da parede externa da edificação. Com índice de resistência ao fogo menor que o exigido para a face exposta da edificação.

**Afastamento mínimo** (Limiting distance): distância da face exposta da edificação para a divisa do lote, o eixo do logradouro ou para uma linha imaginária entre dois prédios ou áreas compartimentadas do mesmo lote, medida perpendicularmente à face exposta da edificação.

**Alarme** (Alarm signal): sinal audível ou visual transmitido através de uma edificação ou de parte dela para avisar seus ocupantes da existência de um incêndio.

**Alteração:** mudança, ampliação ou redução de qualquer coisa, fato ou ocupação.

**Antecâmara:** recinto que antecede a caixa da escada a prova de fumaça, com ventilação garantida por dutos ou janela para o exterior.

**Balcão** (Sacada): parte da edificação em balanço em relação à parede externa do prédio, tendo pelo menos uma face aberta para o exterior ou para uma área de ventilação.

**Bocel ou nariz do degrau:** borda saliente do degrau sobre o espelho, arredondada inferiormente ou não.

**Capacidade de uma unidade de passagem:** número de pessoas que pode passar por esta unidade de passagem, em condições satisfatórias, em um minuto, num determinado componente da saída. A capacidade da unidade de passagem é função do tipo de ocupação da edificação.

**Carga combustível** (Fire load) **de uma ocupação:** o conteúdo combustível de uma dependência ou da área de um pavimento expresso em termos da massa média de materiais combustíveis por unidade de área, do qual a libertação de calor possa ser calculada baseada no valor calorífico dos materiais, e inclui os móveis e seu conteúdo, as divisórias, o acabamento de pisos, paredes e forros, tapetes, cortinas, etc. A carga combustível é expressa em Kg/m<sup>2</sup>, correspondendo à quantidade de madeira (Kg de

madeira por m<sup>2</sup>) que emite a mesma quantidade de calor que a combustão total dos materiais ou produtos considerados na dependência ou área de pavimento.

**Circulação de uso comum** (Public corridor): passagem que dá acesso à saída de mais de uma unidade autônoma, quarto de hotel ou assemelhado.

**Chaminé** (Chimney): poço preponderantemente vertical encerrando ao menos um duto para conduzir gases de combustão para o exterior.

**Construção combustível** (Combustible construction): o tipo de construção que não preenche as exigências de construção incombustível.

**Combustível:** material que não atinge os critérios de aceitação da Norma Brasileira “Método de teste para a determinação de incombustibilidade dos materiais de construção”.

**Corrimão:** barra, cano ou peça similar, com superfície lisa e arredondada, localizada junto às paredes ou guardas de escadas para as pessoas nelas se apoiarem ao subir ou descer.

**Degrau:** cada um dos pisos que se assenta o pé ao subir ou descer uma escada.

**Depósito:** ocupação ou uso de edificação onde se guardam e/ou vendem produtos por atacado, com ou sem conteúdo específico, e que, embora possam armazenar alta carga combustível, tem restrito acesso ao público e reduzido número de ocupantes em relação à sua área. Incluem armazéns gerais, depósitos de aluguel, depósitos de firmas transportadoras, etc. e depósitos com conteúdo específico (depósitos de fábricas, depósitos de firmas atacadistas especializadas).

**Detector de calor:** detector de incêndio projetado para operar a uma determinada temperatura ou a um índice de aumento de temperatura.

**Detector de fumaça:** detector de incêndio projetado para operar quando a concentração de produtos de combustão no ar excede um nível pré-determinado.

**Detector de incêndio:** aparelho capaz de perceber a existência de um incêndio e automaticamente ativar um sinal de alerta ou um alarme. Inclui detectores de calor e detectores de fumaça (Fire detector).

**Distância de segurança:** distância entre uma face exposta da edificação ou de um local compartimentado à divisão do lote ao eixo da rua ou uma linha imaginária entre duas edificações ou áreas compartimentadas do mesmo lote, medida perpendicularmente à face exposta da edificação.

**Divisória ou tabique** (Partition): parede interna, baixa ou atingindo o teto, sem efeito estrutural.

**Duto de entrada de ar:** espaço no interior da edificação que conduz ar puro, coletado no nível inferior da mesma, às escadas, antecâmaras ou acessos, mantendo, com isto os vãos, livres de fumaça em caso de incêndio.

**Duto de ventilação:** espaço, no interior de edificação, que permite a saída, em qualquer pavimento, de gases e fumaça para o ar livre, acima da cobertura da edificação.

**Duto de exaustão** (Exhaust duct): duto pelo qual o ar é conduzido de uma dependência ou espaço interno para o exterior.

**Enclausurar:** separar um ou mais locais do resto da edificação por intermédio de paredes e portas corta-fogo.

**Entrepiso:** conjunto e elementos com ou sem espaços vazios compreendido entre a parte inferior do forro de um pavimento e a parte superior do piso do pavimento imediatamente superior.

**Escada comum:** escada que, embora podendo fazer parte de uma saída de emergência, não cumpre as condições mínimas para ser considerada escada protegida.

**Escada de emergência** (Escape stairway): escada integrante de uma saída de emergência. Pode ser uma escada comum, escada protegida, escada enclausurada ou escada a prova de fumaça.

**Escada protegida:** escada de emergência devidamente ventilada, cuja caixa é envolvida por paredes resistentes ao fogo, possuindo acesso a descarga dotados de paredes e portas resistentes ao fogo, nos termos da norma brasileira NBR 9077.

**Escada enclausurada:** escada cuja caixa é envolvida por paredes corta-fogo e dotada de portas corta-fogo, nos termos da norma brasileira NBR 9077.

**Escada a prova de fumaça:** escada enclausurada precedida de antecâmara ou local aberto, de modo a evitar, em caso de incêndio, penetração de fogo e fumaça, nos termos da norma brasileira NBR 9077.

**Espaços confinados** (Cavities, concealed spaces): vazio dentro da edificação ou entre diferentes partes da mesma, tais como espaços dentro de paredes ocas, vazios sobre forros falsos, etc.

**Escritórios** (Edifício de): ocupação ou uso de edificação onde há locais para a prestação de serviços pessoais ou condução de negócios, tais como escritórios em geral,

consultórios, repartições públicas, instituições financeiras, etc. (Business and personal services occupancy).

**Evacuação:** Retirada ou saída da população do interior de uma edificação para o exterior da mesma, em busca de local seguro,

**Iluminação de emergência:** iluminação que tem por objetivo propiciar as pessoas, saída em segurança até o exterior da edificação com um nível de iluminação adequado, quando falha a energia da rede pública. A iluminação de emergência inclui a sinalização de saídas e a iluminação das vias de escape.

**Incombustível** (Noncombustible): material que atende os padrões de método de ensaio para determinação da não combustibilidade.

**Índice de propagação de chama** (Flame-spread rating): índice que classifica os materiais ou elementos de construção em função da propagação da chama em sua superfície conforme determinado em método de ensaio normalizado.

**Índice de proteção ao fogo** (Fire protection rating): tempo em horas ou fração que um elemento de vedação resistirá à passagem da chama quando exposto ao fogo sobre condições especificadas em norma.

**Índice de resistência ao fogo** (Fire-resistance rating): tempo em horas ou fração que um material ou elemento de construção resistirá à passagem da chama e a transmissão de calor quando exposto ao fogo sob condições especificadas em norma.

**Lance ou Lanço de escada:** sucessão ininterrupta de degraus entre dois patamares sucessivos.

**Largura de degraus:** distância entre o bocel (nariz ou focinho) de um degrau e a projeção do bocel do degrau imediatamente superior, medido horizontalmente sobre a linha de percurso da escada.

**Linha de percurso de uma escada:** linha imaginária sobre a qual desce uma pessoa que segura o corrimão da bomba, estando deste afastada 50 cm (ou, como o corrimão está a 10 cm da parede ou da borda livre da escada, a 60 cm desta borda ou parede). Sobre esta linha todos os degraus devem possuir piso de igual largura, mesmo os degraus dispostos nos locais em que a escada faz deflexão. Sinônimo de linha de piso. Nas escadas de menos de 1,20m de largura considera-se a linha de percurso situada no eixo da escada.

**Local compartimentado** (Fire compartment): espaço fechado numa edificação que é isolado dos demais por uma separação corta-fogo tendo o exigido índice de resistência ao fogo.

**Local de saída única** (Dead end): local em um pavimento de uma edificação onde a saída é possível apenas em uma direção;

**Local de refúgio:** local compartimentado constituindo zona de refúgio em caso de incêndio, possuindo acesso direto à escada enclausurada.

**Nariz ou bocel de um degrau:** borda saliente do degrau sobre o espelho (arredondada ou não). Se, excepcionalmente, o degrau não possui bocel, à linha de concorrência dos planos do degrau e do espelho chama-se *quina* do degrau.

**Nível de acesso:** nível do terreno no ponto em que se atravessa a projeção do parâmetro externo da parede do prédio, ao se entrar na edificação.

**Ocupação:** uso real ou uso previsto de uma edificação ou parte dela, para abrigo e desempenho de atividades de pessoas ou proteção de animais e bens.

**Parede corta-fogo:** tipo de separação corta-fogo que sob a ação do fogo, conserva suas características de resistência mecânica, é estanque à propagação da chama e proporciona um isolamento térmico tal que a temperatura medida sobre a superfície não exposta não ultrapasse 140°C durante um tempo especificado.

**Parede resistente ao fogo:** parede capaz de resistir estruturalmente aos efeitos de qualquer fogo ao qual possa vir a ficar exposta, durante um tempo determinado.

**Saída de emergência, rota de saída ou saída:** caminho contínuo, devidamente protegido, proporcionado por portas, corredores, *halls*, passagens externas, balcões, vestibulos, escadas, rampas ou outros dispositivos de saída ou combinações destes, a ser percorrido pelo usuário, em caso de um incêndio de qualquer ponto da edificação até atingir a via pública ou espaço aberto, protegido do incêndio, em comunicação com o logradouro.

**Separação corta-fogo:** elemento de construção que funciona como barreira contra a propagação do fogo, avaliado conforme NBR10636.

# ANEXOS

---

## ANEXO I

## TABELAS

Tabela 1 - Classificação das edificações quanto à altura

Tipo de edificação (denominação)	Alturas contadas da soleira de entrada ao piso do último pavimento não consideradas edículas no ático destinadas à casa de máquinas e terraços descobertos (H).
Edificações térreas	Altura contada entre o terreno circundante e o piso da entrada igual ou inferior a 1 m.
Edificações baixas	$H \leq 6$
Edificações de baixa-média altura	$6 \text{ m} < H \leq 12 \text{ m}$
Edificações de média altura e medianamente altas	$12 \text{ m} < H \leq 30 \text{ m}$
Edificações altas	$H > 30 \text{ m}$ ou
	Edificações dotadas de pavimentos recuados em relação aos pavimentos inferiores, de tal forma que as escadas dos Bombeiros não possam atingi-las, ou situadas em locais onde é impossível o acesso de viaturas de bombeiros, desde que sua altura seja $H > 12 \text{ m}$ .

Tabela 1: Classificação das edificações quanto à altura.

Fonte: IT n°11 (2004, p. 259)



**Tabela 2 - Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta**

Natureza do Enfoque		Código	Classe da edificação	Parâmetros de área
$\alpha$	Quanto à área do maior Pavimento (sp)	N	De pequeno pavimento	$S_p < 750 \text{ m}^2$
		O	De grande pavimento	$S_p > 750 \text{ m}^2$
$\beta$	Quanto à área dos pavimentos atuados abaixo da soleira de Entrada (ss)	P	Com pequeno subsolo	$S_s < 500 \text{ m}^2$
		Q	Com grande subsolo	$S_s > 500 \text{ m}^2$
$\gamma$	Quanto à área total $S_t$ (soma das áreas de todos os Pavimentos da edificação)	R	Edificações pequenas	$S_t < 750 \text{ m}^2$
		S	Edificações médias	$750 \text{ m} < S_t < 1500 \text{ m}^2$
		T	Edificações grandes	$1500 \text{ m}^2 < S_t < 5000 \text{ m}^2$
		U	Edificações muito grandes	$A_t > 5000 \text{ m}^2$

Tabela 2: Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta.

Fonte: IT n° 11 (2004, p.259)

Tabela 3 - Tabela de Área Máxima de Compartimentação (m²)

GRUPO TIPO	TIPOS DE EDIFICAÇÕES					
	I	II	III	IV	V	VI
DENOMINAÇÃO	Edificação térrea	Edificação baixa	Edificação de baixa-média altura	Edificação de média altura	Edificação mediana alta	Edificação alta
ALTURA	Um pavimento	H ≤ 6,00m	6,00m < H ≤ 12,00m	12,00m < H ≤ 23,00m	23,00m < H ≤ 30,00m	Acima de 30,00m
A-1, A-2, A-3	-	-	-	-	-	-
B-1, B-2	-	5.000	4.000	3.000	2.000	1.500
C-1; C-2	5.000 <sup>(1)</sup>	3.000 <sup>(1)</sup>	2.000	2.000	1.500	1.500
C-3	5.000 <sup>(1)</sup>	2.500 <sup>(1)</sup>	1.500	1.000	2.000	2.000
D-1, D-2, D-3, D-4	5.000	2.500 <sup>(1)</sup>	1.500	1.000	800	1.500
E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6	-	-	-	-	-	-
F-1, F-2, F-3, F-4, e F-9	-	-	-	-	-	-
F-5, F-6 e F-8	-	-	-	2.000	1.000	800
F-7	-	-	CT	CT	CT	CT
F-10	5.000 <sup>(1)</sup>	2.500 <sup>(1)</sup>	1.500	1.000	1.000	800
G-1, G-2, G-3	-	-	-	-	-	-
G-4	10.000	5.000	3.000	2.000	1.000	1.000
G-5	Ver IT específica ou Comissão Técnica					
H-1, H-2, H-4, H-5 e H-6 (2)	-	-	-	-	-	-
H-3	-	-	-	2.000	1.500	1.000
I-1 e I-2	-	10.000	5.000	3.000	1.500	2.000
I-3	7.500 <sup>(1)</sup>	5.000	3.000	1.500	1.000	1.500
J-1	-	-	-	-	-	-
J-2	10.000 <sup>(1)</sup>	5.000	3.000	1.500 <sup>(1)</sup>	2.000	1.500
J-3	7.500 <sup>(1)</sup>	3.000	2.000	2.500	1.500	1.000
J-4	4.000 <sup>(1)</sup>	2.500	1.500	2.000	1.500	1.000
L-1	100	CT	CT	CT	CT	CT
L-2 e L-3	CT	CT	CT	CT	CT	CT
M-1	Atender às exigências da IT n° 35					
M-2	1.000	500	CT	CT	CT	CT
M-3	5.000	3.000	2.000	1.000	CT	CT
M-4, M5, M-6 e M-7	750	CT	CT	CT	CT	CT

Tabela 3: Área Máxima de Compartimentação.

Fonte: IT n° 09 Compartimentação Horizontal e Vertical (2004, p.230)

**Notas específicas:**

1) A área de compartimentação pode ser aumentada em 100%, caso haja sistema de detecção de fumaça (IT n° 19) e controle de fumaça (IT n° 15).

2) A edificação destinada à clínica com internação (divisão H-6) será enquadrada como H-3, de acordo com o exigido no Decreto Estadual n° 46.076/01.

**3) CT - Comissão Técnica.****Notas genéricas:**

**a)** Observar os casos permitidos de substituição da compartimentação de áreas, por sistema de chuveiros automáticos, acrescidos, em alguns casos, dos sistemas de detecção automática e/ ou controle de fumaça, conforme tabelas de exigências do Decreto Estadual nº 46.076/01.

**b)** Os locais assinalados com traço ( – ) estão dispensados da compartimentação horizontal, mantendo a compartimentação vertical, de acordo com as tabelas de exigências do Decreto Estadual nº 46.076/01.

**c)** Não será considerada a compartimentação vertical nos casos de: interligação de pisos ou pavimentos consecutivos, por intermédio de átrio, escadas, rampas de circulação ou escadas rolantes, desde que o somatório de área dos pavimentos não ultrapasse os valores estabelecidos para cada grupo e tipo de edificação, limitando-se no máximo a 3 pisos. Esta exceção não se aplica para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações.

**d)** No caso desta IT, as edificações térreas dotadas de subsolo para cálculo de área máxima de compartimentação deverão

ser enquadradas na classe II desta tabela, caso esse subsolo não seja compartimentado em relação ao térreo.

Tabela 4 - Dados para o dimensionamento das saídas de emergência

Ocupação		População <sup>(A)</sup>	Capacidade da U de passagem		
Grupo	Divisão		Acessos/ Descargas	Escadas/ rampas	Portas
A	A-1,A-2	Duas pessoas por dormitório <sup>(C)</sup>	60	45	100
	A-3	Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4 m <sup>2</sup> de área de alojamento <sup>(D)</sup>			
B		Uma pessoa por 15 m <sup>2</sup> de área <sup>(E) (G)</sup>			
C		Uma pessoa por 4 m <sup>2</sup> de área <sup>(E) (I)</sup>			
D		Uma pessoa por 7 m <sup>2</sup> de área	100	60	100
E	E-1 a E-4	Uma pessoa por 1,50 m <sup>2</sup> de área de sala de aula <sup>(F)</sup>	30	22	30
	E-5, E-6	Uma pessoa por 1,50 m <sup>2</sup> de área de sala de aula <sup>(F)</sup>			
F	F-1, F-10	Uma pessoa por 3 m <sup>2</sup> de área	100	75	100
	F-2, F-5, F-8	Uma pessoa por m <sup>2</sup> de área <sup>(E) (G)</sup>			
	F-3, F-6, F-7, F-9	Duas pessoas por m <sup>2</sup> de área <sup>(G)</sup> (1:0,5 m <sup>2</sup> )			
	F-4	Uma pessoa por 3 m <sup>2</sup> de área <sup>(E) (I) (H)</sup>			
G	G-1, G-2, G-3	Uma pessoa por 40 vagas de veículo	100	60	100
	G-4	Uma pessoa por 20 m <sup>2</sup> de área <sup>(E)</sup>			
H	H-1, H-6	Uma pessoa por 7 m <sup>2</sup> de área <sup>(E)</sup>	60	45	100
	H-2	Duas pessoas por dormitório (C) e uma pessoa por 4 m <sup>2</sup> de área de alojamento <sup>(E)</sup>	30	22	30
	H-3	Uma pessoa e meia por leito + uma pessoa por 7 m <sup>2</sup> de área de ambulatório <sup>(H)</sup>			
	H-4, H-5	Uma pessoa por 7 m <sup>2</sup> de área <sup>(F)</sup>	60	45	100
I		Uma pessoa por 10 m <sup>2</sup> de área	100	60	100
J		Uma pessoa por 30 m <sup>2</sup> de área <sup>(I)</sup>			
L	L-1	Uma pessoa por 3 m <sup>2</sup> de área	100	60	100
	L-2, L-3	Uma pessoa por 10 m <sup>2</sup> de área			
M	M-1	+	100	75	100
	M-3, M-5	Uma pessoa por 10 m <sup>2</sup> de área	100	60	100
	M-4	Uma pessoa por 4 m <sup>2</sup> de área	60	45	100

Tabela 4: Dados para o dimensionamento das saídas de emergência.

Fonte: IT n° 11 (2004, p. 261)

### Notas:

**(A)** Os parâmetros dados nesta Tabela são os mínimos aceitáveis para o cálculo da população (ver seção 5.3).

**(B)** As capacidades das unidades de passagem (ver terminologia na IT nº 3) em escadas e rampas estendem-se para lanços retos e saída descendente. Nos demais casos devem sofrer redução como abaixo especificado. Essas porcentagens de redução são cumulativas, quando for o caso:

- a) Lanços ascendentes de escadas, com degraus até 17 cm de altura: redução de 10%;
- b) Lanços ascendentes de escada com degraus até 17,5 cm de altura: redução de 15%;
- c) Lanços ascendentes de escadas com degraus até 18 cm de altura: redução de 20%;
- d) Rampas ascendentes, declividade até 10%: redução de 1% por degrau percentual de inclinação (1% a 10%);
- e) Rampas ascendentes de mais de 10% (máximo: 12,5%): redução de 20%.

**(C)** Em apartamentos de até dois dormitórios, a sala deve ser considerada como dormitório: em apartamentos maiores (três e mais dormitórios), as salas de costura, gabinetes e outras dependências que possam ser usadas como dormitórios (inclusive para empregadas) são considerados como tais. Em apartamentos mínimos, sem divisões em planta, considera-se uma pessoa para cada 6 m<sup>2</sup> de área de pavimento.

**(D)** Alojamento = dormitório coletivo, com mais de 10 m<sup>2</sup>.

**(E)** Por "Área" entende-se a "Área do pavimento" que abriga a população em foco, conforme terminologia da IT nº 3; quando discriminado o tipo de área (por ex.: área

do alojamento), é a área útil interna da dependência em questão.

**(F)** Auditórios e assemelhados, em escolas, bem como salões de festas e centros de convenções em hotéis são considerados nos grupos de ocupação F5, F-6 e outros, conforme o caso.

**(G)** As cozinhas e suas áreas de apoio, nas ocupações B, F-6 e F-8, têm sua ocupação admitida como no grupo D, isto é, uma pessoa por 7 m<sup>2</sup> de área.

**(H)** Em hospitais e clínicas com internamento (H-3), que tenham pacientes ambulatoriais, acresce-se à área calculada por leito, a área de pavimento correspondente ao ambulatório, na base de uma pessoa por 7m<sup>2</sup>.

**(I)** O símbolo "+" indica necessidade de consultar normas e regulamentos específicos (não cobertos por esta Instrução Técnica).

**(J)** A parte de atendimento ao público de comércio atacadista deve ser considerada como do grupo C.

**(K)** Esta tabela se aplica a todas as edificações, exceto para os locais destinados a divisão F-3, com área superior a 10.000 m<sup>2</sup> ou população total superior a 2.500 pessoas, onde deve ser consultada a IT 12 (Dimensionamento de lotação e saídas de emergência em centros esportivos e de exibição).

### **Tabela 5 - Classificação das edificações quanto às suas características construtivas**

CÓDIGO	TIPO	ESPECIFICAÇÃO
X	Edificações em que o crescimento e a propagação do incêndio podem ser fáceis e onde a estabilidade pode ser ameaçada pelo incêndio.	Edifícios onde pelo menos duas das três condições estão presentes: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Não possuam TRRF, mesmo que existam condições de isenção na <b>IT 08</b>;</li> <li>b) Não possuam compartimentação vertical completa, de acordo com a <b>IT 09</b>, mesmo que existam condições de isenção no Decreto Estadual n.º 46 076/01;</li> <li>c) Não possuam controle dos materiais de acabamento, de acordo com a <b>IT 10</b>, mesmo que existam condições de isenção no Decreto Estadual n.º 46 076/01 ou na própria <b>IT 10</b>.</li> </ul>
Y	Edificações onde um dos três eventos é provável: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) rápido crescimento do incêndio;</li> <li>b) propagação vertical do incêndio;</li> <li>c) colapso estrutural.</li> </ul>	Edifícios onde apenas um das três condições está presente: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Não possuam TRRF, mesmo que existam condições de isenção na <b>IT 08</b>;</li> <li>b) Não possuam compartimentação vertical completa, de acordo com a <b>IT 09</b>, mesmo que existam condições de isenção no Decreto Estadual n.º 46 076/01;</li> <li>c) Não possuam controle dos materiais de acabamento, de acordo com a <b>IT 10</b>, mesmo que existam condições de isenção no Decreto Estadual n.º 46 076/01 ou na própria <b>IT 10</b>.</li> </ul>
Z	Edificações concebidas para limitar: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) o rápido crescimento do incêndio;</li> <li>b) a propagação vertical do incêndio;</li> <li>c) colapso estrutural.</li> </ul>	Edifícios onde nenhuma das três condições abaixo está presente: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Não possuam TRRF, mesmo que existam condições de isenção na <b>IT 08</b>;</li> <li>b) Não possuam compartimentação vertical completa, de acordo com a <b>IT 09</b>, mesmo que existam condições de isenção no Decreto Estadual n.º 46 076/01;</li> <li>c) Não possuam controle dos materiais de acabamento, de acordo com a <b>IT 10</b>, mesmo que existam condições de isenção no Decreto Estadual n.º 46 076/01 ou na própria <b>IT 10</b>.</li> </ul>

Tabela 5: Classificação das edificações quanto às suas características construtivas.

Fonte: IT n.º 11 (2004, p. 260)

**Tabela 6 - Distâncias máximas a serem percorridas**

Tipo de edificação	Grupo e divisão de ocupação	Sem chuveiros ou sem detectores automáticos		Com chuveiros ou com detectores Automáticos	
		Saída única	Mais de uma saída	Saída única	Mais de uma saída
X	Qualquer	10 m	20 m	25 m	35 m
Y	Qualquer	20 m	30 m	35 m	45 m
Z	C,D,E,F,G-3,G-4, H, I, L e M	30 m	40 m	45 m	55 m
	A,B,G-1,G-2 e J	40 m	50 m	55 m	65 m

Tabela 6: Distâncias máximas a serem percorridas

Fonte: IT n° 11 (2004, p. 262)

**Notas:**

**a)** Edificações exclusivamente térreas dos grupos G-1, G-2, I-1, J-1 e J-2, terão suas distâncias máximas a serem percorridas acrescidas de 150% e para as divisões I-2; J-3 e J-4, estas distâncias poderão ser acrescidas de 100%, desde que, em ambos os casos, as ocupações acima possuam controle de fumaça, de acordo com a Instrução Técnica n° 15 - Controle de fumaça.

**b)** Esta tabela se aplica a todas as edificações, exceto para os locais destinados à divisão F-3, com área superior a 10.000 m<sup>2</sup> ou população total superior a 2.500 pessoas, onde deve ser consultada a IT n° 12.

**c)** Para que ocorram as distâncias previstas na Tabela 5 e notas acima, é necessária a apresentação do leiaute definido em planta baixa (salão aberto, sala de eventos, escritórios, escritórios panorâmicos, galpões e outros). Caso não seja apresentado o leiaute definido em planta baixa, as distâncias definidas acima serão reduzidas em 30% (trinta por cento).

**Tabela 7- Número mínimo de saídas e tipos de escadas de emergência por ocupação.**

Dimensão		N (área de pavimentos ≤ a 750 m <sup>2</sup> )								O (área de pavimento > 750 m <sup>2</sup> )									
Altura (em m)		Terminais/Saídas	H ≤ 6		6 < H ≤ 12		12 < H ≤ 30		Acima de 30		Terminais	H ≤ 6		6 < H ≤ 12		12 < H ≤ 30		Acima de 30	
Ocupação			Nºs	Tipo Esc	Nºs	Tipo Esc	Nºs	Tipo Esc	Nºs	Tipo Esc		Nºs	Tipo Esc	Nºs	Tipo Esc	Nºs	Tipo Esc	Nºs	Tipo Esc
Gr.	Div.	Nºs	Nºs	Tipo Esc	Nºs	Tipo Esc	Nºs	Tipo Esc	Nºs	Tipo Esc	Nºs	Nºs	Tipo Esc	Nºs	Tipo Esc	Nºs	Tipo Esc	Nºs	Tipo Esc
A	A-1	1	1	NE	1	NE	-	-	-	-	1	1	NE	1	NE	-	-	-	-
	A-2	1	1	NE	1	NE	1	EP	1	PF	1	1	NE	2	NE	2	EP	2	PF
	A-3	1	1	NE	1	NE	1	EP	2	PF	1	1	NE	2	NE	2	EP	2	PF
B	B-1	1	1	NE	1	EP	1	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF
	B-2	1	1	NE	1	EP	1	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF
C	C-1	1	1	NE	1	NE	1	EP	2	EP	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF
	C-2	1	1	NE	1	NE	1	EP	2	PF	2	2	NE	2	EP	3	PF	4	PF
	C-3	1	1	NE	2	EP	2	PF	3	PF	2	2	NE	2	EP	3	PF	4	PF
D	-	1	1	NE	1	EP	2	EP	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF
E	E-1	1	1	NE	1	NE	1	EP	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF
	E-2	1	1	NE	1	NE	1	EP	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF
	E-3	1	1	NE	1	NE	1	EP	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF
	E-4	1	1	NE	1	NE	1	EP	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF
	E-5	1	1	NE	1	EP	1	EP	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF
	E-6	2	2	NE	2	EP	2	EP	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF
F	F-1	1	1	NE	1	EP	2	EP	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF
	F-2	1	1	NE	1	EP	2	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF
	F-3	2	2	NE	2	NE	2	NE	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF
	F-4	2	2	NE	2	NE	+	+	+	+	2	2	NE	2	EP	+	+	+	+
	F-5	2	2	NE	2	NE	2	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF
	F-6	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF
	F-7	2	2	NE	2	EP	-	-	-	-	3	3	NE	3	EP	-	-	-	-
	F-8	1	1	NE	2	EP	2	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF
	F-9	2	2	NE	2	EP	2	EP	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF
	F-10	1	1	NE	1	EP	2	EP	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF
G	G-1	1	1	NE	1	NE	1	NE	1	EP	2	2	NE	2	NE	2	NE	2	EP
	G-2	1	1	NE	1	NE	1	EP	1	EP	2	2	NE	2	NE	2	EP	2	PF
	G-3	1	1	NE	1	EP	1	PF	1	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF
	G-4	1	1	NE	1	NE	1	EP	1	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF
H	H-1	1	1	NE	1	NE	1	EP	-	-	2	2	NE	2	NE	2	EP	-	-
	H-2	1	1	NE	1	EP	1	PF	1	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF
	H-3	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF
	H-4	2	2	NE	2	NE	+	+	+	+	2	2	NE	2	NE	+	+	+	+
	H-5	2	2	NE	2	NE	+	+	+	+	2	2	NE	2	NE	+	+	+	+
	H-6	1	1	NE	1	EP	1	PF	1	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF
I	I-1	2	1	NE	1	NE	1	EP	2	EP	2	2	NE	2	EP	2	EP	2	PF
	I-2	2	1	NE	2	NE	1	EP	2	EP	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF
	I-3	2	2	NE	1	EP	1	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF
J	-	1	1	NE	1	NE	1	EP	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF
L	L-1	1	1	NE	2	EP	1	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	3	PF	4	PF
	L-2	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF	2	2	NE	2	EP	3	PF	3	PF
	L-3	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF	2	2	NE	2	EP	3	PF	3	PF
M	M-1	1	1	NE	1	NE	+	+	+	+	2	2	NE	2	NE	+	+	+	+
	M-2	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF	2	2	NE	2	EP	3	PF	3	PF
	M-3	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF
	M-4	1	1	NE	1	NE	1	NE	1	NE	1	1	NE	2	NE	2	NE	2	NE
	M-5	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF

Tabela 8: Número mínimo de saídas e tipos de escadas de emergência por ocupação.

Fonte: IT n° 11 (2004, p. 263)

NOTAS:



a) Para o uso desta tabela, devem ser consultadas as tabelas anteriores, onde são dados os significados dos códigos alfabéticos e alfanuméricos utilizados e mais as dos indicados a seguir:

b) Abreviatura dos tipos de escada:

**NE** = Escada não enclausurada (escada comum);

**EP** = Escada enclausurada protegida (escada protegida);

**PF** = Escada à prova de fumaça.

c) Outros símbolos e abreviaturas usados nesta tabela:

**Tipo esc.** = Tipo de escada;

**Gr.** = Grupo de ocupação (uso) – conforme Tabela 1 do Regulamento de Segurança Contra Incêndio

**Div.** = Subdivisão do grupo de ocupação – conforme Tabela 1 do Regulamento de Segurança Contra Incêndio

**Nota (1)** = Em edificações de ocupação do grupo A – divisão A-2, área de pavimento “ N ” (menor ou igual a 750 m<sup>2</sup>), altura acima de 30 m, contudo não superior a 50 m, a escada poderá ser do tipo EP (Escada Enclausurada Protegida), sendo que acima desta altura (50m) permanece a escada do tipo PF (Escada Enclausurada à Prova de fumaça);

**+** = Símbolo que indica necessidade de consultar Instrução Técnica, normas ou regulamentos específicos (ocupação não coberta por essa Instrução Técnica);

**-** = Não se aplica.

d) Para as ocupações do grupo F-3, onde o local tratar-se de recintos esportivos e/ou de espetáculos artístico cultural (exceto ginásios e piscinas com ou sem arquibancadas, academias e pista de patinação), deve ser consultada a IT nº 12 ;

e) Grupo H-2 e H-3: Altura superior a 12 m = além das saídas de emergências por escadas (Tabela 6), deve possuir elevador de emergência (ver Figura 9) e áreas de refúgio (ver Figura 18). As áreas de refúgio quando situadas somente em alguns pavimentos de níveis diferentes deve ter seus acessos ligados por rampa (5.6.1.a). Para as edificações que possuam área de refúgio em todos os pavimentos (exceto pavimento térreo), não há necessidade de rampa interligando os diferentes níveis em acessos às áreas de refúgio.

f) Havendo necessidade de 2 (duas) ou mais escadas de segurança, uma delas poderá ser do tipo Aberta Externa (AE), atendendo ao item 5.7.14 desta Instrução Técnica.

g) A quantidade mínima de escadas previstas nesta tabela pode ser desconsiderada desde que a edificação possua até 36 m de altura e a(s) escada(s) proposta(s) atendam aos parâmetros de distância máxima a percorrer (Tabela 5) e quantidade mínima de unidades de passagem para a lotação prevista (Tabela 4).

h) O número de escadas de emergência depende também do dimensionamento das saídas pelo cálculo da população (Tabela 4) e das distâncias a serem percorridas (Tabela 5).

i) Para a divisão F-3, com área superior a 10.000 m<sup>2</sup> ou população total superior a 2.500 pessoas, deve ser consultada a IT nº 12.

## **ANEXO II – LISTAGEM DAS NORMAS, LEIS E INSTRUÇÕES TÉCNICAS REFERENTES NA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO EM EDIFICAÇÕES URBANAS.**

### **2.1 - NORMAS**

- NBR 12/77 - Inspeção de segurança de caldeiras estacionárias;

- NBR 10898 - Sistemas de iluminação de emergência;
- NBR 6244/80 - Ensaio de resistência à chama para fios e cabos elétricos;
- NBR 9441/86 - Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio;
- NBR 8674/84 - Execução de sistemas fixos automáticos de proteção contra incêndio com água nebulizada para transformadores e reatores de potência;
- NBR 10638 - Bloco autônomo de iluminação de segurança para balizamento e aclaramento;
- NBR 9441 - Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio - procedimento;
- NBR 5627/80 - Exigências particulares das obras de concreto armado e protendido em relação a resistência ao fogo;
- NBR 5828/84 - Componentes construtivos estruturais.

Determinação da resistência ao fogo;

- NBR 5667/80 - Hidrante urbano de incêndio;
- NBR 6125/80 - Chuveiros automáticos para extinção de incêndio;
- NBR 9077/93 - Saídas de emergência em edifícios;
- NBR 5410/90 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 7192/84 - Projeto, fabricação e instalação de elevadores;
- NBR 11785 - Barra antipânico - especificação;
- NBR 11742 - Porta corta-fogo para saídas de emergência;

NBR 9050 - Adequação das edificações e mobiliário urbano à pessoa deficiente - procedimento;

- NBR 8132 - Chaminés para tiragem dos gases de combustão de aquecedores a gás - procedimento;
- NBR 5413 - Iluminação de interiores - procedimento;
- NBR 5628/80 - Componentes construtivos estruturais.

Determinação de resistência ao fogo;

- NBR 7532/82 - Identificadores de extintores de incêndio - dimensões e cores;
- NBR 7500/83 - Transporte, armazenagem e manuseio de materiais;
- NBR 6493/80 - Emprego de cores fundamentais para tubulações industriais;
- NBR 7195/82 - Norma de cor da segurança do trabalho;
- NBR 9198/85 - Acondicionamento e embalagens;
- NB 142/70 - Vistoria periódica de extintores de incêndio;
- NB 24/65 - Instalações hidráulicas prediais contra incêndio sob comando;
- NB 68/79 - Emprego de dispositivos de segurança nos recipientes transportáveis para gases liquefeitos de petróleo;
- NB 98/66 - Armazenamento e manuseio de líquidos inflamáveis e combustíveis;
- NB 107/62 - Instalações para utilização de gases liquefeitos de petróleo;

- NB 1272/90 - Diretrizes para o pessoal administrativo, médico e de enfermagem envolvido na utilização segura de equipamentos eletro-médicos;
- EB 46/85 - Identificação de gases em cilindros;
- EB 624/77 - Manutenção e recarga de extintor de incêndio;
- MB 267/ - Proteção contra incêndio por chuveiros
- NB 1135 automáticos;
- GB 920/ - Porta corta-fogo de madeira revestida de metal;
- EB 132
- MB 1192 - Determinação de resistência ao fogo de paredes e divisórias sem função estrutural; e
- MB 478/69 - Tinta retardante de incêndio - verificação das características.

#### 1.2 - PROJETOS DE NORMAS

- O: 01.03-042 - Execução de sistemas fixos automáticos de proteção contra incêndio com gás carbônico por inundação total para transformadores e reatores de potência;
- P - NB - 084 - Válvulas de segurança e/ ou alívio de pressão; aquisição instalação e utilização.

#### 1.3 - LEI ESTADUAL (PARÁ)

- N° 5088 DE 19 DE SETEMBRO DE 1983. Mínimo necessário para edificações no que concerne a normas gerais de instalações preventivas contra incêndios e fiscalização e execução das mesmas. ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO PARÁ

#### 1.4 INSTRUÇÕES TÉCNICAS

- INSTRUÇÕES TÉCNICAS DO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM ATENDIMENTO AO Decreto Estadual de São Paulo nº 46.076/01.

## **ANEXOS III: QUESTIONÁRIOS.**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
**FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO**  
 Programa de Pós-Graduação em Arquitetura – PROARQ  
 Mestrado Interinstitucional UFRJ / UNAMA / UFPA

Dissertação: SEGURANÇA AO FOGO EM EDIFÍCIOS DE UNIVERSIDADES:

Um Estudo de Caso

### **QUESTIONÁRIO DE PESQUISA – CATEGORIA: ESTUDANTES**

Este questionário tem por objetivo fornecer dados para colaborar no diagnóstico do grau de segurança passiva contra incêndio e pânico dos usuários do edifício da Universidade da Amazônia UNAMA-BR.

Para alcançar melhores resultados, conto com a sua colaboração:

**QUAL O SEU CURSO ATUAL ?** \_\_\_\_\_

Marque com um X, nos quadros abaixo, a **sua** resposta.

### DADOS PESSOAIS E FUNCIONAIS

IDADE	Entre 16 e 20 anos	Entre 21 e 30 anos	Entre 31 e 40 anos	Acima de 40 anos
SEXO	Masculino		Feminino	
TEMPO DE ESTUDO NA UNAMA-BR	1° semestre	2° semestre	9° semestre	10° semestre ou mais
TEMPO DE PERMANÊNCIA NO PRÉDIO/ DIA	Até 4 horas	Entre 4 e 6 horas	Entre 6 e 8 horas	Acima de 8 horas
ANDAR QUE MAIS UTILIZA	1°, 2° ou 3° Andar	4° ou 5° andar	6° ou 7° Andar	8° Andar

### SUA OPINIÃO

Descrição				
Você conhece as rotas de escape deste prédio?	SIM	NÃO	NÃO SEI	
O que você faria em caso de incêndio ou pânico?	NÃO SEI	PROCURO SAÍDA DE EMERGÊNCIA		
Você já presenciou alguma situação de risco?	SIM	NÃO	CASO SIM, QUAL?	
Você tem dificuldade de identificar espaços do edifício?	SIM	NÃO		
Você consegue identificar onde estão localizados os equipamentos de combate ao incêndio?	SIM	NÃO		
Você faz uso dos laboratórios?	SIM	NÃO		
Caso use os laboratórios, qual o período utilizado?	MANHÃ	TARDE	NOITE	
Você já sofreu algum tipo de acidente em função das características do edifício (escadas, corrimãos, guarda –corpos, pisos, etc)	SIM	NÃO	CASO, SIM QUAL?	

OBRIGADA PELA SUA ATENÇÃO E PELO SUE TEMPO

Myrian Leal Maia

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
**FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO**  
 Programa de Pós-Graduação em Arquitetura – PROARQ  
 Mestrado Interinstitucional UFRJ / UNAMA / UFPA

Dissertação: SEGURANÇA AO FOGO EM EDIFÍCIOS DE UNIVERSIDADES:  
 Um Estudo de Caso

### QUESTIONÁRIO DE PESQUISA – CATEGORIA: PROFESSORES E FUNCIONÁRIOS

Este questionário tem por objetivo fornecer dados para colaborar no diagnóstico do grau de segurança passiva contra incêndio e pânico dos usuários do edifício da Universidade da Amazônia UNAMA-BR.

Para alcançar melhores resultados, conto com a sua colaboração.

### DADOS PESSOAIS E FUNCIONAIS

**QUAL A SUA PROFISSÃO ?** \_\_\_\_\_

Marque com um X, nos quadros abaixo, a **sua** resposta:

IDADE	Entre 16 e 20 Anos	Entre 21 e 30 anos	Entre 31 e 40 anos	Acima de 40 anos
SEXO	Masculino		Feminino	
TEMPO DE SERVIÇO -UNAMA-BR	Até 1 ano	2 anos	3 anos	Acima de 3 anos
CARGO / FUNÇÃO QUE OCUPA	Docente	Funcionário da UNAMA	Funcionário Terceirizado	Contratado Temporário
TEMPO DE PERMANÊNCIA NO PRÉDIO/ DIA	Até 4 horas	Entre 4 e 6 horas	Entre 6 e 8 horas	Acima de 8 horas
ANDAR QUE MAIS UTILIZA	Sub- térreo, 1°, 2° ou 3° Andar	4° ou 5° andar	6° ou 7° Andar	8° Andar

### SUA OPINIÃO

Descrição			
Você conhece as rotas de escape deste prédio?	SIM	NÃO	NÃO SEI
O que você faria em caso de incêndio ou pânico?	NÃO SEI	PROCURO SAÍDA DE EMERGÊNCIA	
Você já presenciou alguma situação de risco?	SIM	NÃO	CASO SIM, QUAL? _____ _____
Você tem dificuldade de identificar espaços do edifício?	SIM	NÃO	
Você consegue identificar onde estão localizados os equipamentos de combate ao incêndio?	SIM	NÃO	
Você faz já participou de algum treinamento de segurança contra incêndio?	SIM	NÃO	
Você já sofreu algum tipo de acidente em função das características do edifício (escadas, corrimãos, guarda –corpos, pisos, etc)	SIM	NÃO	CASO, SIM QUAL? _____ _____

OBRIGADA PELA SUA ATENÇÃO E PELO SUE TEMPO!

Myrian Leal Maia

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
**FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO**  
 Programa de Pós-Graduação em Arquitetura – PROARQ  
 Mestrado Interinstitucional UFRJ / UNAMA / UFPA

Dissertação: **SEGURANÇA AO FOGO EM EDIFÍCIOS DE UNIVERSIDADES:**  
**Um Estudo de Caso.**

### PLANILHA DE QUANTIFICAÇÃO DAS CATEGORIAS

Esta planilha tem por objetivo obter a quantidade total das categorias de usuários do edifício UNAMA - BR, a fim de dimensionar a quantidade de seus usuários, assim como o número de entrevistados e assim, colaborar no diagnóstico do grau de segurança passiva

contra incêndio e pânico dos usuários do edifício da Universidade da Amazônia UNAMA-BR.

Para alcançar melhores resultados, conto com a sua colaboração.

CATEGORIA	NÚMERO TOTAL
PROFESSORES	
FUNCIONÁRIOS	
ALUNOS DO 1° SEMESTRE	
ALUNOS DO 2° SEMESTRE	
ALUNOS DO 3° SEMESTRE	
ALUNOS DO 4° SEMESTRE	
ALUNOS DO 5° SEMESTRE	
ALUNOS DO 6° SEMESTRE	
ALUNOS DO 7° SEMESTRE	
ALUNOS DO 8° SEMESTRE	
ALUNOS DO 9° SEMESTRE	
ALUNOS DO 10° SEMESTRE	
ALUNOS DO 4° ANO	
ALUNOS DO 5° ANO	
TOTAL DE ALUNOS DO CAMPUS BR	

OBRIGADA PELA SUA ATENÇÃO E PELO SUE TEMPO!

---

Myrian Leal Maia – Prof. do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UNAMA

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
**FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO**  
 Programa de Pós-Graduação em Arquitetura – PROARQ  
 Mestrado Interinstitucional UFRJ / UNAMA / UFPA

Dissertação: SEGURANÇA AO FOGO EM EDIFÍCIOS DE UNIVERSIDADES:  
 Um Estudo de Caso

**QUESTIONÁRIO DE PESQUISA – CATEGORIAS**

Este questionário tem por objetivo fornecer dados para colaborar no diagnóstico do grau de segurança passiva contra incêndio e pânico dos usuários do edifício da Universidade da Amazônia UNAMA-BR.

Para alcançar melhores resultados, conto com a sua colaboração.

**Marque com X a resposta que corresponde a sua opinião sobre a segurança de incêndio e pânico do prédio UNAMA BR.**

SEGURANÇA CONTRA INCÊNIO E PÂNICO							
LOCAL: PRÉDIO UNAMA BR							
CATEGORIA		FUNCIONÁRIO ( )		DOCENTE ( )		ALUNO ( )	
CLASSIFICAÇÃO	ÓTIMO	BOM	REGULAR	RUIM	PÉSSIMO	NÃO SEI	%
QUANTO OBSERVAÇÃO							
À SEGURANÇA AO PÂNICO							
À SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO							
AO COMPRIMENTO DOS CORREDORES							
LARGURA DAS ESCADAS							
SEGURANÇA DAS ESCADAS							
À MANUTENÇÃO DOS EXTINTORES							
À LOCALIZAÇÃO DOS EXTINTORES							
À LOCALIZAÇÃO DOS HIDRANTES							
RISCO DE ACIDENTES PESSOAIS							
ESCAPE EM CASO DE ACIDENTE E PÂNICO							

OBRIGADA PELA SUA ATENÇÃO E PELO SUE TEMPO!

Myrian Leal Maia – Tel. (91) 9993-6899