

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO DE EDIFÍCIOS
RESIDENCIAIS EM ALVENARIA ESTRUTURAL

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Ângela Cecília Salvati

Santa Maria, RS, Brasil.

2011

**AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO DE EDIFÍCIOS
RESIDENCIAIS EM ALVENARIA ESTRUTURAL**

por

Ângela Cecília Salvati

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, na Área de Concentração em Construção Civil e Preservação Ambiental, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Engenharia Civil

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Rizzatti

**Santa Maria, RS, Brasil.
2011**

S182a Salvati, Ângela Cecília
Avaliação pós-ocupação de edifícios residenciais em
alvenaria estrutural / por Ângela Cecília Salvati. – 2011.
158 p. : il. ; 31 cm.

Orientador: Eduardo Rizzatti.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Civil - PPGEC, RS, 2011.

1. Engenharia Civil 2. Construção civil 3. Edificações/Santa
Maria, RS 4. Avaliação pós-ocupação 5. Alvenaria estrutural 6.
Edifícios residenciais 7. Qualidade de projetos I. Rizzatti,
Eduardo II. Título.

CDU 624.012(816.5)

Ficha catalográfica elaborada por Simone G. Maisonave – CRB 10/1733
Biblioteca Central da UFSM

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO DE EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS EM
ALVENARIA ESTRUTURAL**

elaborada por

Ângela Cecília Salvati

Com requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Engenharia

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Eduardo Rizzatti, Dr.
(Presidente/Orientador)

Prof. Emil de Souza Sanches Filho, Dr. (COPPE-UFRJ)

Prof. Gihad Mohamad, Dr. (UNIPAMPA)

Santa Maria, 04 de Julho de 2011.

AGRADECIMENTOS

À Deus por me amparar nos momentos difíceis, me dar força interior para superar as dificuldades, mostrar o caminho nas horas incertas e me suprir em todas as minhas necessidades.

Ao meu orientador Prof. Dr. Eduardo Rizzatti pela sua compreensão, incentivo e valiosas sugestões na orientação do trabalho, bem como, a confiança depositada em mim.

A Professora do Departamento de Estatística da UFSM, Ângela Isabel dos Santos Dullius pela assistência em importantes etapas da pesquisa, pela paciência, pelo carinho e incentivo nos momentos mais difíceis da pesquisa. Também a Carmen Lucia Colvero Lopes, aluna do curso de Geografia, pelo carinho, amizade e auxílio na tabulação dos dados.

As construtoras entrevistadas, por concederem informações que ajudaram a viabilizar este estudo.

Ao Engenheiro Civil Reinaldo Cardoso Zófoli, pelo apoio, carinho e ajuda nos momentos mais críticos, por acreditar no futuro deste projeto e contribuir pelo meu crescimento profissional e também por ser um exemplo a ser seguido.

A minha família, a qual amo muito, pelo apoio, carinho e paciência em todos os momentos, e por ser um exemplo de dedicação e persistência.

Aos meus amigos que, de alguma forma, colaboraram para a realização deste trabalho, sempre me ajudando e incentivando.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta pesquisa.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil
Universidade de Santa Maria

AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO DE EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS EM ALVENARIA ESTRUTURAL

Autora: Ângela Cecília Salvati
Orientador: Prof. Dr. Eduardo Rizzatti
Data e local da Defesa: Santa Maria, 04 de Julho de 2011.

Este trabalho trata da avaliação do ambiente construído, objetivando verificar o desempenho das edificações em uso e as reais necessidades dos ocupantes de edifícios residenciais em alvenaria estrutural na cidade de Santa Maria – RS. No desenvolvimento desta pesquisa, é apresentada a aplicação da Avaliação Pós – Ocupação, que se divide em avaliação comportamental e técnica, compreendendo a satisfação dos usuários em relação aos aspectos funcionais, construtivos, conforto ambiental e patologias, abordando os mesmos aspectos para a avaliação técnica. São analisados três estudos de casos, selecionados de acordo com suas formas construtivas, tipologias, infra-estrutura, ano de construção, tempo de uso e demais dados relevantes. Os resultados obtidos são apresentados individualmente e integrados, permitindo assim a apresentação das análises comparativas entre as edificações. Para tal, são utilizados procedimentos metodológicos planejados para descrever uma situação real e estabelecer parâmetros para questionar a situação existente, no que diz respeito ao que seria o desempenho ideal das edificações. A sistematização dos dados está baseada na aplicação dos questionários, nos estudos de casos onde os dados obtidos são codificados e tabulados no *software SPSS Data Editor – Statistical Package for the Social Sciences*. Conseguiu-se assim, resultados baseados nas análises de dados obtidos através da execução dos procedimentos metodológicos, que permitiram concluir que os projetos arquitetônicos idealizados para os edifícios residenciais avaliados, não tem atendido de maneira satisfatória as reais necessidades dos usuários. Apresenta-se um diagnóstico da realidade, que poderá servir como base para outros estudos, bem como as edificações analisadas visando que os empreendimentos imobiliários destinados ao uso residencial devem ser viáveis não somente para o setor imobiliário, mas adequado às necessidades dos moradores nos diversos aspectos que incluem a edificação.

Palavras chave: Avaliação Pós-Ocupação, Alvenaria Estrutural, Edifícios Residenciais.

ABSTRACT

Master Dissertation
Civil Engineering Post graduation Program
University of Santa Maria

EVALUATION POST-OCCUPATION OF RESIDENTIAL BUILDINGS OF MASONRY STRUCTURE

Author: Angela Cecília Salvati

Advisor: Eduardo Rizzatti, Dr.

Date and Place of defense: Santa Maria, 04 de Julho de 2011.

This work is about the evaluation of the environment built, with the goal of verifying the performance of the buildings in use and the real necessities of the occupants of the masonry buildings structure in the city of Santa Maria- RS. Along this research the post-occupation evaluation is presented. This is divided into, behavioral and technical evaluation, understanding the satisfaction of the users in relationship to the function, constructive, environmental comfort and pathologies aspects, approaching the same aspects for the technical evaluation. Three study cases are studied, selected according to its constructive design, typology, infra-structure, year of construction, duration of usage and other relevant data. The results obtained are presented individually and integrated in this way, allowing the presentation of the comparative analyses between the buildings. In order to this, planned methodological procedures are utilized to describe a real situation and establishing basis to question the existing situation, corresponding what would be the best performance of the buildings. The data systematization is based on the application of questionnaires, on the study cases where the data obtained is codified and introduced to SPSS Data Editor software-Statistical Package for the Social Sciences. This way, results were obtained based on the analyses of the data obtained through the usage of the methodological procedures which allowed us to conclude that the idealized Architectural projects to the evaluated residential buildings, do not have fulfilled the real user's necessities. It is presented diagnoses of the reality that can be used as basis to other studies in addition to the buildings aiming to analyzed, that the realtor enterprise meant for the residential usage must be viable not only for the realtor market but also to the necessities of the residents in the many aspects that include the buildings.

Keywords: post-occupation evaluation, structural masonry, residential buildings.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Os seis níveis de serviço de avaliação para o caso brasileiro	28
Figura 2 – Fluxograma de atividades	30
Figura 3 – As diversas direções de fissuras em paredes de alvenaria	41
Figura 4 – Mapa de localização dos edifícios selecionados	51
Figura 5 – Imagem aérea do Edifício 1	54
Figura 6 – Perspectiva do Edifício 1	54
Figura 7 – Layout dos aptos de 3 dormitórios	55
Figura 8 – Layout dos aptos de 2 dormitórios	55
Figura 9 – Imagem aérea do Edifício 2	55
Figura 10 – Perspectiva do Edifício 2	55
Figura 11 – Layout dos aptos de 3 dormitórios	56
Figura 12 – Layout dos aptos de 2 dormitórios	56
Figura 13 – Imagem aérea do Edifício 3	56
Figura 14 – Imagem frontal do Edifício 3	56
Figura 15 – Avaliação dos aspectos relativos ao Edifício 1	63
Figura 16 – Avaliação das notas para o Edifício 1	64
Figura 17 – Opinião sobre o tamanho dos cômodos dos apartamentos do Edifício 1	64
Figura 18 – Opinião sobre a adequação do espaço ao mobiliário e a funcionalidade do Edifício 1	65
Figura 19 – Ocorrência de trincas nos pisos do Edifício 1	72
Figura 20 – Ocorrência das principais patologias nas paredes do Edifício 1	73
Figura 21 – Fissuras nas paredes do Edifício	73
Figura 22 – Umidade, infiltração e bolor nas paredes do Edifício 1	73
Figura 23 – Fissuras horizontais nos pav. intermediários	73
Figura 24 – Infiltração nos aptos do Edifício 1	73
Figura 25 – Patologias ocorrentes no teto do Edifício 1	74
Figura 26 – Ocorrência de fissuras no teto	74
Figura 27 – Trinca com destacamento do roda-forro	75
Figura 28 – Descolamento do roda-forro	75
Figura 29 – Ocorrência de pintura com bolhas nos apartamentos do Edifício 1	75
Figura 30 – Ocorrência de pintura descascada nos apartamentos do Edifício 1	75

Figura 31 – Avaliação das portas internas de madeira dos apartamentos do Edifício 1.....	76
Figura 32 – Avaliação das janelas metálicas nos apartamentos do Edifício 1.....	76
Figura 33 – Ocorrência de problemas de fixação janelas metálicas	77
Figura 34 – Ocorrência de fechaduras com problemas das janelas metálicas	77
Figura 35 – Torneiras com problemas nos apartamentos do Edifício 1.....	77
Figura 36 – Ocorrência de mau cheiro das instalações de esgoto.....	78
Figura 37 – Quiosque do Edifício 1 em bom estado.....	79
Figura 38 – Calçada com revestimento solto.....	80
Figura 39 – Mau acabamento do piso	79
Figura 40 – Calçada apresentando acesso adequado para pedestres e automóveis do Ed.1	80
Figura 41 – Área de estacionamento do Edifício 1	80
Figura 42 – Caixa de Correio existente Edifício 1	81
Figura 43 – Lixeiras destinadas ao uso condominal do Edifício 1	81
Figura 44 – Utilização inadequada da iluminação de emergência do Edifício 1	82
Figura 45 – Iluminação pública	83
Figura 46 – Iluminação externa	83
Figura 47 – Fissura horizontal	83
Figura 48 – Destacamento da base das paredes do edifício.....	83
Figura 49 – Fissura horizontal na parede do	84
Figura 50 – Posição da fissura	84
Figura 51 – Avaliação das notas para o Edifício 2	87
Figura 52 – Opinião sobre o tamanho dos cômodos dos apartamentos do Edifício 2.....	87
Figura 53 – Ocorrência de Patologias nos pisos dos apartamentos do Edifício 2.	95
Figura 54 – Ocorrência das principais patologias nas paredes dos apartamentos do Edifício 2	95
Figura 55 – Fissuras nas paredes dos apartamentos do Edifício 2.....	96
Figura 56 – Umidade, infiltração, bolor nas paredes do Edifício 2	96
Figura 57 – Fissura horizontal próxima ao rodapé	96
Figura 58 – Fissura horizontal na parede	96
Figura 59 – Ocorrência das patologias observadas no teto dos apartamentos do Edifício 2 ...	97
Figura 60 – Fissuras no teto nos apartamentos do Edifício 2	97
Figura 61 – Umidade, infiltração, bolor no Teto nos dos apartamentos do Edifício 2.....	97
Figura 62 – Fissuração observada entre laje e a parede.....	97
Figura 63 – Fissuração na laje dos apartamentos.....	97

Figura 64 – Ocorrência de patologias da pintura interna nos apartamentos do Edifício 2.....	98
Figura 65 – Pintura com bolhas nos apartamentos	98
Figura 66 – Pintura desbotada nos apartamentos do	98
Figura 67 – Avaliação das portas de madeira dos apartamentos do Edifício 2.....	99
Figura 68 – Avaliação das janelas metálicas dos apartamentos do Edifício 2	99
Figura 69 – Vazamento nos apartamentos do Ed.2	99
Figura 70 – Canos quebrados nos apartamentos do Ed.2.....	99
Figura 71 – Entupimento das instalações de esgoto.....	100
Figura 72 – Mau cheiro das instalações de esgoto	100
Figura 73 – Tomadas não funcionam	100
Figura 74 – Interruptores não funcionam	100
Figura 75 – Sistema de interfone existente	101
Figura 76 – Salão de Festas do Edifício 2	101
Figura 77 – Pavimentação com desnível inadequado	102
Figura 78 – Afundamento do piso	102
Figura 79 – Passeio público com obstáculos dificultando a passagem de pedestres.....	102
Figura 80 – Área de estacionamento do Edifício 2	103
Figura 81 – Área de estacionamento coberta.....	103
Figura 82 – Caixa de correio de acordo com as normas da EBCT.....	103
Figura 83 – Lixeiras de uso condominial localizadas próximas ao passeio público	104
Figura 84 – Iluminação de emergência existente nas áreas comuns do Edifício 2	104
Figura 85 – Iluminação pública do Edifício 2	105
Figura 86 – Iluminação interna do condomínio	105
Figura 87 – Situação dos muros e calçadas	106
Figura 88 – Ausência de pavimentação nos box de	106
Figura 89 – Avaliação das notas para o Edifício 3	108
Figura 90 – Opinião sobre o tamanho dos cômodos dos apartamentos do Edifício 3.....	109
Figura 91 – Avaliação dos aspectos relativos ao conforto ambiental do Edifício 3	110
Figura 92 – Ocorrência de patologias nos pisos dos apartamentos do Edifício 3	117
Figura 93 – Fissuras no revestimento cerâmico	118
Figura 94 – Revestimento laminado solto	118
Figura 95 – Ocorrência das principais patologias nas paredes dos apartamentos do Edifício 3	118
Figura 96 – Fissuras ou trincas nos apartamentos	119

Figura 97 – Umidade, infiltração nas paredes dos apartamentos do Edifício 3.....	119
Figura 98 – Fissura horizontal na parede	119
Figura 99 – Infiltração na parede	119
Figura 100 – Ocorrência de fissuras nas paredes.....	119
Figura 101 – Ocorrência de Umidade, infiltração nas paredes dos apartamentos do Edifício 3	119
Figura 102 – Ocorrência de Fissuras no teto.....	120
Figura 103 – Umidade, infiltração, bolor no teto	120
Figura 104 – Ocorrência de pintura com bolhas	120
Figura 105 – Ocorrência de pintura descascada nos	120
Figura 106 – Avaliação das portas de madeira dos apartamentos do Edifício 3	121
Figura 107 – Fechaduras com problemas nos apartamentos do Edifício 3.....	121
Figura 108 – Ocorrência de vazamento	122
Figura 109 – Torneiras com problemas	122
Figura 110 – Ocorrência de mau cheiro.....	122
Figura 111 – Ocorrência de entupimentos	122
Figura 112 – Interruptores não funcionam.....	123
Figura 113 – Tomadas não funcionam.....	123
Figura 114 – Existência de bancos e floreiras.....	124
Figura 115 – Guarita com porteiro 24 h.....	124
Figura 116 – Calçada com desnível adequada.....	124
Figura 117 – Guias rebaixadas para carro.....	124
Figura 118 – Rampas de acesso aos blocos	125
Figura 119 – Porta com dimensões adequadas	125
Figura 120 – Vagas do estacionamento	125
Figura 121 – Área de estacionamento coberta.....	125
Figura 122 – Caixa de correio existente Edifício 3.....	126
Figura 123 – Abrigo de gás adequado, fora do corpo do prédio.....	126
Figura 124 – Sinalização de incêndio	127
Figura 125 – Posicionamento de extintores	127
Figura 126 – Iluminação das áreas externas	127
Figura 127 – Iluminação pública	127
Figura 128 – Pintura danificada.....	128
Figura 129 – Detalhe da pintura danificada.....	128

Figura 130 – Fissuras e manchas de umidade	128
Figura 131 – Fissura vertical e umidade na parede	128

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Amostra mínima (n) em função do erro (e)	52
Tabela 2 – Avaliação dos itens relativos ao Edifício 1	63
Tabela 3 – Notas para o Edifício 1	63
Tabela 4 – Distribuição das notas para o Edifício 1	64
Tabela 5 – Avaliação dos itens relativos ao conforto ambiental nos apartamentos do Edifício 1	65
Tabela 6 – Média e moda dos itens relativos ao conforto ambiental nos apartamentos do Edifício 1	66
Tabela 7 – Avaliação da incidência solar dos apartamentos do Edifício 1	66
Tabela 8 – Avaliação da percepção do ruído no Edifício 1	66
Tabela 9 – Origem dos ruídos existentes nos apartamentos do Edifício 1	67
Tabela 10 – Avaliação das instalações prediais dos apartamentos do Edifício 1	67
Tabela 11 – Avaliação dos itens quanto à durabilidade dos materiais de acabamento interno dos apartamentos do Edifício 1	68
Tabela 12 – Média e moda dos itens quanto à durabilidade dos materiais de acabamento interno dos apartamentos do Edifício 1	68
Tabela 13 – Ocorrência de passagem de água pelas paredes ou manchas de umidade	68
Tabela 14 – Ocorrência de problemas nos revestimentos de banheiro ou cozinha nos apartamentos	69
Tabela 15 – Avaliação da qualidade de mão de obra de acabamento interno	69
Tabela 16 – Ocorrência de portas e janelas emperradas dos apartamentos do Edifício 1	69
Tabela 17 – Ocorrência de revestimentos soltos	69
Tabela 18 – Ocorrência de fissuras nas paredes ou no teto	70
Tabela 19 – Ocorrência de infiltração nos apartamentos	70
Tabela 20 – Ocorrência de outros problemas nos apartamentos do Edifício 1	70
Tabela 21 – Avaliação dos itens relativos ao Edifício 2	86
Tabela 22 – Média e moda das avaliações relativas ao Edifício 2	86
Tabela 23 – Notas para o Edifício 2	86
Tabela 24 – Distribuição das notas para o Edifício 2	87

Tabela 25 – Avaliação em relação à adequação do espaço ao mobiliário e a funcionalidade do Edifício 2	88
Tabela 26 – Avaliação dos itens relativos ao conforto ambiental nos apartamentos do Edifício 2	
Tabela 27 – Média e moda dos itens relativos ao conforto ambiental nos apartamentos do Edifício 2	88
Tabela 28 – Avaliação da incidência solar nos apartamentos do Edifício 2	89
Tabela 29 – Avaliação da percepção do ruído nos apartamentos do Edifício 2.....	89
Tabela 30 – Origem dos ruídos existentes nos apartamentos do Edifício 2.....	89
Tabela 31 – Avaliação das instalações prediais dos apartamentos do Edifício 2.....	90
Tabela 32 – Média e moda das avaliações das instalações prediais dos apartamentos do Edifício 2	90
Tabela 33 – Avaliação dos itens quanto à durabilidade dos materiais de acabamento interno nos apartamentos do Edifício 2	90
Tabela 34 – Média e moda dos itens quanto a durabilidade dos materiais de acabamento interno dos apartamentos do Edifício 2	91
Tabela 35 – Ocorrência de passagem de água pelas paredes ou manchas de umidade do Edifício 2	91
Tabela 36 – Ocorrência de problemas nos revestimentos de banheiro ou cozinha do Edifício 2	91
Tabela 37 – Avaliação da qualidade de mão de obra de acabamento interno dos aptos do Ed.2	92
Tabela 38 – Ocorrência de portas e janelas emperradas nos apartamentos do Edifício 2.....	92
Tabela 39 – Ocorrência de revestimentos soltos nos apartamentos do Edifício 2	92
Tabela 40 – Ocorrência de fissuras nos apartamentos do Edifício 2.....	93
Tabela 41 – Ocorrência de infiltração nos apartamentos	93
Tabela 42 – Avaliação dos itens relativos ao Edifício 3.....	107
Tabela 43 – Média e moda das avaliações relativas ao Edifício 3	108
Tabela 44 – Notas para o Edifício 3	108
Tabela 45 – Distribuição das notas para o Edifício 3	108
Tabela 46 – Avaliação em relação à adequação do espaço ao mobiliário e a funcionalidade dos apartamentos do Edifício 3	109
Tabela 47 – Avaliação dos itens relativos ao conforto ambiental nos apartamentos do Edifício 3	110

Tabela 48 – Avaliação da incidência Solar dos apartamentos do Edifício 3	110
Tabela 49 – Avaliação da existência do ruído	111
Tabela 50 – Origem dos ruídos existentes nos apartamentos do Edifício 3	
Tabela 51 – Avaliação das instalações prediais dos apartamentos do Edifício 3	112
Tabela 52 – Média e moda das avaliações das instalações prediais dos apartamentos do Edifício 3.....	112
Tabela 53 – Avaliação dos itens quanto à durabilidade dos materiais de acabamento interno dos apartamentos do Edifício 3	112
Tabela 54 – Média e moda dos itens quanto à durabilidade dos materiais de acabamento interno dos apartamentos do Edifício 3.....	113
Tabela 55 – Ocorrência de passagem de água pelas paredes ou manchas de umidade	113
Tabela 56 – Ocorrência de problemas nos revestimentos de banheiro ou cozinha.....	113
Tabela 57 – Avaliação da qualidade de mão de obra de acabamento interno dos apartamentos do Edifício 3.....	114
Tabela 58 – Ocorrência de portas e janelas emperradas dos apartamentos do Edifício 3	114
Tabela 59 – Ocorrência de revestimentos soltos.....	114
Tabela 60 – Ocorrência de fissuras nas paredes ou no teto dos apartamentos.....	115
Tabela 61 – Ocorrência de infiltração nos apartamentos	115
Tabela 62 – Ocorrência de outros problemas nos apartamentos do Edifício 3.....	115

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Métodos e Técnicas para avaliação do ambiente construído.....	26
Quadro 2 – Métodos e Técnicas para avaliação do ambiente construído.....	27
Quadro 3 – Níveis de Avaliação Pós-Ocupação (APO).....	28
Quadro 4 – Vantagens da APO de acordo com o nível do processo.	29
Quadro 5 - Classificação das principais causas de fissuração em paredes.....	40
Quadro 6 – Configurações típicas de fissuras devido à expansão por variação de umidade. ..	44
Quadro 7 – Configurações típicas de fissuras devido ao carregamento de compressão.	45
Quadro 8 – Configurações típicas de fissuras devido ao excessivo recalque de fundação.	47
Quadro 9 – Tamanho mínimo da amostra de cada tipo de edificação.....	53
Quadro 10 – Motivos considerados no processo de escolha do apartamento do Edifício 1. ...	62
Quadro 11 – Motivos considerados no processo de escolha dos apartamentos no Edifício 2. ...	85
Quadro 12 – Motivos considerados no processo de escolha do apartamento.	107
Quadro 13 – Resumo dos resultados das avaliações dos usuários e vistorias técnicas do Edifício 1.	131
Quadro 14 – Resumo dos resultados das avaliações dos usuários e vistorias técnicas do Edifício 2.	132
Quadro 15 – Resumo dos resultados das avaliações dos usuários e vistorias técnicas do Edifício 3.	133
Quadro 16 – Recomendações baseadas nos resultados das análises.	139

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

APO = Avaliação Pós-Ocupação

e = Erro amostral

EBCT = Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos

ENTAC = Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído

EPUSP = Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

GLP = Gás Liquefeito de Petróleo

IBGE = Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPT/SP = Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de SP

NBR = Norma Brasileira

NUTAU = Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo

P = Percentual estimado

POE = Post-occupancy Evaluation

PNE = Portadores de Necessidades Especiais

RAC = Relações entre o Ambiente e o Comportamento

SM = Santa Maria

SPSS = Statistical Package for the Social Sciences

$Z(\alpha/2)$ = Distribuição Normal Padrão

α = Nível de significância

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – Ficha Técnica dos Estudos de Casos	146
APÊNDICE B – Modelo de Questionário para os Usuários	149
APÊNDICE C – Modelo do Roteiro de Vistorias nos apartamentos	153
APÊNDICE D – Modelo do Roteiro de Vistorias nas Áreas Comuns.....	156
APÊNDICE E – Modelo de entrevista com os síndicos.....	158

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
1.1 Considerações iniciais	19
1.2 Objetivos	20
1.2.1 Objetivos Gerais	20
1.2.2 Objetivos específicos	21
1.3 Justificativa	21
1.4 Estrutura da dissertação	22
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA SOBRE A AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO, ALVENARIA ESTRUTURAL E SUAS PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	23
2.1 A Avaliação pós-ocupação (APO)	23
2.1.1 Os principais métodos e técnicas da APO	25
2.2 A Alvenaria estrutural e seus aspectos	31
2.2.1 Considerações iniciais	31
2.2.2 Conceituação da Alvenaria Estrutural	32
2.2.3 Edifícios em alvenaria estrutural – O projeto	33
2.2.4 A coordenação e compatibilização do projeto	34
2.2.5 O projeto executivo	35
2.2.6 Execução de edifícios – Padronização das técnicas e procedimentos construtivos	36
2.3 Principais manifestações patológicas da alvenaria estrutural	38
2.3.1 Fissuras	38
2.3.2 Fissuração nas paredes não estruturais	39
2.3.3 Fissuração nas paredes estruturais	40
2.3.4 Mecanismos de formação de fissuras em paredes de alvenaria estrutural	41
2.3.4.1 Fissuras causadas por movimentação térmica	41
2.3.4.2 Fissuras causadas por variação da umidade	42
2.3.4.3 Fissuras causadas pela atuação de sobrecargas	44
2.3.4.4 Fissuras causadas por recalque de fundação	46
3 ESTUDO DE CASO – DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DA AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO NOS EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS EM ALVENARIA ESTRUTURAL	49

3.1 Metodologia.....	49
3.2 Levantamento das edificações	50
3.3 Definição da amostra.....	52
3.4 Caracterização dos estudos de casos.....	54
3.4.1 Localização da Cidade.....	54
3.4.2 Estudo de caso – Edifício 1	54
3.4.3 Estudo de caso – Edifício 2	55
3.4.4 Estudo de caso – Edifício 3	56
3.5 Métodos e técnicas da APO a serem aplicados	57
3.6 Avaliação dos critérios de desempenho utilizados.....	57
3.7 Coleta de dados	59
3.7.1 Questionário preliminar.....	59
3.7.2 Elaboração do roteiro de vistorias	59
3.8 Aplicação dos questionários.....	60
3.9 Realização das vistorias técnicas.....	60
4 ANÁLISE INDIVIDUAL DOS DADOS E RESULTADOS.....	61
4.1 EDIFÍCIO 1 – Análise e resultados.....	61
4.1.1 Avaliação Comportamental – Questionários EDIFÍCIO 1.....	61
4.1.2 Resultados das vistorias técnicas nos apartamentos do Edifício 1	71
4.1.2.1 Uso e ocupação do solo	71
4.1.2.2 Verificação as normas construtivas	71
4.1.2.3 Levantamento das patologias construtivas	72
4.1.3 Resultados das vistorias do Edifício 1 – Áreas comuns	78
4.1.3.1 Levantamento do Uso e Ocupação	78
4.1.3.2 Verificação as normas construtivas	79
4.1.3.3 Levantamento das patologias construtivas	83
4.2 EDIFÍCIO 2 – Análise e resultados.....	84
4.2.1 Avaliação comportamental – Questionários do EDIFÍCIO 2.....	85
4.2.2.1 Uso e Ocupação do Solo.....	93
4.2.2.2 Verificação as normas construtivas	94
4.2.2.3 Levantamento das patologias construtivas	94
4.2.3 Resultados das vistorias do Edifício 2 – Áreas comuns	100
4.2.3.1 Levantamento do uso e ocupação.....	101
4.2.3.2 Verificação as normas construtivas	101

4.2.3.3 Levantamento das patologias construtivas.....	105
4.3 EDIFÍCIO 3 – Análise e resultados	106
4.3.1 Avaliação comportamental – Questionários EDIFÍCIO 3	106
4.3.2 Resultado das vistorias técnicas nos apartamentos do Edifício 3	116
4.3.2.1 Levantamento das patologias construtivas.....	116
4.3.2.2 Verificação as normas construtivas.....	116
4.3.2.3 Levantamento das patologias construtivas.....	117
4.3.3 Resultados das vistorias do Edifício 3 – Áreas Comuns.....	123
4.3.3.1 Levantamento do uso e ocupação	123
4.3.3.2 Verificação as normas construtivas.....	124
4.3.3.3 Levantamento das patologias construtivas.....	127
5 ANÁLISE INTEGRADA DOS DADOS	129
5.1 Resultados das entrevistas com os síndicos.....	129
5.2 Avaliação dos edifícios e dos apartamentos.....	130
6 CONSIDERAÇÕES SOBRE A PESQUISA	135
6.1 Os procedimentos adotados.....	135
6.2 Considerações finais.....	135
6.3 Sugestões para edifícios residenciais	138
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	141
APÊNDICES.....	145

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

Nos últimos anos a atividade da construção civil, subsetor de edificações, tem avançado de forma rápida, tornando os empreendimentos cada vez mais numerosos em todo o país. Para a implantação desses empreendimentos no mercado é necessário obter a melhora e eficiência dos processos envolvidos na construção dos edifícios.

Consequente do avanço da construção civil, o interesse pela Alvenaria Estrutural cresceu de forma notável nos últimos anos, principalmente pelas condições nitidamente favoráveis que se obtém em termos de economia.

Atualmente, graças ao melhor aproveitamento do sistema construtivo, os prédios em alvenaria estrutural estão ampliando seu mercado com a construção de edifícios altos, deixando o estigma de ser um sistema construtivo para conjuntos habitacionais populares.

Cabe salientar que os projetos de edifícios em alvenaria estrutural necessitam ainda de grandes avanços tecnológicos, ainda mais no que diz respeito aos processos construtivos, onde é necessária a compreensão do processo de projeto arquitetônico, dos métodos e das técnicas construtivas, das propriedades dos materiais, das características específicas da alvenaria, dos métodos e do cálculo estrutural. A própria construção do edifício fica comprometida quando a precariedade das informações contidas no projeto obriga praticamente a tomada de decisões sobre como construí-lo tenha de ser tomada pelos construtores, por aqueles que irão atuar diretamente na execução da obra. Além disso, a maioria dos problemas patológicos detectados ao longo da vida útil do empreendimento é originada por falhas de projeto.

Pode-se dizer que não é praxe no mercado a busca pela tecnologia dos projetos e execução, onde seriam melhorados com o desenvolvimento no setor de coordenação desses projetos, bem como o investimento e introdução de pesquisas e avaliações pós-ocupação. Este tipo de estado permite tratar a hipótese de que a qualidade desses empreendimentos é inferior, diante da importância que o tema ocupa no dia a dia das pessoas.

De acordo com Villa (2009), uma análise nos projetos de apartamentos edificados (pós 2003) deixa evidente o tratamento recebido pelos projetos, traduzido por uma postura que valoriza substancialmente seus aspectos estéticos, e que demonstra, em geral, uma

preocupação apenas acessória com as reais necessidades do usuário, cujos modos de vida e formatos familiares estão em constante alteração. Nesse sentido pode-se inferir que o setor desenvolveu-se com uma clara hegemonia dos negócios em detrimento do projeto arquitetônico.

Romero e Ornstein (2003, p.23) apontam à necessidade de se estabelecerem rotinas de avaliação que possam gerar diretrizes de projeto, as quais levam em consideração o desempenho físico dos ambientes no decorrer do uso e os níveis de satisfação dos moradores.

A consciência dos benefícios da aplicação deste método em qualquer tipo de edificação resultou em prática constante nos EUA e Europa, e está se tornando cada vez mais crescente no Brasil, por iniciativa do IPT/SP, no âmbito da falta de hábito de avaliação dos prédios no decorrer do seu uso (DEL CARMO e ORNSTEIN, 1990, p.5).

Assim sendo, é imprescindível e urgente que se haja uma concentração de esforços na implementação de pesquisas que possam permitir o desenvolvimento de tecnologias adequadas por meio de avaliações no decorrer do uso das edificações. Exatamente por se encaixar nesse objetivo é que se justifica a importância e a motivação para a elaboração do presente trabalho.

O presente trabalho pretende fazer uma avaliação da qualidade das edificações em uso, detectando as reais necessidades dos ocupantes com a aplicação da APO em edifícios residenciais em alvenaria estrutural na cidade de Santa Maria-RS. Sua finalidade é contribuir para a elucidação de detalhes significativos para esse processo construtivo de grande viabilidade econômica.

Estes fatores e inúmeras outras questões poderão ser sanados pelo estudo das relações do usuário com o ambiente construído e seus comportamentos, tornando a APO um instrumento indispensável no que diz respeito ao avanço das qualificações das construções.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivos Gerais

Desenvolver um estudo de avaliação pós-ocupação em edifícios residenciais, tendo como sistema construtivo a alvenaria estrutural, através de análises das unidades edificadas, localizadas na cidade de Santa Maria-RS, visando avaliar a qualidade das edificações em uso

e as reais necessidades dos ocupantes, identificando maneiras de melhorar futuros projetos arquitetônicos e o desempenho das edificações.

1.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos serão divididos em:

a) Sob o ponto de vista dos usuários:

Avaliar como o edifício atende as necessidades dos ocupantes, identificando o nível de satisfação quanto à:

- funcionalidade do imóvel;
- falhas construtivas;
- desempenho dos materiais pelo uso;

b) Sob o ponto de vista técnico:

- Caracterizar o sistema construtivo estrutural, materiais utilizados e as respectivas instalações existentes nas unidades residenciais;
- Analisar os aspectos funcionais dos projetos arquitetônicos;
- Avaliar possíveis patologias construtivas existentes;
- Identificar de forma geral os pontos positivos e negativos, qualidades e principais deficiências das edificações;
- Contribuir para as pesquisas na área de avaliação do ambiente construído.

1.3 Justificativa

Considerando a ausência de avaliações tanto na produção quanto no decorrer do uso do ambiente construído, conduzindo a problemas e falhas, percebemos a importância e a necessidade de se avaliar de forma sistemática as edificações em uso para obter informações que auxiliem novos projetos e propostas. Desta maneira, considera-se que a metodologia da avaliação pós-ocupação possa intervir como um conjunto metodológico que pode gerar a ação (ou intervenção), com o intuito de promover a melhoria da qualidade de vida daqueles que utilizam um dado ambiente e de gerar certo conhecimento das relações entre a sua moradia e o seu comportamento. Este trabalho se justifica pelo fato que os trabalhos realizados quanto

à avaliação da qualidade de ambientes residenciais no âmbito acadêmico abordam em maioria as habitações de interesse social, surgindo assim, carência de pesquisas pós-ocupacionais para outros segmentos de demanda, tais como a classe média e média alta. Sendo assim, pode-se dizer que o desenvolvimento e aplicação de avaliações no decorrer do uso das edificações possam permitir o desenvolvimento de tecnologias adequadas, podendo utilizar os resultados como novos insumos e diretrizes para futuros projetos com mesma característica, mas podem, inclusive, ser utilizados para adaptações, reformas e reorganizações naqueles ambientes estudados.

1.4 Estrutura da dissertação

O presente trabalho está estruturado em seis capítulos.

Neste primeiro capítulo é feita a introdução do assunto abordado na pesquisa, justificando o tema escolhido e ainda expondo os objetivos da pesquisa.

No segundo capítulo é apresentada uma revisão bibliográfica abrangendo temas como a avaliação pós-ocupação, apresentando uma visão geral da APO e os principais métodos e técnicas adotados na APO, bem como, alguns pontos do processo construtivo da alvenaria estrutural, seu desenvolvimento no Brasil e ainda alguns aspectos de projeto e execução de edifícios residenciais em alvenaria estrutural. Também são apresentadas na revisão bibliográfica, as manifestações patológicas da alvenaria estrutural descrevendo os conceitos básicos e os principais mecanismos de formação das fissuras.

O terceiro capítulo contém os estudos de casos, desenvolvimento e aplicação da APO, apresentando a metodologia adotada, e ainda de forma detalhada os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento e aplicação da avaliação.

No quarto capítulo estão apresentados os resultados e análises individuais dos dados obtidos, bem como o quinto capítulo que apresenta a análise integrada dos resultados.

E por fim, o sexto capítulo trata das considerações sobre a pesquisa, fundamentando os procedimentos adotados, os resultados da avaliação pós-ocupação e ainda as considerações finais do trabalho e sugestões para edifícios residenciais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA SOBRE A AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO, ALVENARIA ESTRUTURAL E SUAS PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

2.1 A Avaliação pós-ocupação (APO)

A avaliação pós-ocupação (APO), do inglês Post-occupancy Evaluation (POE), é um processo de avaliação sistemática do desempenho dos edifícios, depois de construídos e ocupados por algum tempo (FEDERAL FACILITIES COUNCIL, 2001).

A APO constitui de uma área de conhecimento mais abrangente, que trata das relações entre o ambiente e o comportamento (RAC), visando se configurar como uma avaliação global do meio a ser estudado. Para Ornstein; Romero (1992), as variáveis consideradas podem ser complementadas, reduzidas e/ou alteradas, em função da tipologia edificada, das características e dos objetivos da pesquisa.

Complementando estes conceitos, autores como Romero; Ornstein (2003), comentam que sem minimizar a importância do desempenho físico, a APO se diferencia das avaliações convencionais, por considerar fundamental o nível de satisfação dos usuários no decorrer do uso do ambiente em questão.

Neste contexto Lay; Reis (1994) salienta que a APO é uma alternativa metodológica para avaliação de desempenho de ambientes construídos e um instrumental capaz de aferir, por realimentação, os erros e acertos encontrados no objeto de estudo avaliado a partir do ponto de vista dos usuários. Ela permite a avaliação de aspectos técnico-construtivos, funcionais, econômicos, estéticos e comportamentais do ambiente construído, levando em conta tanto o ponto de vista de especialistas técnicos, como dos usuários que diariamente se deparam com a realidade.

Em geral, os procedimentos adotados incluem principalmente a avaliação técnica, funcional e comportamental, tendo em vista a opinião dos técnicos, projetistas e principalmente os usuários.

Nesse sentido, a avaliação técnica compreende elementos que possam afetar a saúde, segurança e bem-estar dos usuários, diferenciando da avaliação funcional, que abrange elementos que interfiram no desenvolvimento das atividades no ambiente (acessibilidade, segurança, flexibilidade, etc.). A avaliação comportamental compreende os elementos que relacionam as atividades e a satisfação dos usuários com o ambiente construído,

diferenciando-se das avaliações físicas, que ocorrem por meio de levantamentos realizados por pesquisadores.

Desta maneira, considera-se que a metodologia da avaliação pós-ocupação possa responder as questões referenciadas como um conjunto metodológico que pode gerar a ação, com o intuito de promover a melhoria da qualidade de vida daqueles que utilizam um dado ambiente e de gerar um dado conhecimento sistematizado sobre o ambiente e as relações entre o ambiente construído e comportamento.

A APO é assim um conjunto de métodos aplicados aos estudos das relações ambiente-comportamento, cujos resultados se relacionam com a participação, na própria pesquisa, dos diversos agentes envolvidos na produção e uso do ambiente em foco e, principalmente porque conta com o conhecimento crítico da vivência diária dos usuários. Os resultados não podem ser usados como novos insumos e diretrizes para futuros projetos com características semelhantes, mas podem, sobretudo, ser utilizados para adaptações, renovações, reformas e reorganizações, naqueles ambientes estudados (ORNSTEIN *et al.*, 1995,p.70).

Sendo assim, considera-se a avaliação pós-ocupação como um “mecanismo eficiente de realimentação de projetos semelhantes e do controle de qualidade global do ambiente construído no decorrer de sua vida útil” (ORNSTEIN; ROMÉRO, 1992, p.20).

Em função dos objetivos da pesquisa e do tempo necessário para estas avaliações, podem ser estabelecidos três níveis de APO:

– APO indicativa – indica os principais pontos positivos e negativos do ambiente analisado, através de visitas exploratórias e entrevistas com usuários-chaves.

– APO investigativa – acresce-se ao nível anterior, a explicação de critérios referenciados de desempenho.

– APO diagnóstica – define detalhadamente os critérios de desempenho, utiliza técnicas sofisticadas de medidas, correlacionando avaliações físicas com respostas dos usuários de determinados ambientes (PREISE *et al.*, 1988).

A aplicação sistemática de Avaliação Pós-Ocupação a estudos de caso específico tem gerado, nos três níveis, grande fonte de conhecimento, os quais podem nortear a formulação de critérios de desempenho mais compatíveis com as necessidades dos usuários (ZANCUL, 2007).

2.1.1 Os principais métodos e técnicas da APO

A avaliação pós-ocupação (APO), refere-se a uma série de métodos e técnicas que diagnosticam os pontos positivos e negativos da edificação como um todo, o comportamento que estes reproduzem na qualidade de vida de seus usuários, podendo avaliar com isso o grau de satisfação em habitar determinada edificação.

O grande trunfo do APO foi propor a inserção dos usuários nos processos tradicionais de avaliação, sem, entretanto, reduzir o papel da avaliação técnica e da bagagem teórica de seus avaliadores (ROMERO *in* ANDRADE, 2000, p.123).

Neste contexto, Ornstein (1995), considera os métodos da APO como um instrumento para “diagnosticar e recomendar, segundo uma visão sistêmica e re-alimentadora, visando modificações e reformas no ambiente de avaliação e para aprofundar o conhecimento sobre este ambiente, tendo-se em vista futuros projetos similares”.

Em relação à aplicação da APO, que deve incluir uma seqüência básica de atividades como: levantamento de dados de arquivo ou levantamento da memória do ambiente a ser estudado: avaliações técnicas e comportamentais; levantamento de normas, códigos, especificações e técnicas existentes: análise dos resultados e diagnóstico com recomendações para o objeto estudado e para futuros projetos similares (ORNSTEIN e ROMERO, 1992).

Para Ornstein *et al.* (1995), o projeto de pesquisa já deve prever quais os métodos e técnicas que atendem os objetivos em foco. É necessário, portanto, uma seleção criteriosa dos métodos e técnicas mais adequados a cada estudo de caso, ajustando-se às necessidades de prazo e limitações de custos existentes.

Alguns autores relacionaram os diversos métodos e técnicas disponíveis para se avaliar o desempenho de ambientes construídos, apontando vantagens e desvantagens de cada um, conforme o Quadro 1 e Quadro 2.

MÉTODOS E TÉCNICAS	DESCRIÇÃO	VANTAGENS	DESVANTAGENS
1. Medidas para a aferição do Desemp. Físico	Utiliza-se o luxímetro, decibelímetro, trena, etc. para verificação de conforto ambiental, aspectos técnico-construtivos e/ou arranjo espacial.	Confirmam ou não pontos de vista dos usuários e as leituras de projeto.	Alguns dados são medidos pontualmente e exige-se atenção na interpretação dos resultados para compará-los com dados de projeto e com avaliação dos usuários;
2. Observações do desempenho físico	Walkthrough, a olho nu: para verificação de trincas, fissuras, goteiras, vazamentos, recalques, etc.	Rapidez, baixo custo.	Não identifica origens de problemas técnico-construtivos mais complexos. Para tanto, há a necessidade de consultoria especial.
3. Observações do comportamento do usuário	Podem ser diretas (com obstrução) ou indiretas (sem obstrução)	Auxilia na compreensão da dinâmica das RACs e na elaboração de questionários	Não há
4. Entrevistas	Apenas com pessoas-chave como líderes comunitários, síndicos, entre outros. Podem ser abertas ou fechadas	Auxilia na elaboração dos questionários e nas análises dos especialistas; pode ser interessante no caso de idosos.	Demanda prazos mais longos de aplicação; somente para adultos; resulta em indicadores qualitativos e não quantitativos.
5. Questionários	É o método mais comumente utilizado para obter informações sobre comportamento, atributos e atitudes de usuários de ambientes construídos.	Pode ser aplicada pessoalmente pelo telefone, pelo correio; distribuído por categoria de usuário; rapidez de aplicação e facilidade de tabulação.	Exige conhecimento especializado para confecção e aplicação. Não pode ser aplicado a crianças ou a muito idosos.
6. Diários e/ou listas de atividades	Planilhas preenchidas pelo usuário, relatando atividades durante o dia.	Contemplam maiores detalhes de informações.	É mais apropriada a local de trabalhos; aplicável apenas a alfabetizados adultos.

Quadro 1 – Métodos e Técnicas para avaliação do ambiente construído.

Fonte: Ornstein *et al.* (1995), pág.70-74.

MÉTODOS (M) E TÉCNICAS(T)	DESCRIÇÃO	VANTAGENS	DESVANTAGENS
7. Mapas	Identificam atividades e comportamentos padrão que se repetem no tempo e no espaço. São elaborados pelos avaliadores.	Extremamente úteis para compreensão das relações entre ambiente e comportamentos de hall de edifícios, hotéis, etc.	Dependendo da profundidade pesquisa, exigem a permanência prolongada dos avaliadores.
8. Registros de foto	Úteis nas avaliações de desempenho físico, comportamento dos usuários e mapas comportamentais, pois permitem posteriores avaliações.	Baixo custo; rapidez e confiabilidade registro.	São estáticos no tempo
9. Registros em videoteipes	Extremamente úteis e versáteis, pois permitem a produção de um banco de dados de imagens para posterior análise por técnicos e especialistas.	Permitem documentar imagens dinâmicas e conseqüentes aos comportamentos com precisão maior que a técnicas; podem ser associados a recursos de computação gráfica.	Custos mais elevados com relação ao item 8, pois exigem recurso materiais e técnicos especializados em vídeo e em computação gráfica.
10. Registros em áudio	Permitem registros sonoros de ruídos urbanos, e entre apartamentos e entrevistas com pessoas-chave.	Técnica complementar que auxilia a diminuir duvida e informações obtidas em entrevistas.	Exigem um tempo maior para transcrever os registros.
11. Percepção Visual	Solicita-se aos usuários que fotografem aspectos específicos que estão sendo avaliados.	Baixo custo; auxilia quando não é possível realizar levantamentos in loco; auxilia nas avaliações quando os usuários são crianças ou analfabetos.	Podem implicar em distorções de resultados; pouca validade ecológica.
12. Jogos (T)	Simulações de situações relativas às RACs, com cartelas contemplando, por exemplo, elementos visuais.	Baixo custo; permitem socialização entre os participantes; úteis em programas de treinamento das APO's.	Na APO devem ser adotada a utilização recíproca de outro métodos. Só podem ser utilizados de modo isolado em casos específicos de treinamento.
13. Simulações (M/T)	Modelagem via computação gráfica e em maquetes em escala.	Podem permitir maior participação dos moradores no processo de APO; úteis no caso de analfabetos e de crianças.	Pouca validade ecológica. Deve ser usados necessariamente, no caso de APO, de modo combinado com outros métodos.

Quadro 2 – Métodos e Técnicas para avaliação do ambiente construído.

Fonte: Ornstein *et al.* (1995), pág.70-74.

Para Preiser (1989), a avaliação pós-ocupação é um processo que utiliza uma conduta sistemática e rigorosa, com diversas técnicas de pesquisa e níveis, após a edificação ter sido ocupada por um determinado período de tempo. O Quadro 3 representa os três níveis de APO.

Níveis de APO	Etapas do Planejamento	Etapas da Condução	Etapas da Aplicação
Indicativo	Reconhecimento e viabilidade	Início de coleta dados	Relatório de decisões
Investigativo	Planejamento de recurso	Monitoramento procedimento coleta de dados	Recomendações de plano de ações
Diagnóstico	Planejamento de pesquisa	Análise dos dados	Revisão dos Resultados

Quadro 3 – Níveis de Avaliação Pós-Ocupação (APO).

Fonte: Preiser (1989).

Neste sentido, pesquisador nacional (SERRA, 1989), sugere o desdobramento destes três níveis em seis, condizentes com a realidade brasileira, em que os três primeiros são avaliações físicas e os demais são APO propriamente ditas, considerando o ambiente, tanto do ponto de vista técnico, como dos usuários. A Figura 1 mostra os seis níveis propostos, servindo como referência para a determinação das ações.

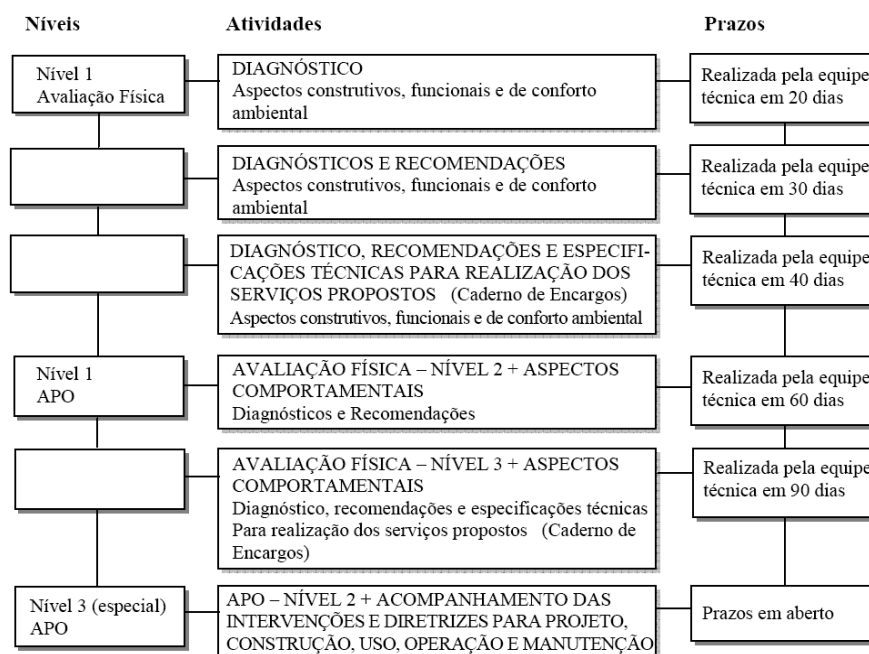


Figura 1 – Os seis níveis de serviço de avaliação para o caso brasileiro.

Fonte: Serra (1989).

O conteúdo coletado (na APO) fornece dados para uma análise do desempenho do edifício em seus diversos aspectos, inclusive nas soluções apresentadas no processo de projeto. Dessa análise resultam diagnósticos relativos aos aspectos técnico-constructivo, funcionais, econômicos, financeiros, etc., relevando os aspectos positivos e negativos do projeto e embasando recomendações para soluções adotadas no empreendimento estudado ou para futuros projetos (MELHADO, 2005, p.46).

Ornstein (1992) indica o conjunto de vantagens que a APO oferece expresso no Quadro 4.

Nível de APO	Vantagens
Indicativa (Nível 1)	<ul style="list-style-type: none"> – Detecta e propõe soluções de pequeno porte e/ou setoriais para problemas técnicos e funcionais; – Envolve todos os participantes do processo de avaliação e tomada de decisão, ou seja, projetistas, clientes e usuários; – Abrange todos os envolvidos no uso e manutenção do edifício com o propósito de conservar e aperfeiçoar o desempenho do patrimônio, assim como o bem-estar dos ocupantes; – Minimiza custos de manutenção do edifício.
Investigativa (Nível 2)	<ul style="list-style-type: none"> – Aprimora e afere qualitativamente a metodologia de APO; – Detecta e propõe soluções que se relacionam até mesmo com reciclagem e substituição de componentes do edifício, com base em problemas técnicos e funcionais; – Propõe treinamento e conscientização dos usuários para conservação e manutenção do edifício; – Apresenta recomendações para minimizar custos de operação e manutenção.
Diagnóstico (Nível 3)	<ul style="list-style-type: none"> – Mede e aprimora qualitativamente a metodologia de APO; – Propõe um plano de manutenção do edifício objeto da APO, com intuito de otimizar seu desempenho durante sua vida útil prevista; – Desenvolve um plano de re-arranjo dos espaços físicos do edifício; – Desenvolvem um plano de ações tecnológicas voltadas à fase do projeto, padrões e normas para projetos futuros de edifícios semelhantes.

Quadro 4 – Vantagens da APO de acordo com o nível do processo.

Fonte: Ornstein (1992).

As atividades da APO podem ser divididas em etapas interligadas, pelas quais a pesquisa evolui, apresentadas no fluxograma da Figura 2 expressa por Ornstein e Romero (1992).

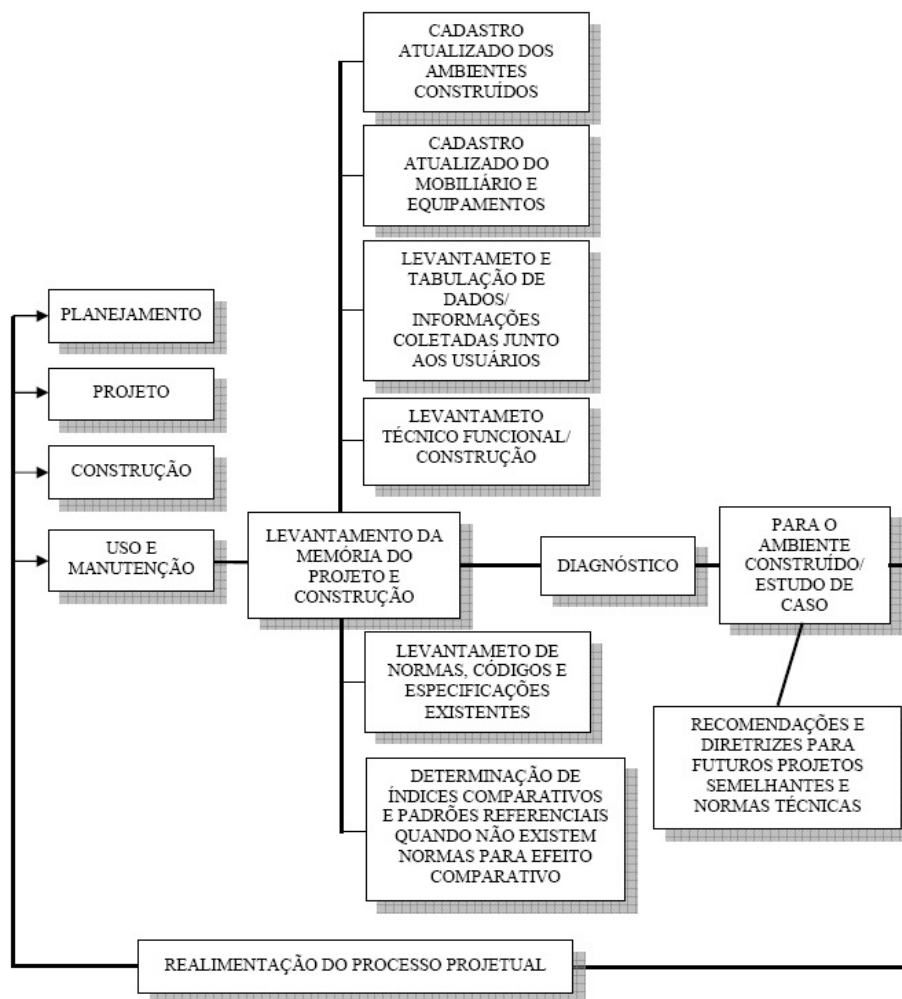


Figura 2 – Fluxograma de atividades.
Fonte: Ornstein e Romero (1992).

O diagnóstico da avaliação baseia-se no cruzamento das opiniões dos usuários com laudos de especialista-avaliadores. É de cuja importância, a investigação da opinião dos usuários, pois são os destinatários das considerações feitas pelo projetista e construtor, considera-se por outro lado, a importância dos pareceres dos técnicos na interpretação das respostas para apontar as causas das deficiências citadas.

É importante destacar que, devido à diversidade metodológica existente ainda não possibilitou adquirir-se um padrão único de estratégias, devido aos aspectos passarem por mudanças, estão sendo continuamente testados e redesenhados.

2.2 A Alvenaria estrutural e seus aspectos

2.2.1 Considerações iniciais

A alvenaria é uma das formas mais antigas de construção empregadas pelo homem, sendo largamente utilizada na construção de habitações, monumentos, templos religiosos, e de fortalezas. A história revela que a alvenaria conta com obras que são verdadeiros marcos históricos da humanidade e que persistem até os dias de hoje, a exemplo do monumento de Stonehenge, com mais de 5.000 anos, a pirâmide de Quéops, existente a mais de 4.000 anos, o Coliseu em Roma, construído em 72 d.C. as muralhas da China, entre tantos outros. Mas desde o princípio, essas estruturas foram dimensionadas empiricamente, e desenvolvidas com base na experiência acumulada por seus construtores.

Somente a partir da metade do século XX, com o crescimento da alvenaria estrutural na Europa e nos Estados Unidos, é que começaram a ser desenvolvidas teorias visando o seu dimensionamento racional, começando a ser concebidas estruturas com base em procedimentos racionalizados de cálculo.

A alvenaria estrutural no Brasil teve um grande crescimento na década de 80, com avanços em pesquisas que se iniciaram ainda na década de 70. Com a incorporação desta técnica por grandes empresas construtoras, a alvenaria estrutural acabou se difundindo nas regiões sul e sudeste do país.

Atualmente, a alvenaria estrutural apresenta-se em franco crescimento, havendo inúmeras pesquisas realizadas, grandes investimentos da indústria para a produção de componentes (blocos, argamassas, ferramentas, etc.), bem como o desenvolvimento de novos materiais e o aprimoramento dos modelos de dimensionamento, que ainda são dotados de diversas simplificações.

Em conseqüência disso, para evitar experiências negativas e ampliar definitivamente os setores do mercado, é de vital importância o preparo dos profissionais que de alguma forma estão envolvidos no processo de implantação e operacionalização do sistema construtivo.

2.2.2 Conceituação da Alvenaria Estrutural

Alvenaria pode ser entendida como um produto de composição básica, utilizado na construção, constituído de blocos ou de tijolos unidos entre si por argamassa, constituindo um conjunto estável e resistente.

Camacho (2006) conceitua a alvenaria estrutural como o processo construtivo em que os elementos que desempenham a função estrutural são de alvenaria, sendo os mesmos projetados, dimensionados e executados de forma racional.

A alvenaria estrutural, por sua vez, é toda a estrutura em alvenaria, predominantemente laminar, dimensionada por procedimentos racionais de cálculo para suportar cargas além do seu peso próprio.

Franco (1992) argumenta que a alvenaria estrutural pode ser conceituada com um processo construtivo que se caracteriza pelo emprego de paredes de alvenaria e lajes enrijecedoras como principal estrutura de suporte de edifícios.

Diferente dos sistemas construtivos convencionais que empregam o uso de pilares e vigas para resistir às cargas, a alvenaria estrutural é caracterizada por empregar um único elemento de suporte: as paredes do edifício. Para Cavalheiro (1995) “pela dupla função que seus elementos básicos (paredes) desempenham nas edificações, ou seja, vedação e resistência, o subsistema estrutural confunde-se com o próprio processo construtivo”.

De acordo com Machado (1999), a existência de apenas um elemento (a parede de alvenaria) para assumir múltiplas funções de ambos os subsistemas é bastante vantajoso. Isso ocorre não apenas pelas facilidades construtivas, mas também por eliminar problemas que surgem nas interfaces entre os subsistemas.

A alvenaria estrutural pode ser classificada quanto ao processo construtivo empregado, quanto ao tipo de unidades ou ao material utilizado, em:

- Alvenaria Estrutural Armada: é o processo construtivo em que, por necessidade estrutural, os elementos resistentes (estruturais) possuem uma armadura passiva de aço. Essas armaduras são dispostas nas cavidades dos blocos que são posteriormente preenchidas com micro-concreto (graute).
- Alvenaria Estrutural Não Armada: é o processo construtivo em que nos elementos estruturais existem somente armaduras com finalidades construtivas, de modo a prevenir problemas patológicos (fissuras, concentração de tensões, etc.).

- Alvenaria Estrutural Parcialmente Armada: é o processo construtivo em que alguns elementos resistentes são projetados como armados e outros como não armados. De uma forma geral, essa definição é empregada somente no Brasil.
- Alvenaria Estrutural Protendida: é o processo construtivo em que existe uma armadura ativa de aço contida no elemento resistente.

2.2.3 Edifícios em alvenaria estrutural – O projeto

O conceito de qualidade pode agregar diversas interpretações ao longo do ciclo de vida do produto, conforme as expectativas e interesses dos agentes envolvidos no processo de projeto, produção, comercialização e uso de um produto. Na fase de lançamento e venda de um empreendimento imobiliário, por exemplo, os critérios de avaliação da qualidade consideram aceitação do produto pelos clientes e usuários finais, velocidade de venda, facilidade na tramitação de contratos; em outra etapa do empreendimento, como a de execução das obras de um edifício, a qualidade é avaliada com base em critérios de produtividade dos processos, atendimento as especificações dos projetos, segurança e saúde do trabalho, entre outros (FABRICIO e ORNSTEIN, 2010).

Para Melhado (1994), a partir de uma visão fundamentada na gestão da qualidade, destaca que o projeto do edifício pode ser compreendido como um processo que, a partir de dados de entrada, deve apresentar soluções que respondam satisfatoriamente as necessidades dos clientes a quem o edifício se destina.

Um programa de qualidade em arquitetura significa a implementação de melhorias do nível de necessidades e expectativas ao qual o projeto atente e envolve três atividades principais: planejamento da qualidade, melhorias continuadas e revisões da qualidade, sendo que estas incluem identificação e reparos de erros e omissões antes da finalização da documentação na etapa de projeto (NELSON, 2006).

Uma gestão ineficaz do processo de projeto pode causar muitos problemas, podendo comprometer a qualidade de execução da obra, além de causar atrasos no seu andamento.

Nesse sentido, a importância dos projetos reside na sua responsabilidade pela geração das soluções, as quais proporcionam a própria produção da edificação com os níveis de qualidade e produtividade que forem permitidos pela complementação dos projetos.

O próprio processo construtivo da alvenaria estrutural é tratado com um sistema racionalizado. A alvenaria estrutural comparada ao sistema tradicional necessita de uma melhoria do detalhamento e compatibilização dos projetos, buscando um aumento da produtividade dos trabalhos nos canteiros de obra e a redução de desperdícios.

Neste sentido, Santos (1998) comenta que na construção civil o projeto quase sempre é encarado como uma finalidade, e não como um meio para uma obtenção de um fim, que seria a edificação.

Para que se possa obter certa qualidade da solução e da descrição de projeto, é necessário haver controle da qualidade do processo de elaboração.

2.2.4 A coordenação e compatibilização do projeto

Pode-se afirmar que em um projeto, a coordenação dos próprios projetos eleva a qualidade do projeto global e, conseqüente a isso, melhora também a qualidade da construção.

De acordo com Franco (1991), a coordenação de projetos pode ser entendida como a atividade que dá suporte ao desenvolvimento dos projetos. O objetivo primordial desta atividade é de que os projetos sejam elaborados de forma que atendam aos objetivos do empreendimento, proporcionando a fase de execução a qualidade e eficiência esperada.

Todo o desenvolvimento do projeto em alvenaria estrutural necessita que o projetista utilize procedimentos diferenciados de cálculos, dos outros tipos de estrutura, como o aço e concreto armado. Deve-se projetar integralmente adotando todos os fundamentos da alvenaria estrutural.

Segundo Pozzobon (2003), o processo de compatibilização e produção das alvenarias são indispensáveis em um sistema construtivo racionalizado, já que o controle da produção só pode ser aferido mediante um referencial que contemple a obra de maneira sistêmica. A análise prévia das interfaces presentes entre as alvenarias e os demais subsistemas da obra (superestrutura, revestimentos, instalações e esquadrias) objetiva minimizar a tomada de decisões no canteiro, possibilitando um planejamento da produção com níveis altos de confiabilidade, tanto para o estabelecimento de prazos, quanto para a quantificação de insumos.

Racanicchi (2001) considera que na alvenaria estrutural existe uma forte interdependência de vários projetos que fazem parte de uma obra (arquitetônico, estrutural e

instalações), pois a parede além da função estrutural é também um elemento de vedação e deve conter os diversos componentes estruturais, hidráulicos, elétricos, dentre outros.

2.2.5 O projeto executivo

O projeto executivo é definido como a “solução definitiva do anteprojeto, representada em plantas, cortes, elevações, especificações e memoriais de todos os pormenores de que se constitui a obra a ser executada: determinação da distribuição dos elementos do sistema estrutural e dos pontos de distribuição das redes hidráulicas, sanitária, elétrica, telefônica, etc.” Acrescentam-se ainda a este conceito geral, o detalhamento das especialidades envolvidas, bem como o dimensionamento dos elementos citados.

Esse tipo de projeto é fundamental para que se possa atingir o máximo das vantagens que o processo construtivo em alvenaria estrutural permite. O projeto executivo integra as soluções do escritório e do canteiro, contribuindo ainda mais para a eficiência do próprio processo construtivo e permitindo ainda antecipar e prevenir problemas de execução. Através de detalhamentos e informações claras para a execução das alvenarias, o projeto executivo permite que as soluções adotadas em cada projeto sejam compatíveis entre si e possam se interpretadas de forma mais clara na obra.

Roman *et. al.* (1999) comentam que a falta de detalhes e a ambigüidade na interpretação das informações do projeto podem criar vários problemas, tais como atraso nos prazos, retrabalhos para a correção dos erros e a diminuição da produtividade.

Em geral, do ponto de vista da alvenaria estrutural, além do aspecto relacionado à estabilidade e resistência da estrutura, a análise do projeto executivo deve considerar as possibilidades de implementar medidas de racionalização durante a execução. Esta avaliação deve compreender:

- Experiência e qualificação do projetista no projeto da alvenaria estrutural;
- Conhecimento construtivo e potencial tecnológico da empresa responsável pela execução;
- Existência de procedimentos de execução que correspondem às características da alvenaria estrutural;
- Qualificação da mão-de-obra;

- Características do controle de qualidade que será aplicado durante a execução;
- Tipo e qualidade dos componentes disponíveis no mercado.

A seguir são apresentados os principais itens a serem desenvolvidos no projeto das alvenarias estruturais:

- Planta baixa contendo modulação da 1º e 2º fiada das alvenarias de todos os pavimentos, contendo numeração das paredes, detalhes de amarrações, legendas, notas e especificações;
- Elevações de todas as paredes numeradas contendo embutimento, quantitativos de materiais, grauteamento, legendas, notas e especificações;
- Cortes e elevações da edificação;
- Planta baixa contendo locação dos pontos de grauteamento dos pavimentos;
- Planta de formas, cortes e armações dos demais elementos estruturais, tais como fundações, pilotis, lajes, vigas de transição, escadas, caixa de elevadores, reservatórios, dentre outros.
- Projeto de instalações: água fria, água quente, esgoto sanitário, águas pluviais, instalação de gás, instalações de combate a incêndio, instalações de ar condicionado, telefone, interfone, TV a cabo, dentre outros;
- Detalhes das instalações, tais como ramais, pia, tanque, máquina de lavar, vaso sanitário, etc.

2.2.6 Execução de edifícios – Padronização das técnicas e procedimentos construtivos

Para se obter um melhor desempenho do sistema construtivo, se faz necessário a padronização, ou seja, deve-se haver uma única forma de execução da alvenaria para todo o edifício.

De acordo com Romam *et. al.* (1999), a padronização permite reduzir o número de materiais e componentes a serem utilizados na obra, aumentar a eficiência e os cuidados de armazenagem e uso dos materiais.

Para o desenvolvimento do processo construtivo, primeiramente é necessário que a execução das alvenarias deva basear-se em procedimentos técnicos que estabelecem o próprio

processo de execução, incluindo a forma de locação das paredes (ângulos e modulação dos blocos), os detalhes de amarração entre parede, etc.

Os procedimentos construtivos devem ser elaborados visando ao aumento da racionalização, através do incremento da construtibilidade, bem como à diminuição da probabilidade de ocorrência de falhas durante a execução. Tais procedimentos devem ser coerentes com o nível de profissionalização e treinamento dos operários (FRANCO e AGOPYAN, 1994).

De acordo com Vilató e Franco (1998), para a execução de edifícios, deve-se estabelecer um conjunto de diretrizes que buscam os aspectos fundamentais a serem definidos e viabilizar a implementação da racionalização na execução.

Quando abordada a organização do canteiro, os temas a seguir devem ser considerados.

- Rotas de acessos bem definidas.
- Espaços bem definidos para equipamentos e estoques de materiais.
- Verificação de espaços adequados de trabalhos em torno do edifício e dos elementos construtivos.
- Organização dos projetos e detalhes construtivos em locais acessíveis e com referências claras.
- Devem-se propiciar condições favoráveis para o desenvolvimento das atividades humanas, fornecendo condições para uma alta produtividade.

A definição da sequência construtiva deve estar direcionada por:

- definição de sequências que levem em conta diversos equipamentos usados na obra e sua utilização nos diversos serviços;
- realização dos recursos de pavimentação de térreos o mais cedo possível, minimizando problemas de sujeiras e melhorando a circulação e uso de equipamentos;
- construção de escadas e plataformas de acesso definidas o mais cedo possível;
- realização dos serviços de finalização e acabamento de corredores o mais tarde possível, minimizando retrabalhos;
- evitar remanuseio pela definição de locais de armazenagem fora da sequência executiva;

- devem-se considerar as demais atividades associadas ao item em questão para que não ocorram possíveis interferências, quando se otimizam os procedimentos individualmente;
- o planejamento e prorrogação dos serviços devem ser realistas e estar orientados tanto no aspecto estratégico e tático do planejamento empresarial, quanto aos condicionantes técnicos de duração e prazo para a realização das tarefas.

A definição ou elaboração dos procedimentos deve-se reger por:

- os procedimentos adotados devem ser coerentes com a forma de produzir da empresa e com o nível de capacitação da mão-de-obra;
- deve-se procurar desenvolver e utilizar equipamentos o mais simples possível para dar apoio à execução dos serviços;

2.3 Principais manifestações patológicas da alvenaria estrutural

2.3.1 Fissuras

Após o período de implantação dos métodos utilizados na alvenaria estrutural, observou-se que como qualquer outra técnica que, durante a sua execução e ao longo dos anos ocorrem o aparecimento de algumas anomalias, as quais desencadearam o desenvolvimento de vários estudos para que se possa chegar a alguma solução do problema.

Apesar de ser bastante parecida com a alvenaria convencional à alvenaria estrutural sofre basicamente dos mesmos tipos de anomalias, que são em sua maioria fissuras, por se tratar de um elemento estrutural, que resiste às tensões, esses problemas são agravados, surgindo à necessidade de estudos específicos para a alvenaria estrutural.

Para Duarte (1998), as fissuras em alvenaria são causadas por tensões de tração que ocorrem na direção ortogonal ao esforço atuante. Ele ainda comenta que essas solicitações podem ser de compressão agindo na direção ortogonal, por solicitações de cisalhamento ou por tração direta.

Segundo Thomaz (1989), outro fator que influi no processo de fissuração é a heterogeneidade resultante da utilização conjugada de diferentes materiais, componentes de

alvenaria e argamassa de assentamento, com propriedades diferenciadas bem como a resistência mecânica, o módulo de deformação longitudinal e o coeficiente de Poisson.

Ainda Duarte (1998), destaca que se deve considerar que os materiais de construção dilatam e se contraem, sendo assim necessário a edificação ter meios de permitir estes deslocamentos, reduzindo então as tensões de tração a níveis aceitáveis.

Em geral, essas movimentações podem ser da própria parede ou mesmo por movimentação e outros elementos construtivos como: lajes, vigas ou pilares das estruturas de concreto armado, elementos da fundação, componentes da cobertura, pisos ou forros. Caso esses movimentos forem restringidos pelos vínculos que envolvem os próprios elementos e componentes da construção, são inevitáveis os aparecimentos de fissuras devido a essas tensões geradas.

Verifica-se que com algumas alterações construtivas e uma pequena melhora na qualidade de sua execução, pode ser corrigida grande parte da anomalia que ocorrem nas alvenarias estruturais.

2.3.2 Fissuração nas paredes não estruturais

A seguir é apresentado no quadro abaixo um resumo das principais causas técnicas das fissurações das alvenarias não estruturais.

CAUSAS DE FENÔMENOS DE FISSURAÇÃO	ASPECTOS PRESENTES
Movimentos das fundações – recalques diferenciais	<ul style="list-style-type: none"> – Acomodações diferenciais de fundações diretas; – Variação do teor de umidade dos solos argilosos; – Heterogeneidade e deficiente compactação de aterros
Ação de cargas externas – atuação de Sobrecargas	<ul style="list-style-type: none"> – Concentração de cargas e esforços;
Deformação da parede devido a deformabilidade excessiva das estruturas	<ul style="list-style-type: none"> – Pavimento inferior mais deformável que o superior; – Pavimento inferior menos deformável que o superior; – Pavimento inferior e superior com deformação idêntica; – Fissuração devida à rotação do pavimento no apoio;
Variações térmicas	<ul style="list-style-type: none"> – Fissuração devida aos movimentos das coberturas; – Fissuração devida aos movimentos da própria parede;
Variações de umidade	<ul style="list-style-type: none"> – Fissuração devida à variação do teor de umidade por causas externas; – Fissuração devida à variação natural do teor de umidade dos materiais; – Fissuração devida à retração das argamassas;
Alterações químicas	<ul style="list-style-type: none"> – Hidratação retardada da cal; – Expansão das argamassas por ação dos sulfatos; – Corrosão de armaduras e outros elementos metálicos;
Ação do gelo	<ul style="list-style-type: none"> – Fissuração devida a condições climáticas muito desfavoráveis; – Fissuração devida à vulnerabilidade dos materiais;

Quadro 5 - Classificação das principais causas de fissuração em paredes.

2.3.3 Fissuração nas paredes estruturais

As alvenarias estruturais, como quaisquer sistemas construtivos estão sujeitas os acidentes e problemas diversos, igualmente a alvenaria de vedação pode apresentar danos de maior ou menor intensidade, mas geralmente sua repercussão é apenas funcional ou estética.

As fissuras que constituírem um estado patológico em estruturas de alvenaria, uma vez que os materiais e componentes que a compõe são frágeis e apresentam baixa resistência à tração. É conhecido que a alvenaria resiste bem a tensões de compressão, não acontecendo o mesmo as tensões de tração, flexão e cisalhamento.

Grimm (1988) comenta que em painéis de alvenaria as fissuras podem se apresentar na direção horizontal, vertical, diagonal ou uma combinação dessas. Quando verticais ou diagonais elas podem ser retas, atravessando unidades e juntas, ou podem ter um aspecto escalonado, passando apenas pelas juntas, conforme ilustrado na Figura 3, a seguir.

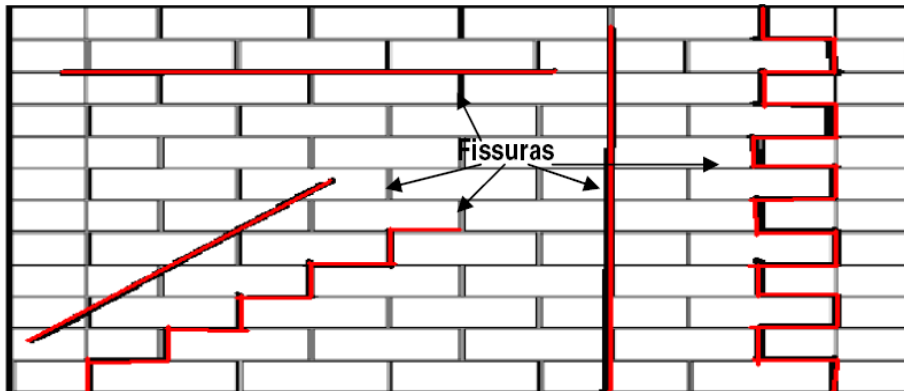


Figura 3 - As diversas direções de fissuras em paredes de alvenaria.
Fonte: Grimm (1988).

2.3.4 Mecanismos de formação de fissuras em paredes de alvenaria estrutural

Dentre os diversos tipos de mecanismos formadores de fissuras nas paredes, são abordados neste item alguns dos mais comuns: movimentação térmica, expansão por umidade, sobrecargas e recalques de fundação.

2.3.4.1 Fissuras causadas por movimentação térmica

Em geral, as movimentações térmicas ocorridas em um dado material estão diretamente relacionadas com as suas propriedades físicas e com a intensidade da variação da temperatura. As tensões desenvolvidas são em função da intensidade da movimentação, do grau de restrição imposto pelos vínculos a esta movimentação e das propriedades elásticas do material.

As fissuras de origem térmica podem também surgir por movimentações diferenciadas entre componentes de um material, entre elementos de um sistema e entre regiões distintas de um mesmo material.

As principais movimentações diferenciadas ocorrem em função de:

- junção de materiais com diferentes coeficientes de dilatação térmica, sujeito às mesmas variações de temperatura (por exemplo, movimentações diferenciadas entre argamassa de assentamento e componentes de alvenaria);
- exposição de elementos a diferentes solicitações térmicas naturais (por exemplo, cobertura em relação às paredes de uma edificação);
- gradiente de temperatura ao longo de um mesmo componente (por exemplo, gradiente entre a face exposta e a face protegida de uma laje de cobertura).

Para Basso *et al.* (1997), a magnitude das movimentações térmicas vai depender das características dos materiais, do grau de temperatura e da frequência com que ocorre esta variação.

Neste sentido, Duarte (1998) comenta que as áreas mais ensolaradas como as coberturas e as paredes externas, são mais susceptíveis ao surgimento de fissuras, pois a variação térmica nesses pontos é maior.

Além dessas variações, outros fatores podem influenciar no aparecimento de fissuras no último pavimento, como: diferença entre o módulo de elasticidade e o coeficiente de dilatação térmica, diferença dos materiais que compõe a laje e as paredes, diferentes solicitações térmicas a que estão submetidas à laje e as paredes, vinculação que as paredes impõem à movimentação das lajes (THOMAZ, 1989).

Em geral, o coeficiente de dilatação dos materiais utilizados é conhecido, mas a variação da temperatura a ser assumida no projeto pode ser difícil de ser estabelecida, pois este depende de alguns fatores, como, cores, localização, exposição, orientação e fatores climáticos.

2.3.4.2 Fissuras causadas por variação da umidade

As mudanças higroscópicas provocam variações nas dimensões dos materiais porosos, sendo estes integrantes dos elementos e componentes da construção. O aumento da umidade provoca uma expansão do material, e com a redução da umidade ocorre à contração do

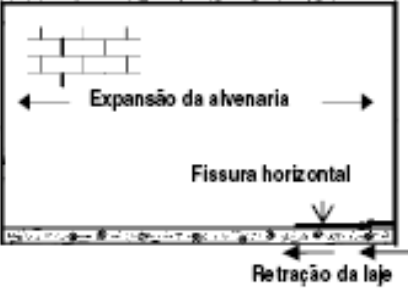
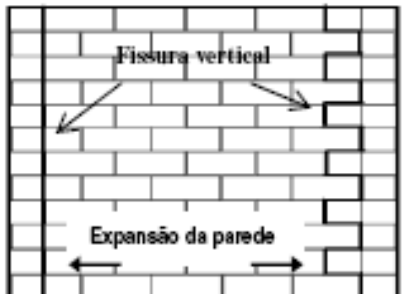
mesmo. No caso da existência de vínculos que restringirão essas movimentações por umidade, ocorrerá o desenvolvimento de fissuras.

Segundo Souza (2008), a umidade pode ter acesso aos materiais de construção através de diversas vias:

- umidade do ar ou proveniente de fenômenos meteorológicos: o material poderá absorver água de chuva antes mesmo de ser utilizado na obra, durante o transporte até a obra ou por armazenagem desprotegida no canteiro. Também a umidade presente no ar pode ser absorvida pelos materiais de construção, quer sob forma de vapor, quer sob a de água líquida (condensação do vapor sobre as superfícies mais frias da construção).
- umidade do solo: a água presente no solo poderá ascender por capilaridade à base da construção, desde que os diâmetros dos poros capilares e o nível do lençol de água assim o permitem.

De acordo com Valle (2008), as variações no teor de umidade provocam movimentações de dois tipos: irreversíveis e reversíveis. As primeiras são aquelas que acontecem logo após a fabricação do material e se originam pela perda ou ganho de água, chegando à umidade higroscópica de equilíbrio. A segunda ocorre por mudança do teor de umidade do material, ficando delimitada a um determinado intervalo, mesmo ocorrendo à situação de secagem ou saturação completa do material.

A seguir, são apresentadas no Quadro 6, algumas configurações típicas de fissuras devido à expansão por variação de umidade.

EXPANSÃO POR VARIAÇÃO DE UMIDADE	CONFIGURAÇÃO TÍPICA DE FISSURAS	CAUSA PROVÁVEL
 <p>FONTE: DUARTE (1998).</p>	<p>Fissura horizontal na base da alvenaria</p>	<p>Esta fissura na base da alvenaria pode ser causada pela movimentação em sentidos opostos, devido à retração da laje de concreto armado e a expansão da parede da alvenaria (DUARTE, 1998).</p>
 <p>FONTE: GRIMM (1988).</p>	<p>Fissura vertical nos cantos do edifício</p>	<p>A fissura vertical pode se manifestar nos cantos dos edifícios ou em encontros de paredes com deficiência na amarração ou devido à expansão nas paredes de alvenaria construídas em blocos cerâmicos (GRIMM, 1988; THOMAZ, 1990).</p>

Quadro 6 – Configurações típicas de fissuras devido à expansão por variação de umidade.

2.3.4.3 Fissuras causadas pela atuação de sobrecargas

As fissuras causadas pela atuação de sobrecargas são originadas por excessivos carregamentos verticais de compressão nas paredes das alvenarias.

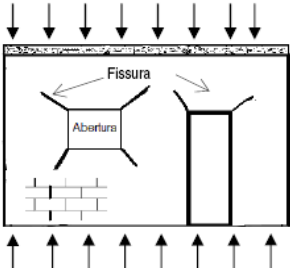
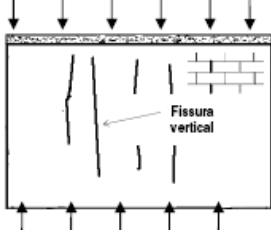
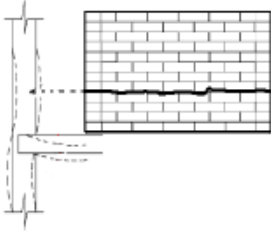
Segundo Duarte (1998), sua configuração é predominantemente vertical, tendo o mecanismo de ruptura de paredes de alvenaria solicitadas por carregamentos verticais de compressão, implicando no surgimento de fissuras verticais decorrentes de esforços transversais de tração induzidas nos blocos pelo atrito da superfície da junta de argamassa com a face maior dos blocos.

Com relação às paredes Thomaz (1989) argumenta que outros fatores podem influenciar no seu comportamento, sua tendência à fissuração e sua resistência final, entre os quais: a resistência, a geometria, rugosidade superficial e porosidade do componente de alvenaria; resistência, índice de retração, poder de aderência e poder de retenção de água da

argamassa de assentamento; módulo de deformação longitudinal e transversal dos componentes de alvenaria e da argamassa; espessura, regularidade; esbeltez da parede, eventual presença de armaduras, número e disposição das paredes contraventantes, amarrações, cintamento, disposição e tamanho dos vãos de porta e janelas, etc.

Outras configurações, no entanto, podem ser observadas, como fissuras horizontais por esmagamento da junta de argamassa, ruptura dos componentes ou flexo-compressão e, fissuras inclinadas a partir dos pontos de aplicação ou em casos de aberturas (DUARTE, 1998; THOMAZ, 1989).

O Quadro 7 apresenta algumas configurações típicas de fissuras devido aos excessivos carregamentos de compressão.

CARREGAMENTO DE COMPRESSÃO	CONFIGURAÇÃO TÍPICA DE FISSURAS	CAUSA PROVÁVEL
 <p>FONTE: THOMAZ (1990).</p>	<p>Fissuras inclinadas a partir das aberturas de janelas e portas</p>	<p>A manifestação dessas fissuras pode ocorrer devido a atuação de cargas de compressão com distribuição uniforme (THOMAZ, 1990; DUARTE, 1998).</p>
 <p>FONTE: DUARTE (1998).</p>	<p>Fissura vertical ao longo das paredes devido a carregamentos.</p>	<p>A manifestação dessas fissuras pode ocorrer devido a atuação de cargas de compressão com distribuição uniforme (THOMAZ, 1990; DUARTE, 1998).</p>
 <p>FONTE: THOMAZ (1990).</p>	<p>Fissura horizontal ao longo das paredes devido a carregamentos de flexo-compressão.</p>	<p>A deformação da laje solicita a alvenaria a flexo-compressão, podendo causar fissuras na alvenaria pelo esmagamento da junta de argamassa de assentamento (THOMAZ, 1990).</p>

Quadro 7 – Configurações típicas de fissuras devido ao carregamento de compressão.

2.3.4.4 Fissuras causadas por recalque de fundação

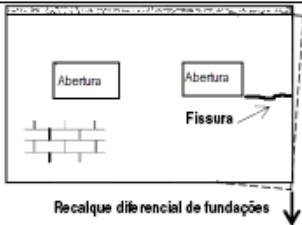
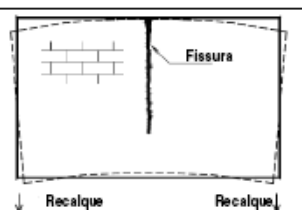
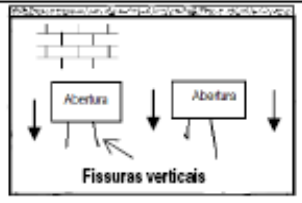
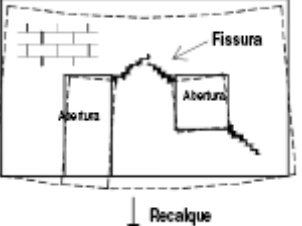
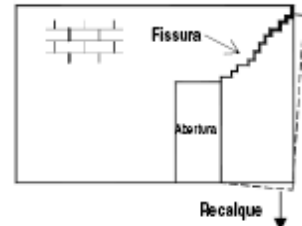
As fissuras desenvolvidas em paredes, causadas por recalques de fundações, ocorrem quando são verificadas movimentações diferenciais das fundações que excedem a capacidade resistente das paredes de alvenaria. As movimentações podem ser originadas por falhas das estruturas de fundação ou por recalques do próprio terreno.

Se caso a movimentação da fundação puder ser prevista, então deve ser dimensionada rígida o suficiente para acomodar esses movimentos, evitando assim deformações excessivas na alvenaria.

Thomaz (1989) ressaltou a prática da inserção de juntas nas estruturas como forma eficiente de evitar fissuras provocadas por acomodações da fundação. São citados alguns casos em que se recomendam juntas: edifícios com forma muito alongada, plantas recortadas, carregamentos muito diferenciados, fundações apoiadas em cotas diferentes, diferentes tipo de fundação e diferentes etapas de construção.

Em geral, a ocorrência dos recalques de terreno se dá porque todos os solos submetidos a carregamento externo se deformam em maior ou menor proporção. A deformabilidade e a capacidade de carga dos solos não são fatores constantes, e dependem do tipo de solo: da posição do lençol freático, da intensidade da carga, do tipo de fundação, forma, dimensões e profundidade.

O Quadro 8 apresenta algumas configurações típicas de fissuras devido ao recalque de fundação.

RECALQUE FUNDAÇÃO	CONFIGURAÇÃO TÍPICA DE FISSURAS	CAUSA PROVÁVEL
 <p>Recalque diferencial de fundações</p> <p>FONTE: DUARTE (1998).</p>	<p>Fissura horizontal junto ao peitoril da janela.</p>	<p>Essa fissura pode ser causada pelo recalque diferencial de fundações com distorção angular, em caso de alguma falha na fiada horizontal próximo ao peitoril da janela (DUARTE, 1998).</p>
 <p>Recalque</p> <p>FONTE: GRIMM (1988).</p>	<p>Fissuras verticais em meio às paredes.</p>	<p>Fissura vertical no topo da alvenaria causada pelo recalque diferencial de fundações com maior amplitude nas extremidades (GRIMM, 1988).</p>
 <p>Fissuras verticais</p> <p>FONTE: DUARTE (1998).</p>	<p>Fissura vertical sob os vãos de abertura</p>	<p>Pode ser causada pelo movimento diferencial das fundações ou por fundação contínua solicitada por carregamento desbalanceado provocando flexão negativa nos peitoris (DUARTE, 1998).</p>
 <p>Fissura</p> <p>Recalque</p> <p>FONTE: GRIMM (1988).</p>	<p>Fissuras inclinadas a partir das aberturas nas alvenarias</p>	<p>As fissuras inclinadas partindo das aberturas nas alvenarias devido ao recalque de fundação de maior amplitude no centro (GRIMM, 1988).</p>
 <p>Fissura</p> <p>Recalque</p> <p>FONTE: GRIMM (1988).</p>	<p>Fissuras inclinadas a partir das aberturas nas alvenarias</p>	<p>As fissuras inclinadas em aberturas na alvenaria devido ao recalque diferencial de fundação por falta de homogeneidade do solo (GRIMM, 1988).</p>

Quadro 8 – Configurações típicas de fissuras devido ao excessivo recalque de fundação.

3 ESTUDO DE CASO – DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DA AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO NOS EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS EM ALVENARIA ESTRUTURAL

Este capítulo contém a descrição da metodologia empregada, juntamente com os procedimentos metodológicos adotados, que se referem à definição e caracterização dos objetos de estudo, bem como o desenvolvimento e a aplicação.

Após a descrição da metodologia a ser empregada, adotamos a forma seqüencial de apresentação dos procedimentos metodológicos pela ordem cronológica de realização de cada tarefa, visando melhorar o entendimento dos passos seguidos nesta etapa.

3.1 Metodologia

A metodologia a ser empregada nesta pesquisa terá cumprimento dos objetivos propostos, sendo utilizados os procedimentos e técnicas adotadas no método de Avaliação Pós-Ocupação (APO).

As atividades de pesquisa realizadas anteriormente à aplicação da APO incluem revisão bibliográfica, coleta de dados, entrevistas para seleção dos edifícios a serem analisados.

A pesquisa bibliográfica deste trabalho concentra-se na busca de informações a respeito de temas relacionados à Avaliação Pós-Ocupação, Edifícios em Alvenaria Estrutural e Manifestações Patológicas relacionadas ao sistema construtivo, visando obter um referencial teórico, conceitos e técnicas para a pesquisa. Na bibliografia busca-se o embasamento teórico para o desenvolvimento do trabalho e subsídios para análise das informações.

A avaliação pós-ocupação em questão, divide-se em avaliação comportamental e avaliação técnica. A avaliação comportamental compreende o nível de satisfação do usuário em relação aos aspectos funcionais, construtivos e itens como patologias, abordando os mesmo itens para a avaliação técnica.

Para isso, foi estruturado um planejamento dos procedimentos metodológicos utilizados na aplicação da APO que tem como foco edifícios residenciais de quatro pavimentos, construídos em alvenaria estrutural na cidade de Santa Maria. Os procedimentos

metodológicos adotados objetivam orientar a determinação da amostra, e ainda a definição e aplicação dos instrumentos de coleta de dados, bem como a futura análise dos dados.

Sendo assim, para a aplicação da avaliação foram definidos os seguintes procedimentos:

- Levantamento das edificações
- Definição da amostra;
- Descrição dos edifícios a serem analisados;
- Métodos e técnicas de APO a serem aplicados;
- Avaliação dos critérios de desempenho utilizados;
- Coleta de dados;
- Aplicação dos questionários e entrevista (levantamento de campo);
- Realização das vistorias técnicas dos imóveis;
- Sistematização dos dados;
- Resultados, análises e conclusões.

3.2 Levantamento das edificações

Este item caracteriza-se principalmente pelo contato aos empreendimentos, construtoras, procurando obter edificações para a análise.

A partir das informações coletadas e com o objetivo de tentar reduzir a influencia de fatores exógenos ao processo produtivo da pesquisa, e para atender aos objetivos da pesquisa, o levantamento dos edifícios se deu com base em alguns critérios, como:

a) Período da construção – ano de 2001 a 2006 – unidades com até 05 anos de utilização são consideradas pelo Art. 618 do Código Civil dentro do período de “garantia” da construção civil;

b) Técnica Construtiva - alvenaria estrutural, por ser uma técnica construtiva bastante utilizada pelos empreendimentos da cidade, sendo encontrado um número maior de prédios construídos de 3 a 4 pavimentos, com padrão médio de acabamento.

c) Local de construção - edificações construídas no município de Santa Maria;

d) Nível de padrão de acabamento – edificações consideradas padrão médio de acabamento;

- e) Tempo de ocupação – procurou-se levantar edificações com períodos de tempo de ocupação aproximada, para que se possam obter comparativos;
- f) Quantidade de pavimentos – edifícios residenciais com 4 pavimentos.
- g) As edificações que oferecerem condições de acessibilidade para o bom andamento da pesquisa.

Sendo assim, dentre várias edificações levantadas, a acessibilidade se tornou um dos fatores mais significativos na seleção final dos edifícios, onde foram selecionadas as seguintes:

- Edifício 1: início da construção em 2006 e ano de ocupação em 2007. Possuindo 4 pavimentos e 2 blocos, totalizando 32 apartamentos de três e dois dormitórios;
- Edifício 2: início da construção em 2005 e ano de ocupação em 2006. Possuindo 4 pavimentos e 2 blocos, totalizando 32 apartamentos de três e dois dormitórios.
- Edifício 3: ano de construção 2001 e ano de ocupação 2003. Possuindo 4 pavimentos e 3 blocos totalizando 48 apartamentos, sendo que possui apartamentos de três e dois dormitórios.
- Edifício 4: início da construção em 2001 e ano de ocupação em 2002. Possuindo 4 pavimentos e 3 blocos, totalizando 60 apartamentos de dois dormitórios.
- Edifício 5: início da construção em 2005 e ano de ocupação em 2006. Possuindo 8 pavimentos e um único bloco, totalizando 32 apartamentos de três e dois dormitórios.

O Edifício 3 e o Edifício 5 tiveram que ser desconsiderados da pesquisa, sendo que houve o conhecimento de uma APO realizado pela própria construtora no edifício pelo final do ano de 2006, obtendo 95% de satisfação (45% muito satisfeitos e 50% satisfeitos). Em virtude dos problemas ocorridos na seleção das edificações, descritos acima, a avaliação pós-ocupação foi aplicada somente em três edificações, sendo tratados nesta pesquisa como Edifício 1, Edifício 2 e Edifício 3, localizados conforme a Figura 4.



Figura 4 – Mapa de localização dos edifícios selecionados.

3.3 Definição da amostra

Para a definição do tamanho da amostra baseou-se no universo de 124 apartamentos em uso, dos quais 92 apartamentos são de dois dormitórios e 32 tem 3 dormitórios.

Primeiramente, o cálculo foi efetuado para a proporção de respondentes do questionário, considerando-se a probabilidade do apartamento sorteado, o condômino participar da pesquisa seja 0,5 (50%), com um nível de significância de 5% e um erro estimado (percentual) para o número total de 124 apartamentos, obtendo-se o tamanho da amostra mínima. Sendo assim, foi realizada a amostra mínima (n) em função do erro (e) por meio de:

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 \cdot \hat{p} \cdot \hat{q} \cdot N}{e^2 (N - 1) + Z_{\alpha/2}^2 \cdot \hat{p} \cdot \hat{q}}$$

Expressão 1

onde

$Z(\alpha/2) = 1,96$ valor tabelado (Distribuição Normal Padrão);

P = percentual estimado;

q = 1-p = 0,5 complemento de p;

e = erro amostral;

$\alpha = 0,05$ nível de significância.

Os resultados da definição da amostra mínima (n) em função do erro (e) são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Amostra mínima (n) em função do erro (e).

e = 1%	123 ap.	e = 2%	119 ap.	e = 2,5%	116 ap.
e = 3,0%	112 ap.	e = 4,0%	104 ap.	e = 5,0%	95 ap.
e = 6,0%	86 ap.	e = 7,0%	77 ap.	e = 10%	55 ap.

Devido ao grande tamanho da amostra obtida, considerou-se um erro de 9%, com um nível de significância de 5% para o total de 124 apartamentos, obtendo-se o tamanho da amostra mínima de 62 apartamentos. Considerou-se então que a avaliação de pelo menos 50% dos apartamentos do universo amostral (124 apto) terá grande relevância nos resultados obtidos. Para a seleção dos apartamentos procurou-se selecionar a mesma quantidade de unidades por andar, tipologia e a orientação solar, a fim de obter respostas significativas que representassem as diversas perspectivas dos usuários.

O Quadro 9 apresenta o tamanho mínimo da amostra inicial de cada edificação obtida para avaliação.

EDIFÍCIOS	2 DORMITÓRIOS	3 DORMITÓRIOS	TOTAL
EDIFÍCIO 1	8	8	16
EDIFÍCIO 2	8	8	16
EDIFÍCIO 3	30	-----	30
-----	46	16	62

Quadro 9 – Tamanho mínimo da amostra de cada tipo de edificação.

Da amostra inicialmente prevista de 62 apartamentos, equivalente a 50% do total de unidades construídas, por conta das condições e limitações expostas a seguir, resultou uma amostra efetiva de 56 apartamentos. É importante salientar que esta redução não provocou desequilíbrio na amostragem, pois esta permaneceu representando todas as situações previstas na metodologia utilizando-se um erro menor que 10% com amostra mínima de 56 apartamentos.

As condições e limitações impostas ao trabalho que determinaram à redução do tamanho da amostra foram:

- redução de seis (6) unidades em função de que não se conseguiu aplicar o questionário e consequente vistoria interna nos apartamentos selecionados como titulares e reservas após inúmeras visitas realizadas na edificação.

3.4 Caracterização dos estudos de casos

3.4.1 Localização da Cidade

A cidade de Santa Maria localiza-se na região Central do estado do Rio Grande do Sul a uma distância de 290 km de Porto Alegre. No sistema urbano do Rio Grande do Sul (dados do IBGE), Santa Maria é a 6ª maior cidade do estado em população.

O município tem grande poder de atração populacional, que a transformou em importante centro regional e forte centro de polarização. A Cidade com 152 anos, tem uma população de 268.969 hab. (IBGE, 2009), e uma economia voltada para a prestação de serviços, posteriormente acentuada com o estabelecimento dos serviços públicos estatais e federais e com o desenvolvimento do comércio.

3.4.2 Estudo de caso – Edifício 1

O edifício foi construído em amplo terreno, tendo como sistema construtivo a alvenaria estrutural de blocos cerâmicos, localizado de acordo com a Figura 5 e a Figura 6.



Figura 5 – Imagem aérea do Edifício 1.
Fonte: Google.



Figura 6 – Perspectiva do Edifício 1.
Fonte: Folder de divulgação.

O edifício em questão tem dois blocos de quatro pavimentos que foram divididos por tipologias, sendo 16 apartamentos no Bloco-A, tendo três dormitórios e outros 16 apartamentos no Bloco-B com dois dormitórios, totalizando 32 apartamentos. A edificação

possui estacionamento fora do corpo do prédio, ficando assim construída sobre as fundações onde se encontra o pavimento térreo já em alvenaria estrutural somando-se aos três pavimentos superiores. A seguir, são apresentadas conforme a Figura 7 e a Figura 8, as plantas de layout dos apartamentos sugeridas pelo projeto arquitetônico.

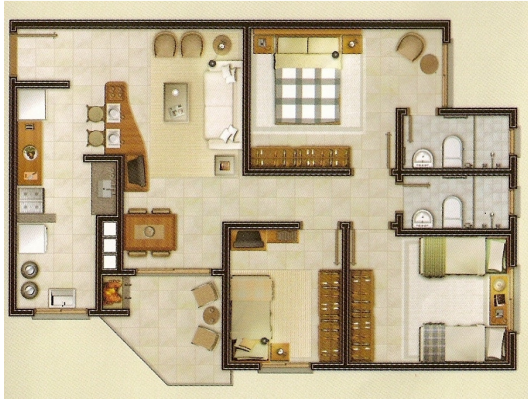


Figura 7 – Layout dos aptos de 3 dormitórios.
Fonte: Folder de divulgação.



Figura 8 – Layout dos aptos de 2 dormitórios.
Fonte: Folder de divulgação.

3.4.3 Estudo de caso – Edifício 2

Edifício construído em alvenaria estrutural de blocos cerâmicos. A Figura 9 e a Figura 10 apresentadas a seguir mostram as imagens do Edifício 2.



Figura 9 – Imagem aérea do Edifício 2.
Fonte: Google.



Figura 10 – Perspectiva do Edifício 2.
Fonte: Folder de divulgação.

A Edificação tem duas torres de quatro pavimentos – Bloco-A de 16 apartamentos de três dormitórios e o Bloco-B com 16 apartamentos de dois dormitórios, totalizando 32 apartamentos. É constituído de dois blocos, separado pelo salão de festas. Sobre as fundações

nasce direto o pavimento térreo já em alvenaria estrutural, constituído de mais três pavimentos superiores.

Construído em um amplo terreno, a edificação tem estacionamento coberto fora do corpo do edifício, distribuído em toda lateral do terreno. A edificação tem sacada em quase todos os apartamentos, não ocorrendo somente nos apartamentos localizados no pavimento térreo. Outra característica do edifício é o uso de piso frio tanto nos apartamentos como nas áreas comuns, com esquadrias de alumínio, de acordo com a Figura 11 e a Figura 12. O condomínio tem pequenas áreas verdes onde são utilizadas também como áreas de lazer.



Figura 11 – Layout dos aptos de 3 dormitórios.
Fonte: Folder de divulgação.



Figura 12 – Layout dos aptos de 2 dormitórios.
Fonte: Folder de divulgação.

3.4.4 Estudo de caso – Edifício 3

O residencial é composto por três blocos situados sob pilotis, que tem como função abranger a área das garagens – área de uso comum dos moradores. A seguir, são apresentadas imagens da edificação conforme a Figura 13 e a Figura 14.



Figura 13 – Imagem aérea do Edifício 3.
Fonte: Google.



Figura 14 – Imagem frontal do Edifício 3.
Fonte: Arquivo pessoal.

Construído em um amplo terreno, a edificação é composta por três blocos com quatro pavimentos, totalizando 60 apartamentos de dois dormitórios. As torres são individuais, abrigando a garagem, que está situada no nível da rua, sob pilotis, formando o chamado “bandejão” em concreto armado que dá sustentação para os pavimentos superiores em alvenaria estrutural. Além de ter salão de festas, área de uso comum dos moradores, a edificação tem um amplo corredor lateral para circulação de pedestres, assessorado por rampas com desníveis apropriados para portadores de necessidades especiais. A edificação não tem sacada nos apartamentos localizados no pavimento térreo, apartamentos de fundos que são localizados para o lado sul. São utilizados nas áreas externas e internas o piso cerâmico, variando somente o tipo de piso nas áreas privadas – apartamentos, pisos do tipo laminado e do tipo cerâmico.

3.5 Métodos e técnicas da APO a serem aplicados

Na avaliação é aconselhável o uso de pelo menos três diferentes métodos para possibilitar a verificação dos dados e garantir a confiança nos resultados da pesquisa.

São utilizados os seguintes métodos:

- entrevistas com síndicos dos edifícios;
- questionários junto aos moradores;
- vistorias

Optou-se também pelo uso da técnica de registro fotográfico com o objetivo de auxiliar nas vistorias das áreas comuns e dos apartamentos.

3.6 Avaliação dos critérios de desempenho utilizados

Foram considerados alguns critérios e referências de algumas normas nacionais, estaduais e municipais, entre os quais:

- NBR 9077 – Saídas de Emergência em Edifícios
- NBR 10898 – Sistema de Iluminação de Emergência
- NBR 9050:04 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos;

As principais observações desta norma são:

- pavimentação adequada de calçadas, meio-fio;
- rampas;
- vãos mínimos de portas;

Escadas:

- largura mínima: 1,20 metros
- altura do corrimão: 0,92 metros do piso acabado. Os corrimãos devem ser instalados

em ambos os lados das escadas.

– As dimensões dos degraus e espelhos devem ser constantes em toda a escada, atendendo as seguintes condições:

1º) pisos (p): $0,28\text{ m} < p < 0,32\text{ m}$;

2º) espelhos (e) $0,16\text{ m} < e < 0,18\text{ m}$;

3º) $0,63\text{ m} < p + 2e < 0,65\text{ m}$.

- Lei Municipal nº. 3941/95 - Código Edificações de Santa Maria.

As principais observações desta norma são:

- circulação;
- rampas;
- dimensionamento dos compartimentos;
- áreas de ventilação e iluminação dos compartimentos;
- garagem coletiva.

- Lei Municipal nº. 3301/91 – Normas de Prevenção e Proteção Contra Incêndio.

As principais observações desta norma são:

- iluminação de emergência e da sinalização de saída;
- extintores de incêndio;
- das saídas alternativas e condições de circulação interna.

- Lei Municipal nº. 3389/91 – Normas de Prevenção e Proteção Contra Incêndio – Altera, Acrescenta e Suprime dispositivos da Lei Municipal nº. 3301/91, de 22-01-91, que trata das “Disposições sobre Normas de Prevenção Contra Incêndio”.

3.7 Coleta de dados

3.7.1 Questionário preliminar

Foi realizada a elaboração dos questionários para a avaliação comportamental, ou seja, a aplicação junto aos usuários dos edifícios, buscando-se a obtenção de subsídios relevantes para a pesquisa. Tomou-se como base questionários já aplicados em avaliação pós-ocupação, entre as quais a pesquisa realizada no Conjunto Habitacional Jardim São Luis (ROMERO E ORNSTEIN, 2003), na avaliação da Habitação de Interesse Social na cidade de São Gabriel (BERNY, 2007), avaliação pós-ocupação do núcleo habitacional Santa Marta-SM (JACQUES, 2008), entre outros.

Na elaboração do questionário procurou-se abranger assuntos estabelecidos na pesquisa como:

- caracterização do usuário e do imóvel;
- avaliação do edifício;
- avaliação do apartamento – Funcionalidade;
- avaliação do apartamento – Instalações;
- avaliação do apartamento – Patologias.

Em geral foram adotadas questões com resposta de múltipla escolha, sendo bastante utilizadas em questionários com mesmo uso. O questionário foi elaborado de modo a facilitar a compreensão dos entrevistados, ao mesmo tempo, necessitando atender critérios de estruturação específicos para uma leitura e análise mais completa possível dos dados.

3.7.2 Elaboração do roteiro de vistorias

Para orientar ainda mais a pesquisa, foram elaborados roteiros de vistoria para as áreas comuns dos apartamentos, bem como para os apartamentos, abrangendo os seguintes itens:

- caracterizar o uso e a ocupação das edificações;
- verificação das normas construtivas;
- ocorrência de Patologias.

Os roteiros de vistorias estão apresentados nos APÊNDICES C e D deste trabalho.

3.8 Aplicação dos questionários

O instrumento utilizado para obter a avaliação comportamental, ou seja, medir o nível de satisfação do usuário dos edifícios residenciais é o questionário, apresentado no APÊNDICE B. Foram aplicados conforme seleção amostral, apresentada no item 3.3 deste trabalho.

As aplicações ocorreram no período de maio a setembro, durante os dias de semana e em alguns casos no período da noite, sendo necessário retornar aos edifícios várias vezes.

Inicialmente a etapa transcorreu com algumas dificuldades, em alguns casos com pouca colaboração dos moradores, impondo restrições, causando de alguma forma uma situação de desconforto para a pesquisa. De outra maneira considerou-se uma ampla receptividade por alguns moradores, mostrando grande satisfação e interesse pela pesquisa e o mesmo, pelos futuros resultados obtidos.

3.9 Realização das vistorias técnicas

As vistorias técnicas foram realizadas nas áreas comuns dos três edifícios e nos 56 apartamentos selecionados. Esta etapa ocorreu juntamente com a aplicação dos questionários.

Todos os itens levantados e medidos foram realizados de acordo com os roteiros. Utilizou-se também a técnica de registro fotográfico, que auxiliou no registro das constatações. A apresentação dos dados obtidos nas vistorias realizadas é apresentada juntamente com a análise de dados no Capítulo 4.

4 ANÁLISE INDIVIDUAL DOS DADOS E RESULTADOS

A sistematização dos dados, bem como a análise está baseada na avaliação dos questionários aplicados nos três edifícios, Edifício 1, 2 e 3, descritos neste trabalho, obtendo-se um total de 56 apartamentos. Os dados obtidos foram codificados e tabulados no *software* SPSS *Data Editor* – *Estatistical Package for the Social Sciences*, apresentando-se gráficos representativos.

Para a avaliação técnica – vistoria, os dados obtidos foram tabulados no programa Excel apresentando-as no corpo do texto.

No presente trabalho é apresentado os resultados individuais, de cada edifício, por tipo de avaliação – comportamental e técnica, relacionando-os aos objetivos da pesquisa, com o intuito se obter respostas significativas para cada edificação. Posteriormente, são realizadas análises integradas dos três edifícios avaliados, com cruzamento dos dados comuns, buscando-se mostrar a situação geral das edificações adotadas na pesquisa.

4.1 EDIFÍCIO 1 – Analise e resultados

A avaliação comportamental bem como as vistorias nos apartamentos do Edifício 1 foi realizada em 10 apartamentos, conforme amostragem apresentada no item 3.3 deste trabalho.

É apresentada a seguir a análise dos dados da avaliação comportamental – questionários, resultados das vistorias dos apartamentos bem como do edifício.

4.1.1 Avaliação Comportamental – Questionários EDIFÍCIO 1

Os resultados da avaliação comportamental estão apresentados por itens, conforme os objetivos da pesquisa:

- caracterização do Usuário e do Imóvel;
- avaliação do Edifício;
- avaliação do Apartamento – Funcionalidade;
- avaliação do Apartamento – Instalações;
- avaliação do Apartamento – Patologias.

Caracterização do Usuário e do Imóvel

De acordo com a pesquisa a média de moradia dos usuários entrevistados é de 2,70 anos no apartamento, e também indicou que 30% são mulheres e 70% são homens, com idade entre 30 e 79 anos.

Verifica-se também que todos os entrevistados (100 %) são proprietários dos apartamentos onde moram.

Para o número de habitantes por apartamento avaliado, verificou-se que 20% moram sozinhos e 80% dividem o apartamento com mais de uma pessoa. A média é, portanto, de 2,50 pessoas por apartamento.

Com relação aos motivos da escolha do apartamento o Quadro 10 mostra a frequência de respostas, em ordem de importância para os entrevistados.

Motivos	1º motivo		2º motivo		3º motivo		Frequencia total
	Quantidade	Porcentagem	Quantidade	Porcentagem	Quantidade	Porcentagem	
Localização	8	80 %	1	10%	1	10%	10
Preço do aluguel/condomínio	1	10%	3	30%	0	0%	4
Aparência do edifício	0	0%	2	20%	2	20%	4
Qualidade da construção	0	0%	0	0%	1	10%	1
Segurança	0	0%	1	10%	1	10%	2
Tamanho do apartamento	1	10%	3	30%	5	50%	9
Existência de área de lazer	0	0%	0	0%	0	0%	0
Outro	0	0%	0	0%	0	0%	0
Total	10	100%	10	100%	10	100%	30

Quadro 10 – Motivos considerados no processo de escolha do apartamento do Edifício 1.

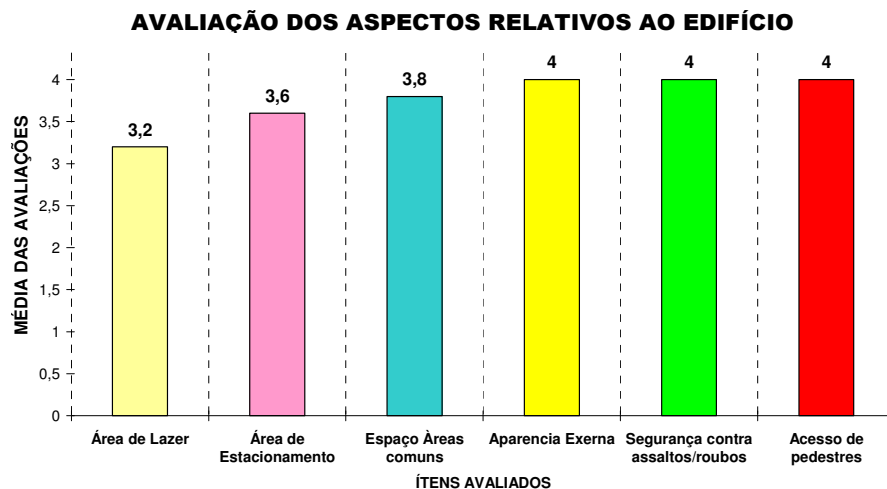
Avaliação do Edifício

A análise de percepção dos moradores com relação ao edifício em questão apontou que todos os entrevistados avaliam igualmente o acesso de pedestres e a aparência externa do edifício, avaliando positivamente com 100% de aprovação (classificando-o como bom). A Tabela 2 abaixo mostra os resultados.

Tabela 2 – Avaliação dos itens relativos ao Edifício 1.

Itens avaliados	Ótimo (5)	Bom (4)	Regular (3)	Ruim (2)	Ns/ Nsa (1)	Total
Segurança contra assaltos e roubos	10%	60%	30%	0%	0%	100%
Aparência externa	0%	100%	0%	0%	0%	100%
Espaço das áreas comuns	0%	80%	0%	20%	0%	100%
Áreas de lazer	0%	50%	20%	30%	0%	100%
Área de estacionamento	10%	80%	10%	0%	0%	100%
Acesso de pedestres	0%	100%	0%	0%	0%	100%

A Figura 15 mostra a avaliação dos aspectos em ordem crescente e a média de avaliação mínima de 3, 2 e média máxima de 4.

**Figura 15** – Avaliação dos aspectos relativos ao Edifício 1 ¹.

Em última questão referente ao edifício, os entrevistados avaliaram o edifício com notas em uma escala de 1 a 10, em que a nota mínima atribuída ao edifício foi 5,00 e a máxima 8, sendo a média a nota 7,30 conforme Tabela 3.

Tabela 3 – Notas para o Edifício 1.

MÍNIMA	MÁXIMA	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
5,00	8,00	7,30	1,059

¹ Considerando-se escala de 1 a 5 (péssimo a ótimo) e média 3.

Classificando-se as notas em faixas, de acordo com a Tabela 4 e a Figura 16, a seguir, 80% dos entrevistados estão satisfeitos e 20 % pouco satisfeitos com o edifício onde moram.

Tabela 4 – Distribuição das notas para o Edifício 1.

Nota	Frequencia	Frequencia relativa
5	1	10%
6	1	10%
7	2	20%
8	6	60%
Total	10	100%

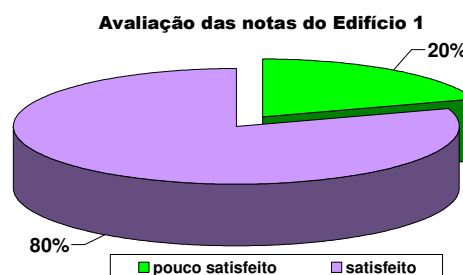


Figura 16 – Avaliação das notas ² para o Edifício1.

Avaliação do Apartamento - Funcionalidade

Com relação ao tamanho (dimensões) dos cômodos dos apartamentos a Figura 17 mostra que o tamanho dos banheiros e dormitórios tiveram avaliações positivas, sendo considerados adequados com 90% (banheiro) e 70% (dormitórios). O tamanho da sala e da cozinha obteve valores iguais para avaliação com 50% considerando-as adequada e 50% considerando-as pequenas.

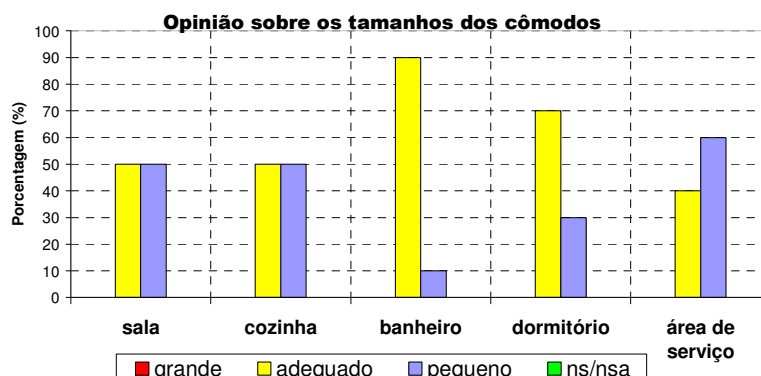


Figura 17 – Opinião sobre o tamanho dos cômodos dos apartamentos do Edifício 1.

² Classificando-se as notas em faixas, utilizaram-se escalas como: nota de 1 a 2 = muito insatisfeito / nota de 3 a 4 = insatisfeito / nota de 5 a 6 = pouco satisfeito / nota de 7 a 8 = satisfeito / nota de 9 a 10 = muito satisfeita.

As avaliações de como os usuários classificam a qualidade do seu imóvel em relação à adequação do espaço ao mobiliário e a funcionalidade, obteve avaliação positiva na sala de estar/jantar, dormitórios e banheiro com resultados iguais de 80% cada, considerando-os satisfatórios. A Figura 18 apresenta os resultados.

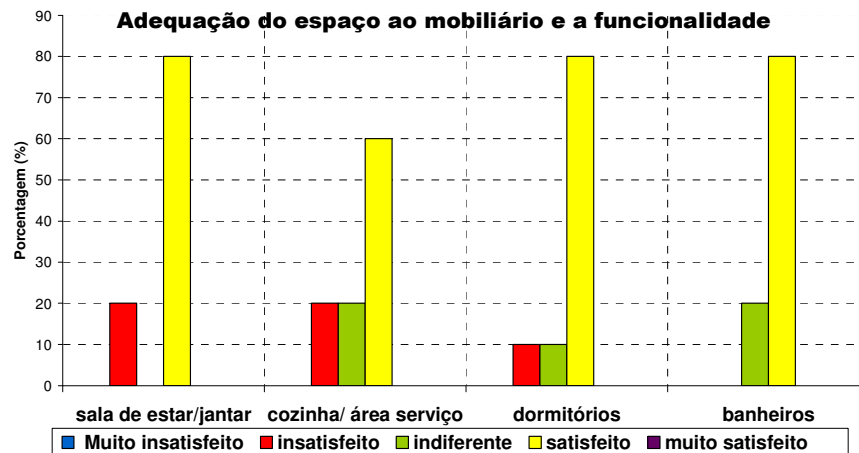


Figura 18 – Opinião sobre a adequação do espaço ao mobiliário e a funcionalidade do Edifício 1.

De acordo com os dados da Tabela 5 e da Tabela 6, a análise de percepção dos moradores com relação ao conforto ambiental constata que foram avaliados positivamente os itens de ventilação natural (80%) e iluminação natural (70%) classificando-os como bom. Com relação ao conforto térmico (sensação de calor/frio) do apartamento, esses itens obtiveram valores entre regular (50%) e ruim (50%).

Tabela 5 – Avaliação dos itens relativos ao conforto ambiental nos apartamentos do Edifício 1.

Itens avaliados	Ótimo (5)	Bom (4)	Regular (3)	Ruim (2)	Ns/ Nsa (1)	Total
Ventilação Natural	10%	80%	0%	10%	0%	100%
Conforto térmico (sensação calor/frio)	0%	0%	50%	50%	0%	100%
Iluminação Natural	20%	70%	10%	0%	0%	100%

Tabela 6 – Média e Moda dos itens relativos ao conforto ambiental nos apartamentos do Edifício 1.

Item Avaliado	Média	Moda
Ventilação Natural	3,90	4
Conforto térmico	3,50	3
Iluminação Natural	4,10	4

Com relação à incidência do sol, a pesquisa apontou que 60% dos entrevistados avaliam que a incidência incomoda pouco, 20% declaram que incomoda muito e 20% afirmam que não incomoda. Quando questionados em quais ambientes a incidência do sol incomoda mais, 80% responderam que a sala é o ambiente que mais sofre com a incidência solar seguido dos quartos com 20%, conforme a Tabela 7.

Tabela 7 – Avaliação da incidência solar dos apartamentos do Edifício 1.

Nível de incômodo da incidência solar	Frequência	Frequência Relativa	Frequência acumulada
Muito	2	20%	20%
Pouco	6	60%	80%
Não incomoda	2	20 %	100 %
Total	10	100%	

De acordo com a Tabela 8, que trata da avaliação da interferência do ruído nos apartamentos avaliados e sua origem, obteve-se que 80% dos usuários apontam à existência de ruído.

Tabela 8 – Avaliação da percepção do ruído no Edifício 1.

Item avaliado	Frequência	Frequência Relativa	Frequência Acumulada
Sim	8	80%	80%
Não	2	20%	100%
Total	10	100%	

A origem do ruído declarada pelos moradores está apresentada na Tabela 9.

Tabela 9 – Origem dos ruídos existentes nos apartamentos do Edifício 1.

Origem do Ruído	Frequência	Frequência Relativa	Frequência Acumulada
Piso	0	0%	0%
Paredes	4	40%	40%
Teto	3	30%	70%
Áreas Internas	0	0%	70%
Áreas Externas	1	10%	80%
TOTAL	8	80%	

Avaliação do Apartamento – Instalações

A Tabela 10 mostra os dados da análise do nível de satisfação dos estudantes com relação às instalações prediais dos apartamentos, avaliando a situação das instalações elétricas e hidráulicas dos apartamentos.

Tabela 10 – Avaliação das instalações prediais dos apartamentos do Edifício 1.

Itens avaliados	Ótimo (5)	Bom (4)	Regular (3)	Ruim (2)	Ns/ Nsa (1)	Total
Funcionamento das Instalações elétricas	10%	70%	0%	20%	0%	100%
Quantidade e disposição de interruptores e tomadas	0%	50%	20%	30%	0%	100%
Funcionamento das Instalações hidráulicas	0%	90%	0%	10%	0%	100%
Quantidade e disposição de esperas e ponto de água	0%	100%	0%	0%	0%	100%

Avaliação do Apartamento – Patologias

Foram avaliadas as respostas fornecidas pelos entrevistados acerca das patologias apresentadas, conforme os resultados apresentados abaixo.

No entanto, quanto à avaliação dos itens referente à durabilidade dos materiais de acabamento interno dos apartamentos avaliados, o maior índice de frequência das respostas obtidas foi classificado como “bom”. A Tabela 11 e Tabela 12 apresentam os resultados.

Tabela 11 – Avaliação dos itens quanto à durabilidade dos materiais de acabamento interno dos apartamentos do Edifício 1.

Itens avaliados	Ótimo (5)	Bom (4)	Regular (3)	Ruim (2)	Ns/ Nsa (1)	Total
Pisos	0%	50%	30%	20%	0%	100%
Metais Sanitários	0%	50%	40%	10%	0%	100%
Louças Sanitárias	0%	50%	40%	10%	0%	100%
Fechaduras	0%	60%	20%	10%	0%	100%
Pinturas	0%	80%	10%	10%	0%	100%

Tabela 12 – Média e Moda dos itens quanto à durabilidade dos materiais de acabamento interno dos apartamentos do Edifício 1.

Item Avaliado	Média	Moda
Pisos	3,30	4
Metais Sanitários	3,40	4
Louças Sanitárias	3,40	4
Fechaduras	3,40	4
Pinturas	3,70	4

Os dados da Tabela 13 indicam que 40% dos apartamentos já apresentaram problemas de passagem de água pelas paredes ou manchas de umidade em algum ponto.

Tabela 13 – Ocorrência de passagem de água pelas paredes ou manchas de umidade.

	Frequência	Frequência Relativa
Sim	4	40%
Não	6	60%
TOTAL	10	100%

Com relação a algum problema nos revestimentos de banheiro ou cozinha, a pesquisa obteve que 30% das unidades já tiveram algum problema. A Tabela 14, abaixo, demonstra os resultados.

Tabela 14 – Ocorrência de problemas nos revestimentos de banheiro ou cozinha nos apartamentos.

	Frequência	Frequência Relativa
Sim	3	30%
Não	7	70%
TOTAL	10	100%

A Tabela 15 apresenta os resultados com relação à qualidade de mão de obra utilizada no acabamento de pisos, paredes e tetos.

Tabela 15 – Avaliação da qualidade de mão de obra de acabamento interno.

	Ótimo (5)	Bom (4)	Regular (3)	Ruim (2)	Ns/ Nsa (1)	Total
Qualidade de mão de obra de acabamento interno	10%	50%	10%	30%	0%	100%

A pesquisa obteve que 50% dos apartamentos já apresentaram porta e/ou janelas emperradas, conforme a Tabela 16.

Tabela 16 – Ocorrência de portas e janelas emperradas dos apartamentos do Edifício 1.

	Frequência	Frequência Relativa
Sim	5	50%
Não	5	50%
TOTAL	10	100%

Referente aos revestimentos soltos, a pesquisa apontou que 30% apresentam frequência de problemas, conforme a Tabela 17.

Tabela 17 – Ocorrência de revestimentos soltos.

	Frequência	Frequência Relativa
Sim	3	30%
Não	7	70%
TOTAL	10	100%

De acordo com os dados da Tabela 18, 60% dos apartamentos analisados já apresentaram fissuras nas paredes ou no teto, sendo a mais frequente patologia declarada pelos moradores.

Tabela 18 – Ocorrência de fissuras nas paredes ou no teto.

	Frequência	Frequência Relativa
Sim	6	60%
Não	4	40%
TOTAL	10	100%

Com relação às infiltrações, 50% dos apartamentos já apresentaram algum tipo de infiltração, conforme a Tabela 19.

Tabela 19 – Ocorrência de infiltração nos apartamentos.

	Frequência	Frequência Relativa
Sim	5	50%
Não	5	50%
TOTAL	10	100%

Os dados da Tabela 20 indicam que em 70% dos apartamentos avaliados já apresentaram outros tipos de problemas.

Tabela 20 – Ocorrência de outros problemas nos apartamentos do Edifício 1.

	Frequência	Frequência Relativa
Sim	7	70%
Não	3	30%
TOTAL	10	100%

Os problemas apontados foram: odor na caixa de gordura e ralo do banheiro (2) e mofo no teto do banheiro (5).

4.1.2 Resultados das vistorias técnicas nos apartamentos do Edifício 1

As vistorias foram realizadas de acordo com o número de avaliações comportamentais em cada edificação, sendo neste caso, em 10 apartamentos onde se fez necessário à redução das avaliações nesta edificação. As condições e limitações impostas ao trabalho que determinaram à diminuição do tamanho da amostra desta edificação foram à redução de seis (6) unidades em função de não conseguir aplicar a avaliação comportamental e consequente vistorias interna (vistoria técnica) nos apartamentos selecionados como titulares e também nas unidades reservas, após inúmeras visitas realizadas na edificação.

As vistorias técnicas nos apartamentos foram realizadas de acordo com o roteiro estabelecido para esta função, APÊNDICE C.

4.1.2.1 Uso e ocupação do solo

Os apartamentos vistoriados nesta edificação apresentam 30 % das unidades com três dormitórios e 70 % de dois dormitórios, possuindo área de aproximadamente 76 m² a 93 m². Considerando todo o conjunto de projetos aprovados no órgão responsável, em geral, não foi detectado nenhum desacordo com a edificação avaliada, referente à disposição dos cômodos, layout do apartamento e localização de portas e janelas.

4.1.2.2 Verificação as normas construtivas

Considerando-se o levantamento realizado do dimensionamento dos apartamentos avaliados e a acessibilidade existente, pode-se afirmar que todas as áreas enquadram-se nas áreas mínimas e vãos mínimos dispostos pelo Código de Edificação da cidade de Santa Maria – Lei Municipal nº. 3941/95, utilizado na aprovação do projeto.

Foram levantados itens de conforto ambiental, como ventilação natural e iluminação dos ambientes, onde os compartimentos existentes tem vãos que possibilitem uma boa ventilação bem como iluminação adequada. O código de edificação da cidade de Santa Maria - Lei Municipal nº. 3941/95 prevê a medida mínima da área do piso como 1/6 para iluminação e 1/12 para ventilação dos compartimentos.

4.1.2.3 Levantamento das patologias construtivas

O levantamento das patologias construtivas é baseado na observação dos problemas aparentes dos elementos construtivos dos apartamentos.

Pisos

Foi levantada a ocorrência de patologias nos pisos dos cômodos dos apartamentos, onde se constatou a predominância do uso do revestimento cerâmico em todos os apartamentos avaliados. Foi identificada apenas uma patologia no que se refere ao piso, onde o apartamento apresenta problemas de trinca nos pisos da cozinha e área de serviço. A Figura 19, a seguir, demonstra a patologia levantada.



Figura 19 – Ocorrência de trincas nos pisos do Edifício 1.

Paredes

Nos ambientes considerados úmidos, as paredes possuem revestimento do tipo cerâmico e a utilização de pintura para os demais ambientes. As patologias mais frequentes nas paredes são apresentadas abaixo conforme a Figura 20.

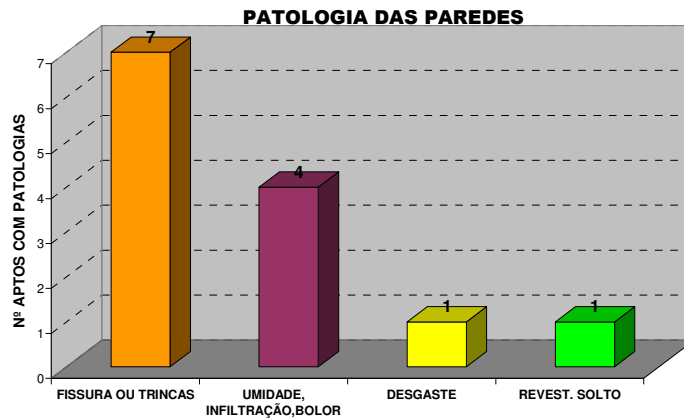


Figura 20 – Ocorrência das principais patologias nas paredes do Edifício 1.

A fissura é apresentada como patologia mais ocorrente, ou seja, 70% dos apartamentos avaliados (10 unidades) apresentam fissuras nas paredes, sendo mais intensa no ultimo pavimento. Em segundo lugar está a presença de umidade, infiltração e bolor, existente em 40% dos apartamentos vistoriados, conforme mostra a Figura 21 e Figura 22 a seguir.

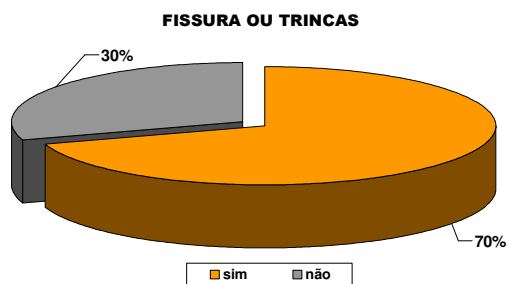


Figura 21 – Fissuras nas paredes do Edifício 1.

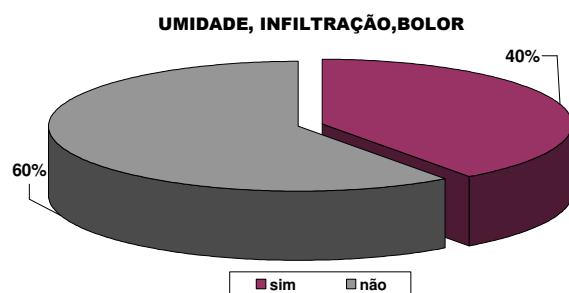


Figura 22 – Umidade, infiltração e bolor nas paredes do Edifício 1.

Os itens como desgaste e revestimento solto obtiveram resultados iguais no que diz respeito à frequência de ocorrência desse tipo de patologia, com apenas 10% de ocorrência.

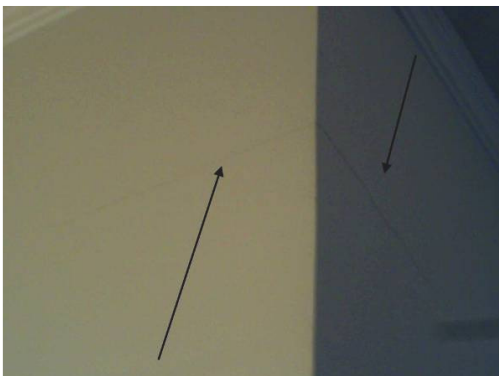


Figura 23 – Fissuras horizontais nos pav. intermediários.

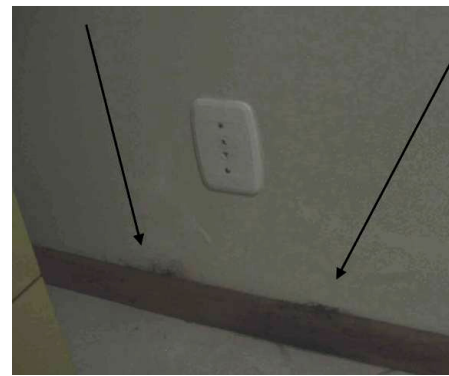


Figura 24 – Infiltração nos aptos do Edifício 1.

Teto

De acordo com a vistoria realizada, o teto dos apartamentos é constituído de laje de concreto armado, com exceção dos banheiros que possuem rebaixo em gesso. As patologias observadas no teto são apresentadas abaixo conforme a Figura 25 abaixo.

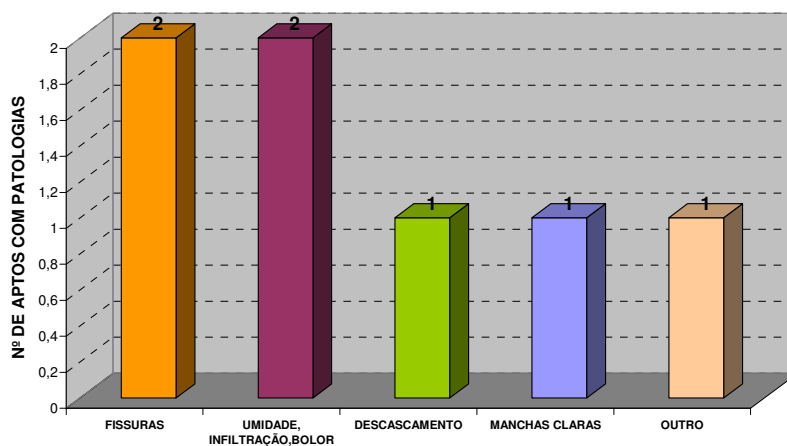


Figura 25 – Patologias ocorrentes no teto do Edifício 1.

De acordo com a Figura 26, a seguir, as fissuras no teto e umidade, infiltração, bolor possuem resultados iguais. Os problemas de umidade, infiltração e bolor no teto foram observados nos dormitórios e cozinhas dos apartamentos avaliados.

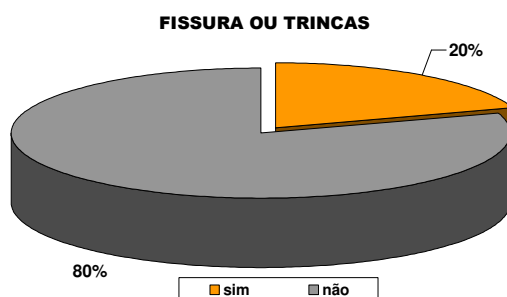


Figura 26 – Ocorrência de fissuras no teto.

Com relação aos itens de descascamento, manchas claras e outro tipo de patologia possuem frequências menores (10%).

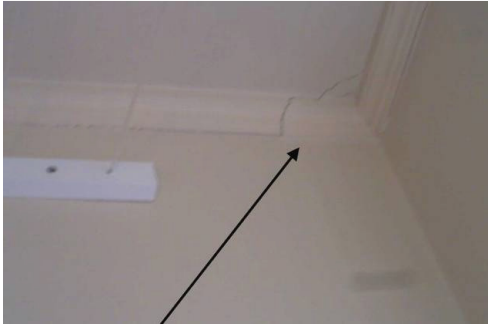


Figura 27 – Trinca com destacamento do roda-forro.



Figura 28 – Descolamento do roda-forro .

Pintura Interna

De acordo com a vistoria realizada nos apartamentos do Edifício 1, por se tratar de uma edificação com poucos anos de ocupação, na maioria dos casos ainda permanecendo a primeira pintura (70% unidades), onde, sobre o reboco a aplicação de tinta acrílica em tonalidade clara. Observou-se que a adoção da qualidade da pintura interna não teve a resistência desejada, devido à ocorrência de problemas encontrados.

De acordo com as figuras apresentadas abaixo, a pintura interna apresenta 30% das unidades vistoriadas com bolhas, 20% descascada e apenas 10 % com a pintura desbotada. Esses tipos de patologias são ocorrentes nos cômodos de sala e dormitórios em paredes internas dos apartamentos, conforme a Figura 29 e a Figura 30.

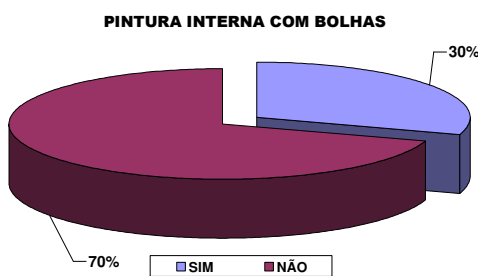


Figura 29 – Ocorrência de pintura com bolhas nos apartamentos do Edifício 1.

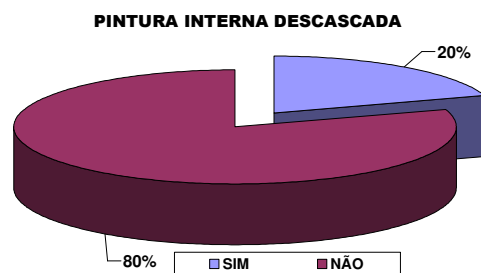


Figura 30 – Ocorrência de pintura descascada nos apartamentos do Edifício 1.

Aberturas

As aberturas dos apartamentos possuem portas internas de madeira, janelas metálicas de duas folhas de correr com veneziana nos dormitórios, porta janela com duas folhas de

correr e janelas do tipo maxim-ar nos banheiros. De acordo com a Figura 31 abaixo, obteve ocorrência de problemas somente nas portas internas de madeira (30% apartamentos), podendo desconsiderar os itens de apodrecimento, laminas descoladas, problemas de fixação e problemas de fechamento das portas por não ter nenhuma ocorrência.

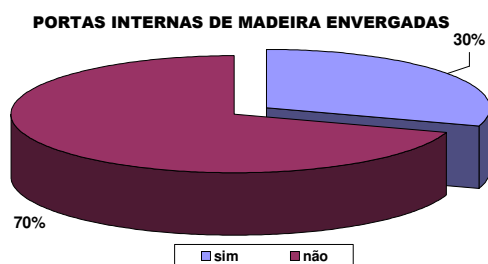


Figura 31 – Avaliação das portas internas de madeira dos apartamentos do Edifício 1.

A Figura 32 mostra os principais problemas levantados das janelas metálicas das unidades avaliadas.

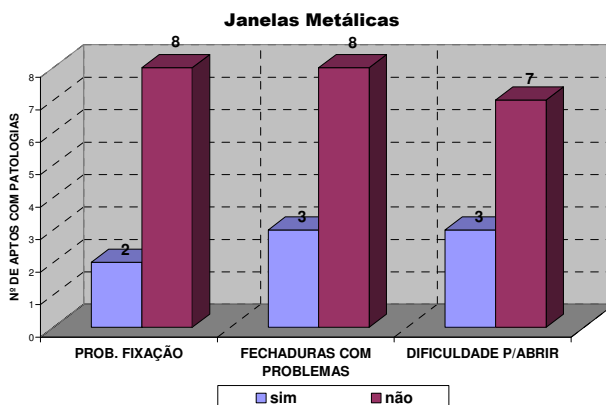


Figura 32 – Avaliação das janelas metálicas nos apartamentos do Edifício 1.

A Figura 33 e Figura 34 apresentam que 20 % dos apartamentos avaliados apresentam problemas de fixação nas janelas metálicas e 27 % apresentam fechaduras com problemas e dificuldade para abrir.

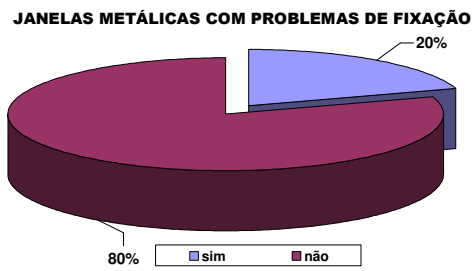


Figura 33 – Ocorrência de problemas de fixação das janelas metálicas vistoriadas.

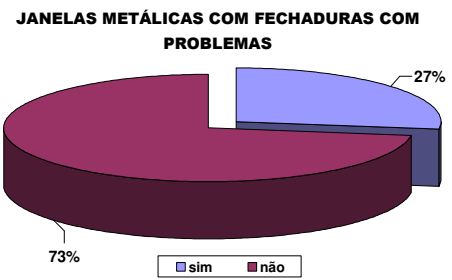


Figura 34 – Ocorrência de fechaduras com problemas das janelas metálicas.

Instalações Hidráulicas

Em relação às instalações hidráulicas que foram avaliadas baseadas nas observações in loco e informações fornecidas pelos usuários dos apartamentos. De acordo com a Figura 35, os resultados obtidos apontaram somente uma deficiência no caso de torneiras com problemas. Os outros itens avaliados foram desconsiderados por não haver nenhum tipo de problema.

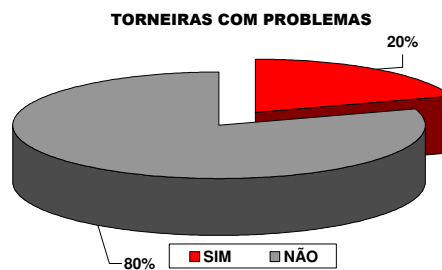


Figura 35 – Torneiras com problemas nos apartamentos do Edifício 1.

As instalações de esgoto obtiveram resultados somente no item de mau cheiro, 60% dos apartamentos com problemas referentes ao mau cheiro nos encanamentos da pia da cozinha (3 unidades), caixa de gordura (1 unidade) e ralo do banheiro (2 unidades). A Figura 36 mostra os resultados obtidos.

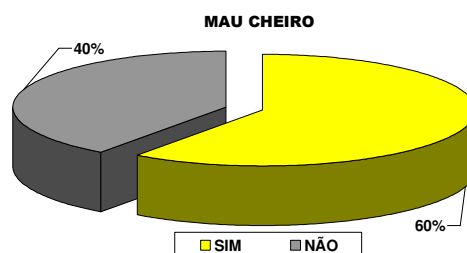


Figura 36 – Ocorrência de mau cheiro das instalações de esgoto.

Instalações Elétricas

De acordo com as observações in loco e informações dos moradores, as instalações elétricas referentes aos apartamentos foram bem instaladas, apresentando pequenos problemas referentes a problemas com disjuntor (10% das unidades) e tomadas apresentando problemas de não funcionamento (10%). Os outros itens avaliados foram desconsiderados por não apresentarem nenhum problema.

4.1.3 Resultados das vistorias do Edifício 1 – Áreas comuns

A presente vistoria técnica realizada nas áreas comuns do Edifício 1 foi realizada de acordo com o roteiro de vistoria das áreas comuns dos Edifícios, APÊNDICE D, levando em conta itens como levantamento do uso e ocupação da edificação, verificação as normas construtivas e levantamento das patologias construtivas.

4.1.3.1 Levantamento do Uso e Ocupação

Equipamentos

De acordo com a vistoria realizada foi verificada a inexistência de portaria e/ou guarita, existindo apenas o controle de acesso de pessoas pelo sistema de interfone, já os bancos e salão de uso comum-salão de festas também não foram localizados no condomínio. Foi verificada a existência de um quiosque com churrasqueira localizado entre os dois blocos, em bom estado, conforme a Figura 37.



Figura 37 – Quiosque do Edifício 1 em bom estado.

4.1.3.2 Verificação as normas construtivas

Acessos e Fluxos Existentes

A pavimentação das calçadas, fluxos existentes do edifício em questão apresentam alguns problemas de destacamento do piso, sendo visível o mau acabamento de colocação do revestimento. A Figura 38 e a Figura 39 mostram a situação do piso.



Figura 38 – Calçada com revestimento solto.



Figura 39 – Mau acabamento do piso.

O desnível da calçada de acesso à edificação, passeio público, não apresenta nenhum problema para a circulação de pedestres e para portadores de necessidades especiais, sendo o mesmo para as guias rebaixadas de acesso ao estacionamento onde foi detectado rebaixamento com largura adequada, estando em bom estado de acordo com a Figura 40 apresentada abaixo.



Figura 40 – Calçada apresentando acesso adequado para pedestres e automóveis do Edifício 1.

A área de estacionamento encontra-se fora do corpo do edifício, coberto por telha de fibrocimento e com capacidade para 32 vagas, todas cobertas, chegando a 1 vaga/apartamento. O piso destinado ao estacionamento tem pouco tempo de colocação, sendo financiado pelos próprios moradores devido à inexistência de pavimentação nessa área desde a entrega dos apartamentos pela construtora responsável. A Figura 41 demonstra a pavimentação existente do Edifício 1.



Figura 41 – Área de estacionamento do Edifício 1.

De acordo com a vistoria realizada nas áreas comuns, o edifício apresenta a escada de acordo com a normativa exigida para este item, NBR 9050, com altura de corrimão, dimensões de espelhos, degraus e patamar adequado e em bom estado.

Instalações Condominiais

Foi verificada a existência da caixa de correspondência de acordo com as normas da EBCT, estando em fácil acesso e com dimensionamento ideal para todos os apartamentos conforme a Figura 42.



Figura 42 – Caixa de Correio existente Edifício 1.

As lixeiras para acondicionamento de lixo são localizadas fora da área do condomínio, próximo ao passeio público, em local que facilite o recolhimento, estando de acordo com a norma municipal nº. 3941/95 utilizada para aprovação deste projeto. A Figura 43 mostra a situação.



Figura 43 – Lixeiras destinadas ao uso condominal do Edifício 1.

Não foi encontrada nas áreas comuns do edifício a existência de abrigo de gás, ficando assim, o uso individual de gás em cada apartamento, estando previsto em projeto a instalação do botijão na área de serviço, estando de acordo com a norma municipal 3389/91 - Norma de Prevenção contra Incêndio. Segundo a normativa citada anteriormente, o uso de gás central fica obrigatório em prédios acima de quatro pavimentos tipo, ou 16 unidades por bloco, ficando isento desse tipo de obrigatoriedade o edifício vistoriado, por possuir pavimentação igual e não superior a 4 pavimentos, ou 16 unidades por bloco.

Com relação à sinalização de incêndio e extintores, foi verificado que a edificação possui em cada pavimento a quantidade de 1 extintor, sendo adequada à extinção de fogo em madeira, papel, tecidos, etc. (extintor de água pressurizada ou espuma mecânica). Com a verificação da existência desse tipo de equipamentos na edificação, pode-se afirmar que todos os pavimentos estão devidamente protegidos e atendem a legislação com relação a extintores de incêndio. Verificou-se também por meio da vistoria que todos os extintores estão dentro do prazo da validade. A sinalização dos equipamentos de incêndio foi observada em todos os tipos de equipamentos disponíveis para combate a incêndio, ficando em geral adequada à norma.

O sistema de iluminação de emergência foi verificado segundo a norma municipal pertinente e NBR 10898 – Sistema de Sinalização de Emergência, ficando a sinalização de saída de acordo com a NBR 9077. A vistoria realizada na edificação conclui a adequada instalação do sistema de sinalização, e uso totalmente inadequado da iluminação de emergência devido ao plug de carregamento da bateria não estar conectado na tomada, impedindo assim a utilização do equipamento. A Figura 44 mostra a utilização inadequada.



Figura 44 – Utilização inadequada da iluminação de emergência do Edifício 1.

A iluminação pública da rua e calçada (passeio público) como as das áreas externas de uso condominial, foram consideradas boas e suficientes para a edificação, não possuindo obstrução de nenhum tipo material, como mostram a Figura 45 e a Figura 46.



Figura 45 – Iluminação pública.



Figura 46 – Iluminação externa.

4.1.3.3 Levantamento das patologias construtivas

O edifício vistoriado apresenta alguns problemas pontuais no que cabe a patologias. O apontamento das patologias foi baseado apenas nas observações dos problemas aparentes.

O edifício vistoriado, tendo uso no ano de 2007, mantendo ainda a primeira pintura nas áreas comuns internas e externas, apresenta em alguns pontos da fachada a pintura refeita, conseqüente ao reparo de algumas patologias pela construtora responsável. Foram verificadas algumas patologias perceptíveis à observação nas fachadas do edifício, como pequenas fissuras nas paredes que recebem maior incidência solar, em sua maioria nos últimos pavimentos dos dois blocos. A Figura 47 e a Figura 48 mostram algumas patologias e irregularidades.

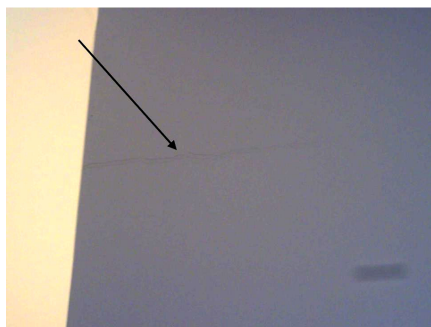


Figura 47 – Fissura horizontal.



Figura 48 – Destacamento da base das paredes do edifício.

Além das fissuras detectadas nas paredes externas, que correspondem à grande maioria dos danos observados nas fachadas dos blocos em questão, constatamos outras fissuras localizadas nos muros e paredes de divisa da edificação, com configurações distintas que sugerem a ocorrência de outras patologias nas edificações, além daquelas mencionadas anteriormente. A seguir, são apresentadas as imagens que demonstram essas configurações.



Figura 49 – Fissura horizontal na parede do estacionamento do Edifício1.



Figura 50 – Posição da fissura ao longo da parede do Edifício1.

Foram detectados outros tipos de danos na edificação, entre eles estão: infiltrações, manchas de umidade nos muros de arrimo, mau cheiro do sistema de esgoto com posicionamento de caixas de passagens localizadas próximas as janelas dos pavimentos inferiores, entupimento e vazamento do sistema de esgoto nas áreas externas da edificação e a substituição do quadro medidor do Bloco – A, por não suportar a capacidade de energia utilizada.

4.2 EDIFÍCIO 2 – Análise e resultados

A avaliação comportamental, bem como as vistorias nos apartamentos do Edifício 2 foi realizada em 16 apartamentos, conforme amostragem apresentada no item 3.3.

É apresentada a seguir a análise dos dados da avaliação comportamental – questionários, resultados das vistorias dos apartamentos bem como do edifício.

4.2.1 Avaliação comportamental – Questionários do EDIFÍCIO 2

Caracterização do Usuário e do Imóvel

De acordo com os dados obtidos na pesquisa, a média de moradia dos usuários é de 3,54 anos e 50% são mulheres e 50% são homens, com idade entre 28 e 55 anos.

Obtém também que 87,5 % dos entrevistados são proprietários dos apartamentos, bem como 12,5% moram sozinhos e 43,6% dividem o apartamento com outra pessoa. A média é, portanto, de 2,53 pessoas por apartamento.

Os motivos da escolha do apartamento apresentados no Quadro 11, apontam a frequência de respostas para a questão dos motivos da escolha do apartamento, em ordem de importância para os entrevistados.

Motivos	1º motivo		2º motivo		3º motivo		Frequência total
	Quantidade	Porcentagem	Quantidade	Porcentagem	Quantidade	Porcentagem	
Localização	12	75 %	2	13%	1	6%	15
Preço do aluguel/condomínio	3	19%	6	37%	3	19%	12
Aparência do edifício	0	0%	0	0%	1	6%	1
Qualidade da construção	0	0%	0	0%	0	0%	0
Segurança	0	0%	0	0%	1	6%	1
Tamanho do apartamento	1	6%	6	37%	8	50%	15
Existência de área de lazer	0	0%	0	0%	0	0%	0
Outro	0	0%	2	13%	2	13%	4
Total	16	100%	16	100%	16	100%	48

Quadro 11 – Motivos considerados no processo de escolha dos apartamentos no Edifício 2.

Avaliação do Edifício

A Tabela 21 apresenta a avaliação dos itens relativos ao Edifício 2, onde a análise de percepção dos moradores com relação ao edifício em questão apontou que a maioria dos entrevistados (81,3%) avalia positivamente o acesso de pedestres (classificando-o como bom).

Tabela 21 – Avaliação dos itens relativos ao Edifício 2.

Itens avaliados	Ótimo (5)	Bom (4)	Regular (3)	Ruim (2)	Ns/ Nsa (1)	Total
Segurança contra assaltos e roubos	6,3%	68,6%	18,8%	6,3%	0%	100%
Aparência externa	0%	74,9%	18,8%	6,3%	0%	100%
Espaço das áreas comuns	0%	62,5%	31,2%	6,3%	0%	100%
Áreas de lazer	0%	12,5%	31,2%	31,3%	25%	100%
Área de estacionamento	0%	62,5%	25%	12,5%	0%	100%
Acesso de pedestres	0%	81,3%	12,5%	6,3%	0%	100%

Tabela 22 – Média e moda das avaliações relativas ao Edifício 2.

Item Avaliado	Média	Moda
Áreas de lazer	1,6875	1
Área de estacionamento	3,5000	4
Espaço das áreas comuns	3,5625	4
Aparência externa	3,6875	4
Segurança contra assaltos e roubos	3,7500	4
Acesso de pedestres	3,8750	4

Em uma escala de 1 a 10, a nota mínima atribuída ao edifício foi 2,00 e a máxima 8, sendo a média a nota 6,4375 conforme os dados da Tabela 23.

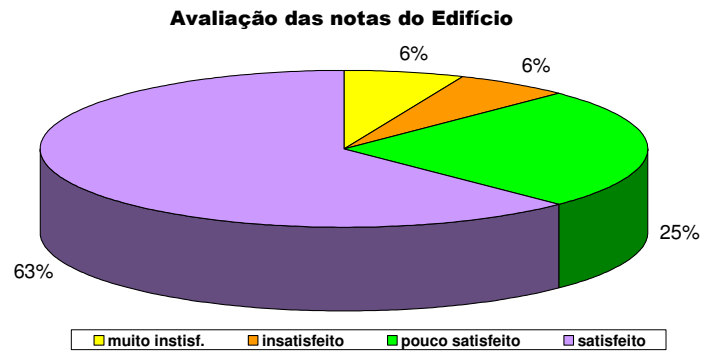
Tabela 23 – Notas para o Edifício 2.

MÍNIMA	MÁXIMA	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
2,00	8,00	6,4375	1,86078

De acordo com os dados da Tabela 24 e a Figura 51, que classificam as notas em faixas, 63% dos entrevistados estão satisfeitos e 25% estão pouco satisfeitos com relação ao edifício onde moram.

Tabela 24 – Distribuição das notas para o Edifício 2.

Nota	Frequência	Frequência relativa
2	1	6,3%
3	1	6,3%
5	2	12,5%
6	2	12,5%
7	4	25%
8	6	37,4%
Total	16	100%

Figura 51 – Avaliação das notas³ para o Edifício 2.

Avaliação do Apartamento - Funcionalidade

A Figura 52 que corresponde à avaliação do tamanho (dimensões) dos cômodos dos apartamentos demonstra que os tamanhos das salas e dos dormitórios tiveram avaliações positivas. O tamanho da cozinha e área de serviço obteve valores iguais para avaliação, considerada negativa no que diz respeito ao tamanho. O banheiro obteve avaliação intermediária entre adequado e pequeno.

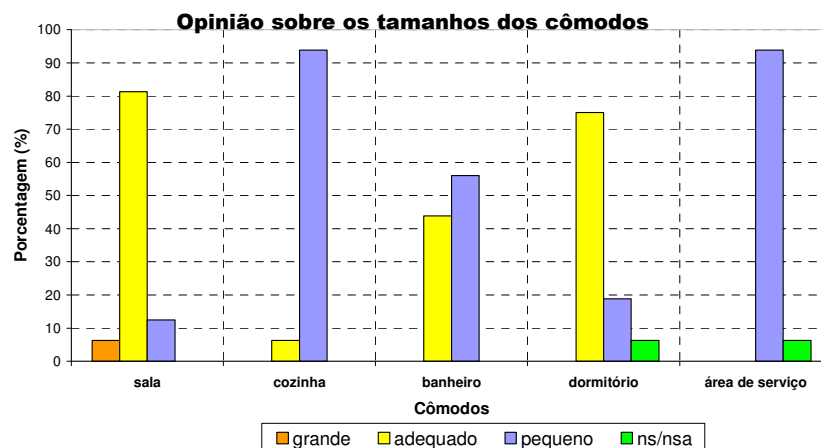


Figura 52 – Opinião sobre o tamanho dos cômodos dos apartamentos do Edifício 2.

As avaliações de como os usuários classificam a qualidade do seu imóvel em relação à adequação do espaço ao mobiliário e a funcionalidade, obteve resultado positivo nos

³ Classificando-se as notas em faixas, utilizaram-se escalas como: nota de 1 a 2 = muito insatisfeito / nota de 3 a 4 = insatisfeito / nota de 5 a 6 = pouco satisfeito / nota de 7 a 8 = satisfeito / nota de 9 a 10 = muito satisfeita.

dormitórios, sala de estar/jantar e banheiros. A cozinha e área de serviço foram consideradas insatisfatórias, conforme a Tabela 25.

Tabela 25 – Avaliação em relação à adequação do espaço ao mobiliário e a funcionalidade do Edifício 2.

Itens avaliados	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Indiferente	Satisfeito	Muito satisfeito
Sala de estar/jantar	0%	18,8%	18,8%	62,4%	0%
Cozinha / a. Serviço.	6,3%	56,1%	6,3%	31,3%	0%
Dormitórios	0%	18,8%	0%	81,2%	0%
Banheiros	0%	37,5%	6,3%	56,2%	0%

Com relação ao conforto ambiental dos apartamentos, constata-se que os itens de ventilação natural e iluminação natural foram avaliados positivamente considerados com valores entre ótimo e bom. O item de conforto térmico, sensação de calor/frio, oscilou entre bom e regular conforme mostra a Tabela 26.

Tabela 26 – Avaliação dos itens relativos ao conforto ambiental nos apartamentos do Edifício 2.

Itens avaliados	Ótimo (5)	Bom (4)	Regular (3)	Ruim (2)	Ns/ Nsa (1)	Total
Ventilação Natural	56,2%	43,8%	0%	0%	0%	100%
Conforto térmico (sensação calor/frio)	6,3%	49,9%	37,5%	6,3%	0%	100%
Iluminação Natural	43,7%	37,5%	6,3%	12,5%	0%	100%

Tabela 27 – Média e Moda dos itens relativos ao conforto ambiental nos apartamentos do Edifício 2.

Item Avaliado	Média	Moda
Ventilação Natural	4,5625	5
Conforto térmico	3,5000	4
Iluminação Natural	4,5000	5

Para a incidência do sol, a pesquisa apontou que 50% dos entrevistados avaliam que a incidência não incomoda seguida de 37,5 % como pouco incomodo, conforme a Tabela 28.

Tabela 28 – Avaliação da incidência solar nos apartamentos do Edifício 2.

Nível de incômodo da incidência solar	Frequência	Frequência Relativa	Frequência acumulada
Muito	2	12,5%	12,5%
Pouco	6	37,5%	50%
Não incomoda	8	50 %	100 %
Total	16	100%	

Na avaliação referente aos ruídos internos e externos ao edifício obteve grande nível de insatisfação, onde os entrevistados apontam a existência de ruído na edificação. A origem do ruído concentrou-se com 50% tendo como fonte de ruído o teto, seguida de 31,3% as paredes e, ficando o restante da porcentagem (18,8%) entre áreas internas e externas como fonte de ruído dos apartamentos. A Tabela 29 e a Tabela 30 mostram os resultados.

Tabela 29 – Avaliação da percepção do ruído nos apartamentos do Edifício 2.

Item avaliado	Frequência	Frequência Relativa	Frequência Acumulada
sim	14	87,5%	87,5%
não	2	12,5%	100%
total	16	100%	

Tabela 30 – Origem dos ruídos existentes nos apartamentos do Edifício 2.

Origem do Ruído	Frequência	Frequência Relativa	Frequência Acumulada
Piso	0	0%	0%
Paredes	5	31,3%	31,3%
Teto	8	49,9%	81,2%
Áreas Internas	1	6,3%	87,5
Áreas Externas	2	12,5%	100%
TOTAL	16	100%	

Avaliação do Apartamento – Instalações

A Tabela 31 mostra os resultados da análise de satisfação dos estudantes com relação às instalações prediais dos apartamentos, onde avaliam a situação das instalações elétricas,

quantidade e disposição de tomadas e interruptores, funcionamento das instalações hidráulicas e quantidade de pontos de água.

Tabela 31 – Avaliação das instalações prediais dos apartamentos do Edifício 2.

Itens avaliados	Ótimo (5)	Bom (4)	Regular (3)	Ruim (2)	Ns/ Nsa (1)	Total
Funcionamento das Instalações elétricas	6,3%	62,4%	18,8%	12,5%	0%	100%
Quantidade e disposição de interruptores e tomadas	12,5%	37,4%	31,3%	18,8%	0%	100%
Funcionamento das Instalações hidráulicas	6,3%	81,1%	6,3%	6,3%	0%	100%
Quantidade e disposição de esperas e ponto de água	6,3%	93,7%	0%	0%	0%	100%

Tabela 32 – Média e moda das avaliações das instalações prediais dos apartamentos do Edifício 2.

Item Avaliado	Média	Moda
Funcionamento das Instalações elétricas	3,6250	4
Quantidade e disposição de interruptores e tomadas	3,4375	4
Funcionamento das Instalações hidráulicas	3,875	4
Quantidade e disposição de esperas e ponto de água	4,0625	4

Avaliação do Apartamento – Patologias

As respostas fornecidas pelos entrevistados acerca das patologias apresentadas nos apartamentos apontam que os itens de maior frequência são as fissuras, infiltrações, revestimentos soltos e portas e janelas emperradas, entre outros conforme tabelas e gráficos a seguir.

Tabela 33 – Avaliação dos itens quanto à durabilidade dos materiais de acabamento interno nos apartamentos do Edifício 2.

Itens avaliados	Ótimo (5)	Bom (4)	Regular (3)	Ruim (2)	Ns/ Nsa (1)	Total
Pisos	0%	37,5%	25%	37,5%	0%	100%
Metais Sanitários	49,9%	25%	18,8%	0%	6,3%	100%
Louças Sanitárias	6,3%	68,6%	18,8%	6,3%	0%	100%
Fechaduras	6,3%	31,3%	25%	37,4%	0%	100%
Pinturas	0%	18,8%	49,9%	31,3%	0%	100%

Tabela 34 – Média e Moda dos itens quanto a durabilidade dos materiais de acabamento interno dos apartamentos do Edifício 2.

Item Avaliado	Média	Moda
Pisos	3,0000	2
Metais Sanitários	3,1875	4
Louças Sanitárias	3,7500	4
Fechaduras	3,0625	2
Pinturas	2,8750	3

Os dados da Tabela 35 indicam que 56,2% já apresentaram problemas de passagem de água pelas paredes ou manchas de umidade em algum ponto.

Tabela 35 – Ocorrência de passagem de água pelas paredes ou manchas de umidade do Edifício 2.

	Frequência	Frequência Relativa
Sim	9	56,2%
Não	7	43,8%
TOTAL	16	100%

Obteve como resposta que 43,8 % tiveram algum problema nos revestimentos de banheiro ou cozinhas e, 56,2% não tiveram nenhum tipo de problema, classificado o revestimento como bom. A Tabela 36 mostra os resultados.

Tabela 36 – Ocorrência de problemas nos revestimentos de banheiro ou cozinha do Edifício 2.

	Frequência	Frequência Relativa
Sim	7	43,8%
Não	9	56,2%
TOTAL	16	100%

Com relação à qualidade da mão de obra utilizada no acabamento de pisos, paredes e tetos (colocação de azulejos e pisos, etc.) a pesquisa aponta que os resultados com tendência ao nível ruim. A Tabela 37 mostra estes resultados.

Tabela 37 – Avaliação da qualidade de mão de obra de acabamento interno dos aptos do Edifício 2.

	Ótimo (5)	Bom (4)	Regular (3)	Ruim (2)	Ns/ Nsa (1)	Total
Qualidade de mão de obra de acabamento interno	0%	25%	31,3%	43,7%	0%	100%

A Tabela 38 indica que 31,3 % já apresentaram porta e/ou janelas emperradas.

Tabela 38 – Ocorrência de portas e janelas emperradas nos apartamentos do Edifício 2.

	Frequência	Frequência Relativa
Sim	5	31,3%
Não	11	68,7%
TOTAL	16	100%

Para os revestimentos soltos, a pesquisa apontou 37,5% frequência de problemas e 62,5% para a não ocorrência deste tipo de problema, conforme a Tabela 39.

Tabela 39 – Ocorrência de revestimentos soltos nos apartamentos do Edifício 2.

	Frequência	Frequência Relativa
Sim	6	37,5%
Não	10	62,5%
TOTAL	16	100%

De acordo com os dados da Tabela 40 a seguir, 87,5% dos apartamentos analisados já apresentaram fissuras nas paredes ou no teto, sendo a mais frequente patologia declarada pelos moradores.

Tabela 40 – Ocorrência de fissuras nos apartamentos do Edifício 2.

	Frequência	Frequência Relativa
Sim	14	87,5%
Não	2	12,5%
TOTAL	16	100%

Com relação às infiltrações, 56,3% dos apartamentos já apresentaram este tipo de problema, conforme a Tabela 41 abaixo.

Tabela 41 – Ocorrência de infiltração nos apartamentos.

	Frequência	Frequência Relativa
Sim	9	56,2%
Não	7	43,8%
TOTAL	16	100%

4.2.2 Resultados das vistorias técnicas nos apartamentos do Edifício 2

As vistorias foram realizadas de acordo com o número de avaliações comportamentais em cada edificação, sendo neste caso, a vistoria em 16 apartamentos. As vistorias técnicas nos apartamentos foram feitas de acordo com o roteiro estabelecido para esta função, APÊNDICE C.

4.2.2.1 Uso e Ocupação do Solo

Os apartamentos vistoriados nesta edificação apresentam 50% das unidades com três dormitórios e 50 % de dois dormitórios, possuindo área de aproximadamente 53 m² a 68 m². Em geral, não foi detectado nenhum desacordo com o projeto aprovado.

4.2.2.2 Verificação as normas construtivas

O levantamento do dimensionamento das unidades e acessibilidade define que todas as áreas enquadram-se nas áreas mínimos e vãos mínimos dispostos pelo Código de Edificação da cidade de Santa Maria – Lei Municipal nº. 3941/95, utilizado na aprovação do projeto.

Com relação ao conforto ambiental, foram levantados itens relativos à ventilação natural e iluminação dos ambientes, necessários por motivos de conforto e higiene nos compartimentos da edificação. Os compartimentos foram concebidos com vãos que possibilitem iluminação natural adequada, bem como ventilação especialmente nos banheiros, por se tratar de um ambiente úmido e com capacidade de produzir odores. O código das edificações prevê a medida mínima da área do piso como 1/6 para iluminação e 1/12 para ventilação dos compartimentos.

4.2.2.3 Levantamento das patologias construtivas

Este item segue os objetivos proposto pela pesquisa, apontando as patologias construtivas encontradas através do levantamento baseado na observação dos problemas aparentes dos elementos construtivos dos apartamentos.

Pisos

De acordo com o roteiro de vistorias, APÊNDICE C, foi levantada a ocorrência de patologias nos pisos dos cômodos dos apartamentos, onde se constatou a predominância do uso do revestimento cerâmico em todos os apartamentos avaliados.

Foi observado o maior número de ocorrência de patologias nos pisos dos ambientes de sala e dormitórios, sendo mais ocorrente as fissuras e revestimentos soltos. A Figura 53 mostra os resultados.

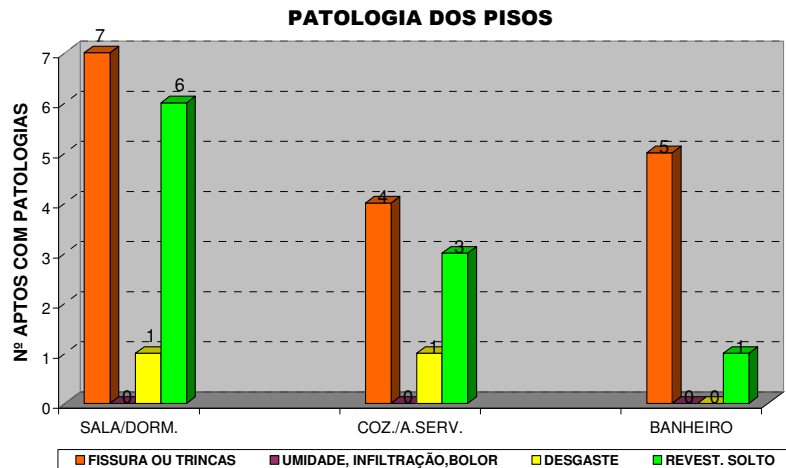


Figura 53 – Ocorrência de Patologias nos pisos dos apartamentos do Edifício 2.

Paredes

Nas paredes em ambientes considerados úmidos encontram-se a utilização de revestimento do tipo cerâmico e a utilização de pintura para os demais ambientes. A Figura 54 abaixo, apresenta os resultados do tipo de patologia encontrada nas paredes.

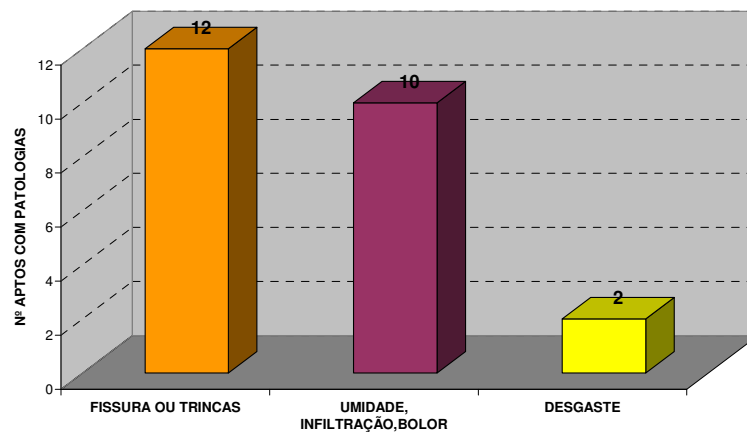


Figura 54 – Ocorrência das principais patologias nas paredes dos apartamentos do Edifício 2.

A fissura é apresentada como patologia mais ocorrente, ou seja, 75% dos apartamentos avaliados (12 unidades) apresentam fissuras nas paredes, sendo mais intensa nos apartamentos de ultimo pavimento, apresentando fissuras típicas deste pavimento. Em segundo lugar está a ocorrência de umidade, infiltração, bolor presente em 62% dos apartamentos vistoriados (10 unidades) ocasionada na maioria das vezes pela entrada de água pelo sistema de cobertura ou

pelas águas das chuvas (externo para interno). A Figura 55 e a Figura 56 apresentam os respectivos resultados.

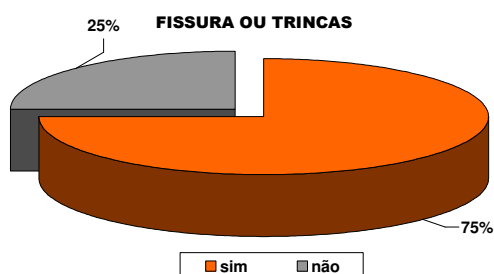


Figura 55 – Fissuras nas paredes dos apartamentos do Edifício 2.

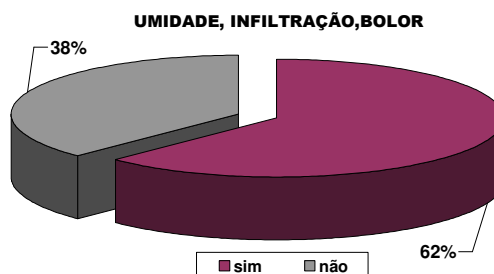


Figura 56 – Umidade, infiltração, bolor nas paredes dos apartamentos do Edifício 2.

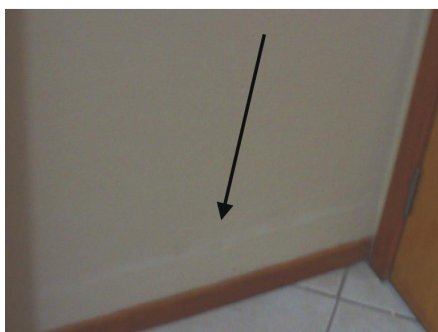


Figura 57 – Fissura horizontal próxima ao rodapé.

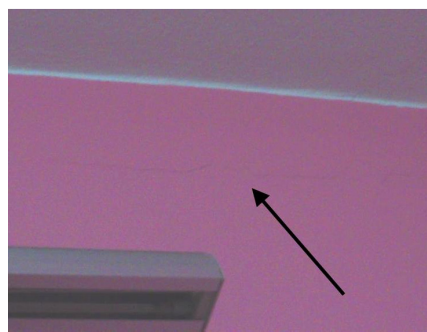


Figura 58 – Fissura horizontal na parede.

Com relação ao desgaste do revestimento da parede, sendo que em ambiente úmidos revestido com o tipo cerâmico e nos demais ambientes a própria pintura, observou-se que apenas 13 % dos apartamentos vistoriados apresentavam algum tipo de desgaste das paredes em algum ponto.

O item de revestimentos soltos avaliado nessa categoria foi desconsiderado por obter resultado de 0%.

Teto

Na maioria dos ambientes, com exceção do banheiro que possui rebaixo em gesso, o teto é constituído de laje de concreto armado, moldadas no local da obra, apresentando algumas deformidades, sendo causadas pela falta de um cuidado maior na sua execução. Como maior incidente de patologia encontrada no teto está à fissura, ocorrendo

principalmente nas lajes em concreto armado seguida da umidade, infiltração, bolor nos forros em gesso. A Figura 59 apresenta as ocorrências das patologias observadas.

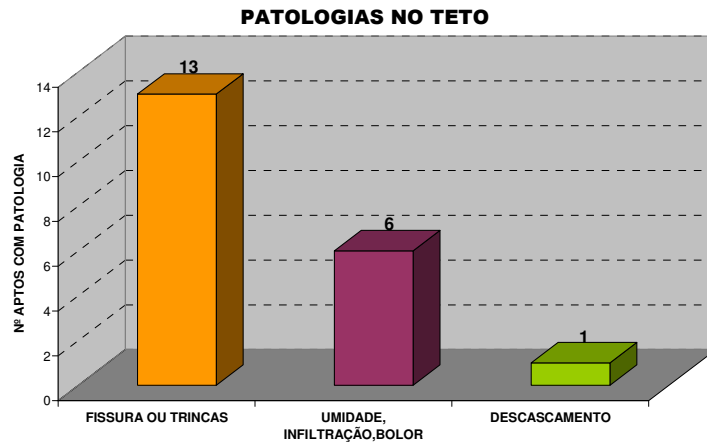


Figura 59 – Ocorrência das patologias observadas no teto dos apartamentos do Edifício 2.

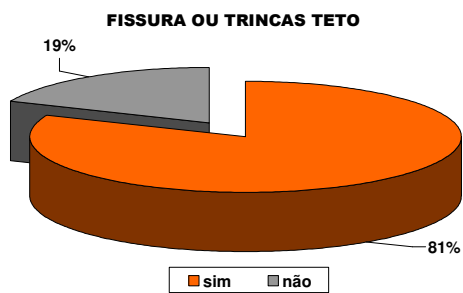


Figura 60 – Fissuras no teto nos apartamentos do do Edifício 2.

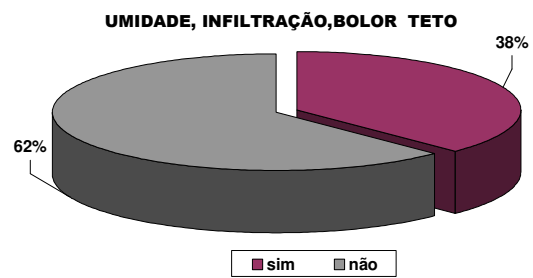


Figura 61 – Umidade, infiltração, bolor no Teto nos apartamentos do Edifício 2.

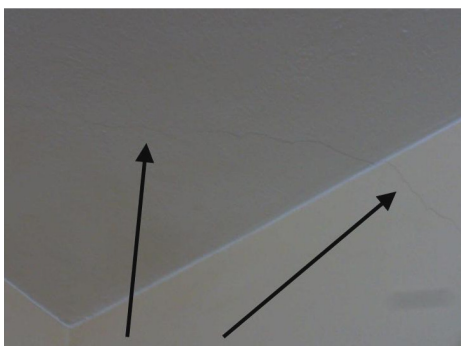


Figura 62 – Fissuração observada entre laje e a parede.

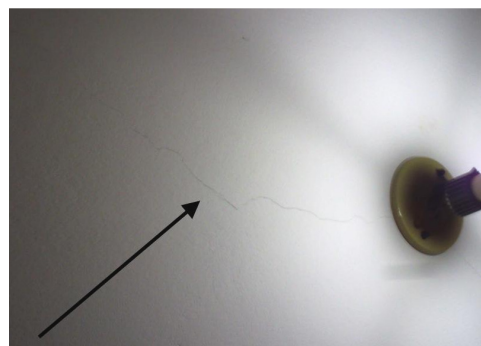


Figura 63 – Fissuração na laje dos apartamentos.

Pintura Interna

Neste caso, sobre o reboco a aplicação de tinta acrílica em tonalidade clara, na maioria dos casos permanecendo ainda a primeira pintura. Observou-se que a adoção desse tipo de revestimento não teve resistência desejada, estando após três anos de uso comprometendo no que tange a sua função. A Figura 64 mostra as principais patologias encontradas.

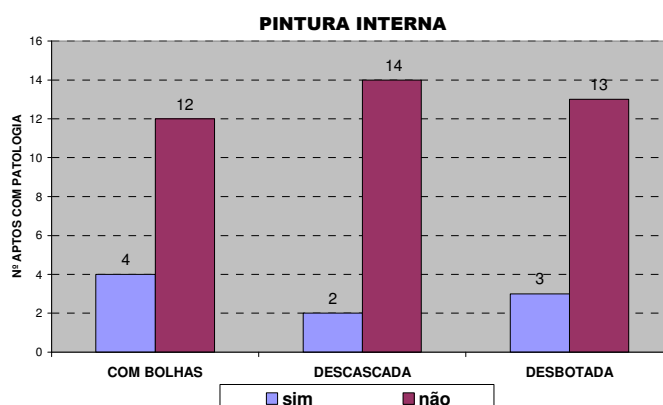


Figura 64 – Ocorrência de patologias da pintura interna nos apartamentos do Edifício 2.

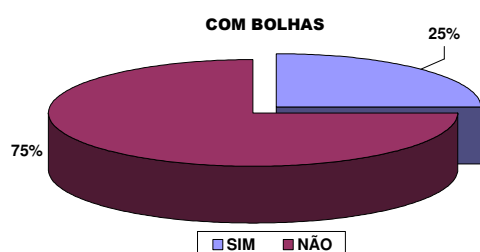


Figura 65 – Pintura com bolhas nos apartamentos do Edifício 2.

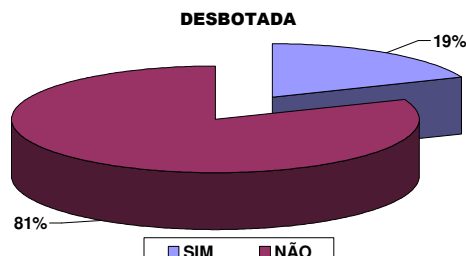


Figura 66 – Pintura desbotada nos apartamentos do Edifício 2.

Aberturas

Em relação às aberturas, os apartamentos possuem portas internas de madeira e janelas metálicas de duas folhas de correr com veneziana nos dormitórios, porta janela com duas folhas de correr na sala e janelas do tipo maxim-ar nos banheiros. A Figura 67 e a Figura 68 mostram os resultados obtidos referentes às aberturas.

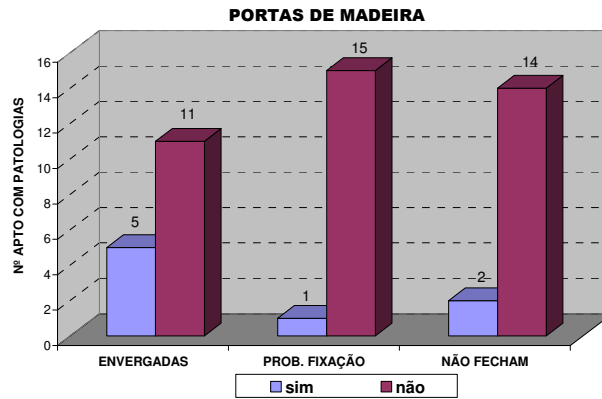


Figura 67 – Avaliação das portas de madeira dos apartamentos do Edifício 2.

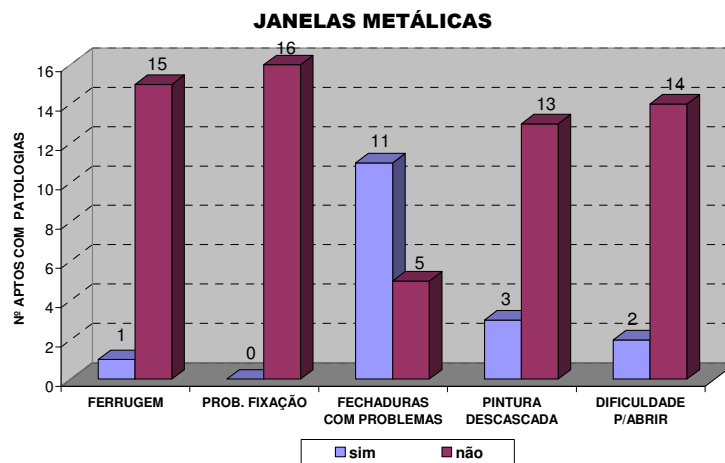


Figura 68 – Avaliação das janelas metálicas dos apartamentos do Edifício 2.

Instalações Hidráulicas

As instalações hidráulicas cuja função de fornecimento de água e captação e condução de esgoto e águas servidas foram avaliadas baseadas nas observações in loco e informações dadas pelos usuários dos apartamentos.

Os problemas de instalações de água nos apartamentos vistoriados não são considerados problemáticos, de acordo com os dados da Figura 69 e a Figura 70.

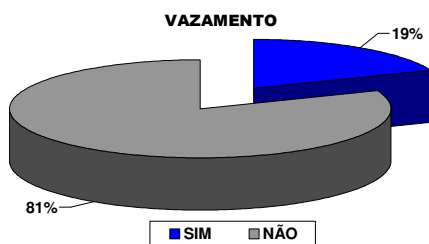


Figura 69 – Vazamento nos apartamentos do Ed.2.

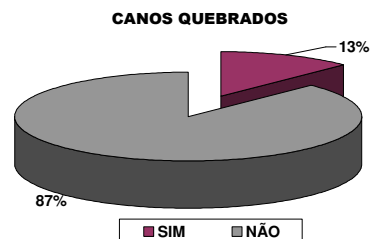


Figura 70 – Canos quebrados nos apartamentos do Ed.2.

Em relação às ocorrências de apartamentos que tiveram e/ou tem problemas com instalações de esgoto, a Figura 71 e a Figura 72 apresentam os resultados.

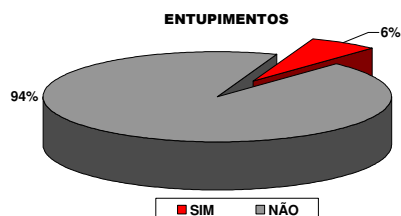


Figura 71 – Entupimento das instalações de esgoto.

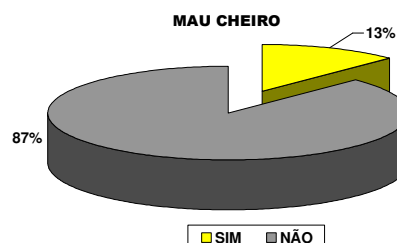


Figura 72 – Mau cheiro das instalações de esgoto.

Instalações Elétricas

Segundo observação e informações dos moradores, essas instalações referentes aos apartamentos foram bem instaladas, apresentando pequenos problemas. A seguir, a Figura 73 e a Figura 74 apresentam os resultados dessa categoria.

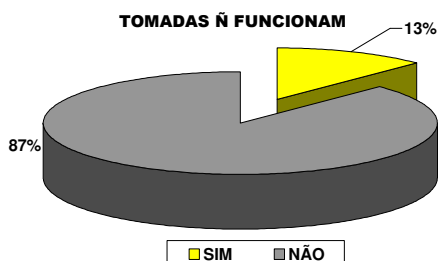


Figura 73 – Tomadas não funcionam.

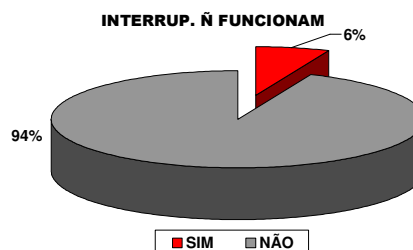


Figura 74 – Interruptores não funcionam.

4.2.3 Resultados das vistorias do Edifício 2 – Áreas comuns

A vistoria técnica realizada nas áreas comuns do Edifício 2 foi realizada de acordo com o roteiro de vistoria das áreas comuns dos Edifícios, APÊNDICE D, levando em conta os itens como levantamento do uso e ocupação da edificação, verificação as normas construtivas e levantamento das patologias construtivas.

4.2.3.1 Levantamento do uso e ocupação

Equipamentos

Foi verificada a inexistência de portaria e/ou guarita, ficando o controle de acesso de pessoas realizado pelo sistema de interfone. A existência de bancos distribuídos na lateral do edifício, áreas verdes e salão de uso comum-salão de festas, localizado entre os blocos conforme a Figura 75 e a Figura 76.



Figura 75 – Sistema de interfone existente.



Figura 76 – Salão de Festas do Edifício 2.

4.2.3.2 Verificação as normas construtivas

Acessos e Fluxos Existentes

A pavimentação das calçadas de fluxos existentes internos do edifício em questão apresenta problemas de destacamento, desnivelamento, e pisos soltos. Os problemas encontrados são originados da preparação inadequada do terrapleno, apiloamento do solo e consequente base (lastro de pedra britada) para o assentamento do revestimento (piso de concreto), que mesmo durante o pouco tempo de utilização apresenta problemas. A Figura 77 e a Figura 78 mostram a situação do piso.

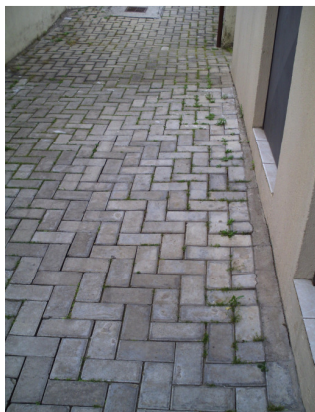


Figura 77 – Pavimentação com desnível inadequado. **Figura 78** – Afundamento do piso.

O passeio público, que dá acesso ao edifício, apresenta obstáculos que dificultam a circulação de pedestres e portadores de necessidades especiais. Em relação às guias rebaixadas para acesso ao estacionamento foi detectado rebaixamento com largura adequado conforme normativa municipal, estando em bom estado.



Figura 79 – Passeio público com obstáculos dificultando a passagem de pedestres.

A área de estacionamento apresenta características semelhantes ao Edifício 1, localizado fora do corpo do edifício, coberto por telha de fibrocimento e com capacidade para 32 vagas, todas cobertas, chegando a 1 vaga/ apartamento. O item de vagas para deficientes ou idosos foi desconsiderado, por não se enquadrar na normativa, pois este estacionamento é considerado privativo do condomínio.



Figura 80 – Área de estacionamento do Edifício 2. **Figura 81** – Área de estacionamento coberta.

Em relação ao dimensionamento das escadarias, o edifício apresenta a escada de acordo com a normativa exigida para este item, NBR 9050, com altura de corrimão, dimensões de espelhos, degraus e patamar adequados e em bom estado.

Instalações Condominiais

A existência da caixa de correspondência foi verificada, estando de acordo com as normas da EBCT, localizada em fácil acesso e com dimensionamento ideal para todos os apartamentos conforme a Figura 82.



Figura 82 – Caixa de correio de acordo com as normas da EBCT.

As lixeiras para acondicionamento de lixo são localizadas fora da área do condomínio, próximo ao passeio público, em local que facilite o recolhimento, estando de acordo com a norma municipal nº. 3941/95 utilizada para aprovação deste projeto. A Figura 83 demonstra essa situação.



Figura 83 – Lixeiras de uso condominial localizadas próximas ao passeio público.

A instalação de gás para os apartamentos do edifício é do tipo individual, não existindo abrigo de gás na área condominial, estando assim previsto em projeto a instalação do botijão na área de serviço, enquadrando-se na norma municipal 3389/91 – Norma de Prevenção contra Incêndio.

Para o item de sinalização de incêndio e extintores, foi verificado que a edificação vistoriada possui a quantidade de 1 extintor em cada pavimento adequada à extinção de fogo em madeira, papel, tecidos, etc. (extintor de água pressurizada ou espuma mecânica). Pode-se afirmar que todos os pavimentos estão devidamente protegidos e atendem a legislação com relação a extintores de incêndio. Verificou-se também que todos os extintores estão dentro do prazo da validade. Com relação à sinalização dos equipamentos de incêndio foi observada em todos os tipos de equipamentos disponíveis para combate a incêndio, ficando em geral adequada à norma.

Verifica-se, que o sistema de iluminação de emergência vistoriado na edificação tem adequada instalação e funcionamento da iluminação de emergência, de acordo com a Figura 84.

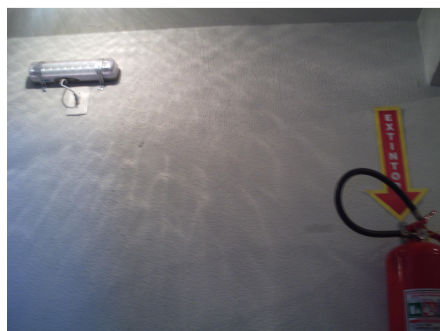


Figura 84 – Iluminação de emergência existente nas áreas comuns do Edifício 2.

A iluminação pública da rua e calçada (passeio público) como as das áreas externas de uso condominial, foram consideradas boas e suficientes para a edificação, não possuindo obstrução de nenhum tipo de material.



Figura 85 – Iluminação pública do Edifício 2.



Figura 86 – Iluminação interna do condomínio.

4.2.3.3 Levantamento das patologias construtivas

Com o ano de ocupação em 2006, o edifício vistoriado mantém ainda a primeira pintura com níveis altos de desbotamento. Consequente a isso a edificação avaliada iniciou o processo de repintura externa dos blocos ainda na fase de vistoria, dificultando o processo de observação das patologias das paredes externas da edificação. De acordo com as informações dos moradores do edifício, entre as principais patologias que surgiram durante a ocupação estão o destacamento do reboco dos muros laterais e muretas localizadas no interior da edificação, fissuras nas paredes externas, infiltração nas paredes externas dos apartamentos de primeiro pavimento devido à impermeabilização incorreta das mesmas, destacamento da pavimentação das áreas externas do edifício. As imagens a seguir mostram algumas irregularidades observadas mesmo após o processo de pintura da edificação.

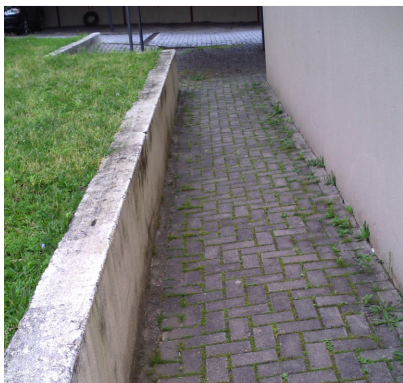


Figura 87 – Situação dos muros e calçadas.



Figura 88 – Ausência de pavimentação no Box de estacionamento.

4.3 EDIFÍCIO 3 – Análise e resultados

A avaliação comportamental do Edifício 3, bem como as vistorias nos apartamentos, foi realizada em 30 apartamentos, conforme amostragem apresentada no item 3.3.

Apresenta-se a seguir a análise dos dados da avaliação comportamental – questionários, resultados das vistorias dos apartamentos bem como do edifício.

4.3.1 Avaliação comportamental – Questionários EDIFÍCIO 3

Caracterização do Usuário e do Imóvel

A pesquisa indica que a média de moradia é de 5,10 anos no apartamento atual e 60% são mulheres e 40% são homens, com idade entre 21 e 70 anos, onde 46,7% são solteiros, 43,3% casados, 3,3% divorciados e 6,7% viúvo.

Constata-se também que 80% dos entrevistados são proprietários dos apartamentos onde moram e a média de pessoas por apartamento é, portanto, de 1,90 pessoas por apartamento.

O Quadro12 aponta a frequência de respostas para a questão dos motivos da escolha do apartamento, em ordem de importância para os entrevistados.

Motivos	1º motivo		2º motivo		3º motivo		Frequencia total
Localização	19	63 %	5	17%	2	7%	26
Preço do aluguel/condomínio	5	17%	7	23%	0	0%	12
Aparência do edifício	2	7%	3	10%	1	3%	6
Qualidade da construção	1	3%	4	13%	7	23%	12
Segurança	2	7%	4	13%	9	30%	15
Tamanho do apartamento	1	3%	5	17%	7	24%	13
Existência de área de lazer	0	0%	0	0%	0	0%	0
Outro	0	0%	2	7%	4	13%	6
Total	30	100%	30	100%	30	100%	90

Quadro 12 – Motivos considerados no processo de escolha do apartamento.

Verifica-se que a localização é o fator preponderante na escolha do apartamento.

Avaliação do Edifício

A análise de percepção dos moradores com relação ao edifício em questão avaliou em geral os itens positivamente conforme a Tabela 42. O item de área de lazer foi desconsiderado por não existir, ficando assim impossível de ser avaliado.

Tabela 42 – Avaliação dos itens relativos ao Edifício 3.

Itens avaliados	Ótimo (5)	Bom (4)	Regular (3)	Ruim (2)	Ns/ Nsa (1)	Total
Segurança contra assaltos e roubos	53,4%	43,3%	0%	3,3%	0%	100%
Aparência externa	16,7%	70%	10%	3,3%	0%	100%
Espaço das áreas comuns	10%	63,3%	20%	6,7%	0%	100%
Área de estacionamento	6,7%	80%	3,3%	0%	10%	100%
Acesso de pedestres	13,3%	66,7%	10%	10%	0%	100%

Tabela 43 – Média e moda das avaliações relativas ao Edifício 3.

Item Avaliado	Média	Moda
Área de estacionamento	3,73	4
Espaço das áreas comuns	3,77	4
Acesso de pedestres	3,83	4
Aparência externa	4,00	4
Segurança contra assaltos e roubos	4,47	5

Ainda com relação ao edifício onde moram, os entrevistados avaliaram a edificação com notas em uma escala de 1 a 10, sendo a média a nota 7,83 conforme Tabela 44.

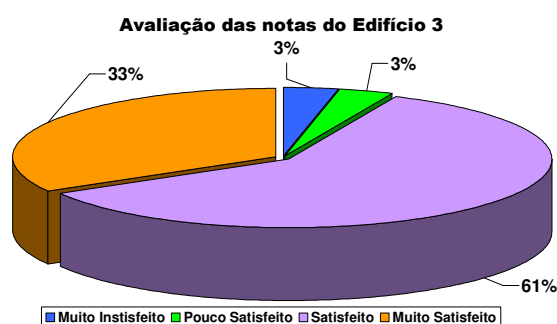
Tabela 44 - Notas para o Edifício 3

MÍNIMA	MÁXIMA	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
1,00	10,00	7,83	1,577

Classificando-se as notas em faixas, de acordo com a Tabela 45 e a Figura 89.

Tabela 45 – Distribuição das notas para o Edifício 3.

Nota	Frequência	Frequência relativa
1	1	3,3%
6	1	3,3%
7	7	23,3%
8	11	36,8%
9	9	30%
10	1	3,3%
Total	30	100%

**Figura 89** – Avaliação das notas⁴ para o Edifício 3.

Avaliação do Apartamento – Funcionalidade

De acordo com a Figura 90 a pesquisa obteve resultados com relação ao tamanho dos cômodos dos apartamentos, sendo que os avaliados positivamente (considerado como

⁴ Classificando-se as notas em faixas, utilizaram-se escalas como: nota de 1 a 2 = muito insatisfeito / nota de 3 a 4 = insatisfeito / nota de 5 a 6 = pouco satisfeito / nota de 7 a 8 = satisfeito / nota de 9 a 10 = muito satisfeita.

adequado) foram: sala 56,6%, banheiro 56,7% e dormitórios 73,3%. Os itens avaliados negativamente (considerando-se como pequeno) foram os ambientes de cozinha 56,7% e área de serviço 63,3%.

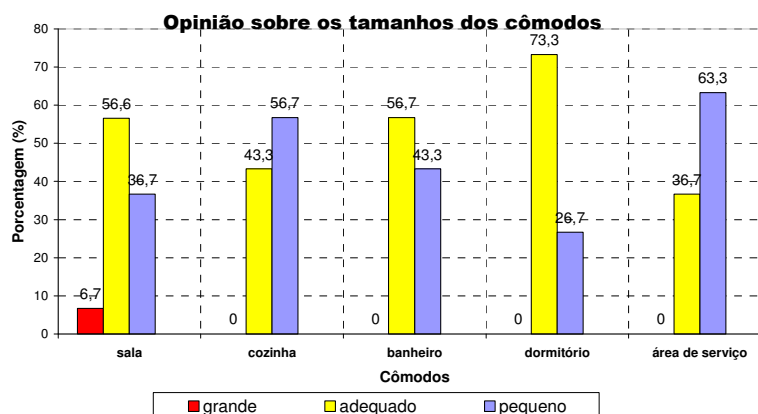


Figura 90 – Opinião sobre o tamanho dos cômodos dos apartamentos do Edifício 3.

A Tabela 46 mostra os resultados das avaliações de como os usuários classificam a qualidade do seu imóvel em relação à adequação do espaço ao mobiliário e a funcionalidade.

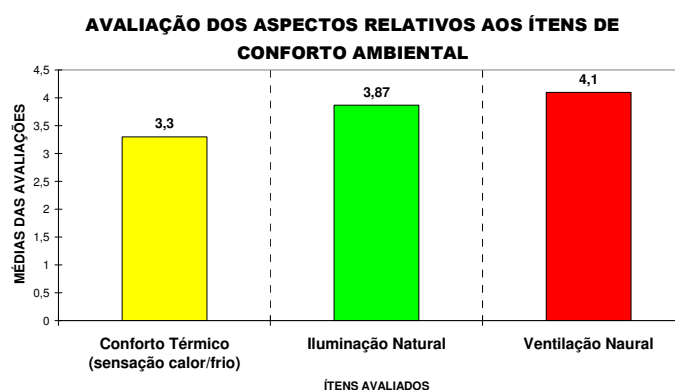
Tabela 46 – Avaliação em relação à adequação do espaço ao mobiliário e a funcionalidade dos apartamentos do Edifício 3.

Itens avaliados	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Indiferente	Satisfeito	Muito satisfeito
Sala de estar/jantar	0%	73,4%	3,3%	20%	3,3%
Cozinha / a. Serviço.	0%	53,4%	13,3%	33,3%	0%
Dormitórios	3,3%	73,3%	16,7%	6,7%	0%
Banheiros	0%	70%	16,7%	13,3%	0%

Com relação à análise de percepção dos moradores entrevistados referente ao conforto ambiental, a pesquisa constata que foram avaliados positivamente os itens de ventilação natural e iluminação natural classificando-os como bom. Com relação ao conforto térmico (sensação de calor/frio) do apartamento, obtiveram-se valores significativos entre bom e regular. A Tabela 47 e a Figura 91 mostram os resultados.

Tabela 47 – Avaliação dos itens relativos ao conforto ambiental nos apartamentos do Edifício 3.

Itens avaliados	Ótimo (5)	Bom (4)	Regular (3)	Ruim (2)	Ns/ Nsa (1)	Total
Ventilação Natural	26,7%	63,3%	3,3%	6,7%	0%	100%
Conforto térmico (sensação calor/frio)	3,3%	43,4%	33,3%	20%	0%	100%
Iluminação Natural	10%	70%	16,7%	3,3%	0%	100%

**Figura 91** – Avaliação dos aspectos relativos ao conforto ambiental do Edifício 3⁵.

Com relação à incidência do sol, a Tabela 48 a seguir mostra os resultados.

Tabela 48 – Avaliação da Incidência Solar dos apartamentos do Edifício 3.

Nível de incômodo da incidência solar	Frequência	Frequência Relativa	Frequência acumulada
Muito	6	20%	20%
Pouco	2	6,7%	26,7%
Não incomoda	22	73,3 %	100 %
Total	30	100%	

Na avaliação da interferência do ruído nos apartamentos avaliados e sua origem, obteve-se que 80% dos usuários apontam à existência de ruído, conforme a Tabela 49.

⁵ Considerando escala de 1 a 5 (péssimo a ótimo) e média 3.

Tabela 49 – Avaliação da existência do ruído.

Item avaliado	Frequência	Frequência Relativa	Frequência Acumulada
sim	24	80%	80%
não	6	20%	100%
Total	30	100%	

A origem do ruído declarada pelos moradores que afirmam a existência, teve maior frequência quando oriundo das paredes (20%), teto (23,3%) e piso (13,4%) seguido das áreas externas e internas avaliadas igualmente com apenas 10% de frequência. A Tabela 50 mostra os resultados.

Tabela 50 – Origem dos ruídos existentes nos apartamentos do Edifício 3.

Origem do Ruído	Frequencia	Frequência Relativa	Frequência Acumulada
Piso	4	13,4%	13,4%
Paredes	6	20%	33,4%
Teto	7	23,3%	56,7%
Áreas Internas	3	10%	66,7%
Áreas Externas	3	10%	76,7%
Outros	1	3,3%	80%
TOTAL	24	80%	

Avaliação do Apartamento – Instalações

De acordo com os dados da Tabela 51 a pesquisa analisou o nível de satisfação dos estudantes com relação às instalações prediais dos apartamentos.

Tabela 51 – Avaliação das instalações prediais dos apartamentos do Edifício 3.

Itens avaliados	Ótimo (5)	Bom (4)	Regular (3)	Ruim (2)	Ns/ Nsa (1)	Total
Funcionamento das Instalações elétricas	6,7%	50%	26,6%	16,7%	0%	100%
Quantidade e disposição de interruptores e tomadas	3,3%	86,7%	6,7%	3,3%	0%	100%
Funcionamento das Instalações hidráulicas	6,7%	90%	0%	3,3%	0%	100%
Quantidade e disposição de esperas e ponto de água	3,3%	73,4%	6,7%	13,3%	3,3%	100%

Tabela 52 – Média e moda das avaliações das instalações prediais dos apartamentos do Edifício 3.

Item Avaliado	Média	Moda
Funcionamento das Instalações elétricas	3,47	4
Quantidade e disposição de interruptores e tomadas	3,90	4
Funcionamento das Instalações hidráulicas	4,00	4
Quantidade e disposição de esperas e ponto de água	3,60	4

Avaliação do Apartamento – Patologias

A avaliação dos itens referentes à durabilidade dos materiais de acabamento interno dos apartamentos aponta maior índice de frequência das respostas com classificação de bom. A Tabela 53 e Tabela 54 apresentam os resultados.

Tabela 53 – Avaliação dos itens quanto à durabilidade dos materiais de acabamento interno dos apartamentos do Edifício 3.

Itens avaliados	Ótimo (5)	Bom (4)	Regular (3)	Ruim (2)	Ns/ Nsa (1)	Total
Pisos	20%	53,3%	20%	6,7%	0%	100%
Metais Sanitários	0%	90%	6,7%	3,3%	0%	100%
Louças Sanitárias	0%	93,3%	6,7%	0%	0%	100%
Fechaduras	3,3%	96,7%	0%	0%	0%	100%
Pinturas	0%	66,7%	30%	3,3%	0%	100%

Tabela 54 – Média e Moda dos itens quanto à durabilidade dos materiais de acabamento interno dos apartamentos do Edifício 3.

Item Avaliado	Média	Moda
Pisos	3,87	4
Metais Sanitários	3,87	4
Louças Sanitárias	3,93	4
Fechaduras	4,03	4
Pinturas	3,63	4

A Tabela 55 indica que 53,3% já apresentaram problemas de passagem de água pelas paredes ou manchas de umidade em algum ponto.

Tabela 55 – Ocorrência de passagem de água pelas paredes ou manchas de umidade.

	Frequência	Frequência Relativa
Sim	16	53,3%
Não	14	46,7%
TOTAL	30	100%

Com relação a algum problema nos revestimentos de banheiro ou cozinha, a pesquisa obteve que 30% das unidades já tiveram algum problema e 70% declaram que não tiveram nenhum tipo de problema. A Tabela 56 mostra os resultados.

Tabela 56 – Ocorrência de problemas nos revestimentos de banheiro ou cozinha.

	Frequência	Frequência Relativa
Sim	9	30%
Não	21	70%
TOTAL	30	100%

De acordo com os dados da Tabela 57, a qualidade da mão de obra utilizada no acabamento de pisos, paredes e tetos (colocação de azulejos e pisos, etc.) são considerados satisfatórios considerando-a como boa.

Tabela 57 – Avaliação da qualidade de mão de obra de acabamento interno dos apartamentos do Edifício 3.

	Ótimo (5)	Bom (4)	Regular (3)	Ruim (2)	Ns/ Nsa (1)	Total
Qualidade de mão de obra de acabamento interno	6,7%	66,7%	13,3%	13,3%	0%	100%

A Tabela 58 indica que apenas 23,3% dos apartamentos já apresentaram porta e/ou janelas emperradas.

Tabela 58 – Ocorrência de portas e janelas emperradas dos apartamentos do Edifício 3.

	Frequência	Frequência Relativa
Sim	7	23,3%
Não	23	76,7%
TOTAL	30	100%

No que diz respeito aos revestimentos soltos, a Tabela 59 apresenta os resultados.

Tabela 59 – Ocorrência de revestimentos soltos.

	Frequência	Frequência Relativa
Sim	5	16,7%
Não	25	83,3%
TOTAL	30	100%

De acordo com os dados da Tabela 60, 60% dos apartamentos analisados já apresentaram fissuras nas paredes ou no teto, sendo a mais frequente patologia declarada pelos moradores.

Tabela 60 – Ocorrência de fissuras nas paredes ou no teto dos apartamentos.

	Frequência	Frequência Relativa
Sim	18	60%
Não	12	40%
TOTAL	30	100%

Os percentuais dos apartamentos que apresentaram algum tipo de infiltração são de 56,7% e 43,3 % não apresentaram esse tipo de patologia, conforme a Tabela 61.

Tabela 61 – Ocorrência de infiltração nos apartamentos.

	Frequência	Frequência Relativa
Sim	17	56,7%
Não	13	43,3%
TOTAL	30	100%

Os dados da Tabela 62 indicam que em 16,7% dos apartamentos avaliados já apresentaram outros tipos de problemas.

Tabela 62 – Ocorrência de outros problemas nos apartamentos do Edifício 3.

	Frequência	Frequência Relativa
Sim	5	16,7%
Não	25	83,3%
TOTAL	30	100%

4.3.2 Resultado das vistorias técnicas nos apartamentos do Edifício 3

As vistorias técnicas foram realizadas de acordo com o número de avaliações comportamentais em cada edificação, sendo neste caso, o Edifício 3 a vistoria em 30 apartamentos. As vistorias técnicas nos apartamentos foram realizadas de acordo com o roteiro estabelecido para esta função, APÊNDICE C.

4.3.2.1 Levantamento das patologias construtivas

Os 30 apartamentos vistoriados nesta edificação têm apenas unidades com dois dormitórios com área aproximada de 60 m².

Em relação aos projetos fornecidos pela própria construtora para a análise e real situação da edificação, não foi encontrado nenhum item de mudança referente à disposição dos cômodos, do layout dos apartamentos, bem como a localização de portas e janelas das unidades.

4.3.2.2 Verificação as normas construtivas

Os itens analisados da verificação as normas construtivas abordadas nas vistorias, prevê que o levantamento das unidades e acessibilidades referentes às áreas dos compartimentos e larguras de vãos adotados enquadra-se tanto nas áreas mínimas e vãos mínimos dispostos pelo Código de Edificação da cidade de Santa Maria – Lei Municipal n°. 3941/95, utilizado na aprovação deste projeto.

Para a análise relativa aos itens de iluminação e ventilação natural dos ambientes foram levantados dimensões de áreas de iluminação e ventilação detectando adequada área para uma boa iluminação e ventilação natural dos ambientes vistoriados. Foi levado em conta para este item o código das edificações do município, citado anteriormente, onde prevê a medida mínima da área do piso como 1/6 para iluminação e 1/12 para ventilação dos compartimentos.

4.3.2.3 Levantamento das patologias construtivas

O levantamento das Patologias construtivas do Edifício 3, bem como no Edifício 1 e o Edifício 2, baseou-se na observação dos problemas aparentes dos elementos construtivos dos apartamentos.

Pisos

Nos apartamentos vistoriados do Edifício 3, constatou-se a predominância do uso do revestimento de piso do tipo laminado com 63% utilização e 37% do tipo cerâmico em ambientes como sala e dormitórios. Já nos ambientes considerados úmidos como a cozinha, área de serviço e banheiro obteve a utilização de 100% do revestimento cerâmico.

De acordo com este levantamento, constatou-se maior ocorrência de patologias como fissuras ou trincas e desgaste em alguns cômodos, como mostra a Figura 92.

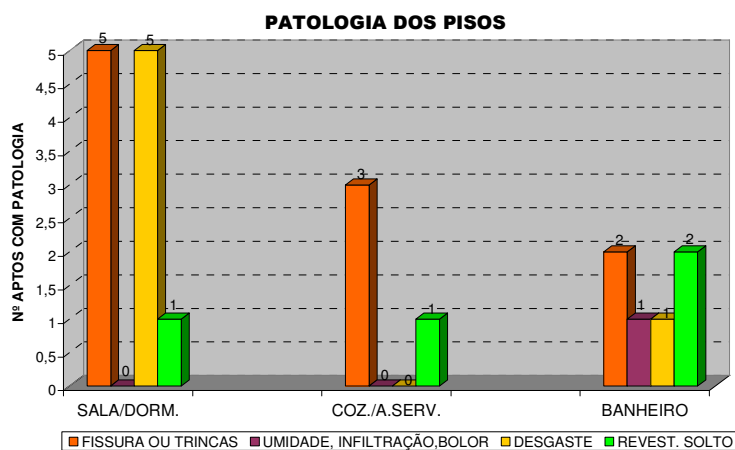


Figura 92 – Ocorrência de patologias nos pisos dos apartamentos do Edifício 3.

Os ambientes de sala e dormitório tiveram a maior ocorrência de patologias de piso como fissuras e desgaste, ocorrendo somente em cinco apartamentos. Na cozinha/ área de serviço foram detectados três unidades com problemas de fissuras e somente uma ocorrência de revestimento solto, observando ainda outros dois casos de fissuras e revestimentos soltos no banheiro.

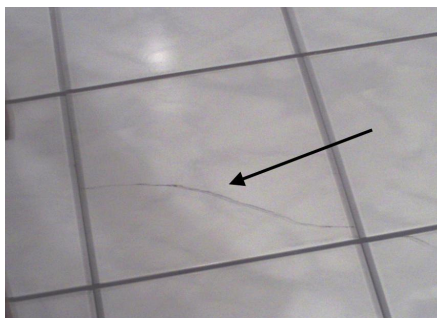


Figura 93 – Fissuras no revestimento cerâmico.



Figura 94 – Revestimento laminado solto.

Paredes

Nos ambientes considerados úmidos, as paredes possuem revestimento do tipo cerâmico, e a utilização da pintura como acabamento nos demais compartimentos. A Figura 95 apresenta o gráfico com o número de ocorrências encontradas por unidade.

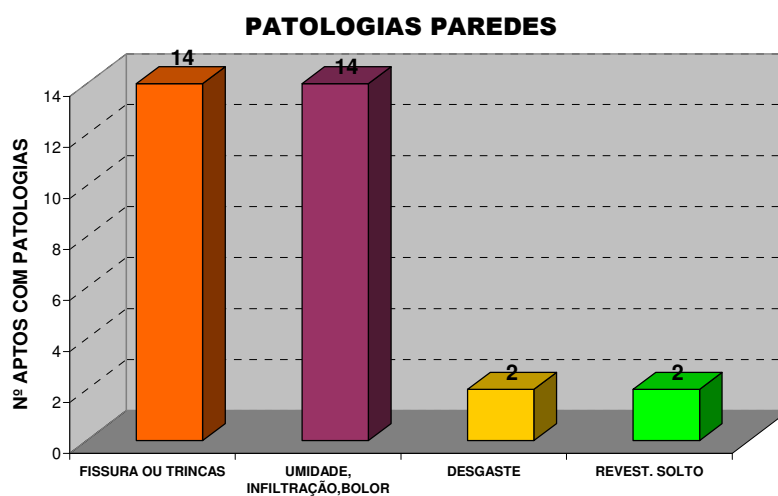


Figura 95 – Ocorrência das principais patologias nas paredes dos apartamentos do Edifício 3.

As patologias mais encontradas nas paredes são as fissuras e umidade, mesmo apresentando apenas 47 % de incidência, conforme as figuras seguintes.

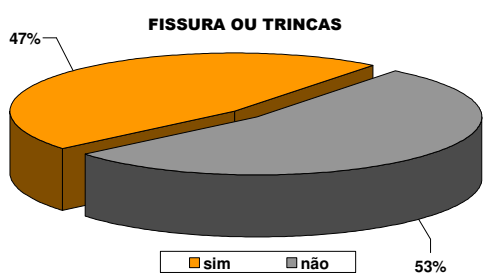


Figura 96 – Fissuras ou trincas nos apartamentos do Edifício 3.

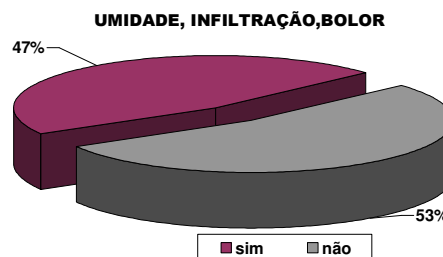


Figura 97 – Umidade, infiltração nas paredes dos apartamentos do Edifício 3.

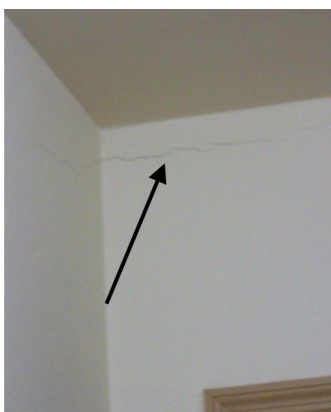


Figura 98 – Fissura horizontal na parede.



Figura 99 – Infiltração na parede.

Com relação ao desgaste e revestimento solto da parede, observou-se que apenas 7 % dos apartamentos vistoriados apresentavam algum tipo de desgaste das paredes em algum ponto, e outros 7 % para revestimentos soltos, esses dados estão apresentados na Figura 100 e Figura 101.

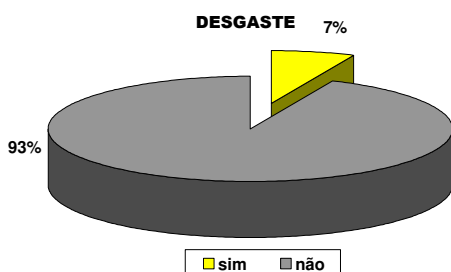


Figura 100 – Ocorrência de fissuras nas paredes dos apartamentos do Edifício 3.

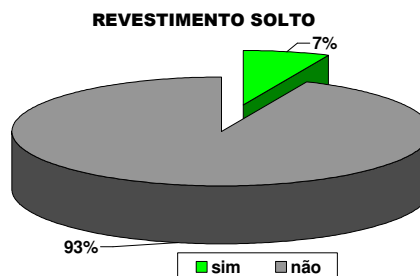


Figura 101 – Ocorrência de Umidade, infiltração nas paredes dos apartamentos do Edifício 3.

Teto

Na maioria dos ambientes, com exceção do banheiro que tem rebaixo em gesso, o teto é constituído de laje. As ocorrências de patologias no teto são consideradas pequenas, ou seja, 17% apresentam fissuras e 10% com problemas de umidade, infiltração ou bolor no teto. A incidência de descascamento e manchas pode ser totalmente desconsiderada pela inexistência das anomalias. As figuras apresentadas abaixo às ocorrências das patologias observadas.

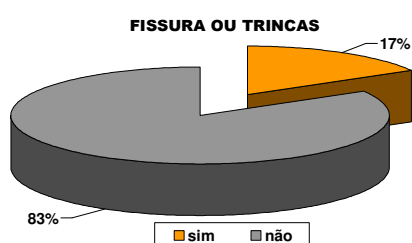


Figura 102 – Ocorrência de Fissuras no teto dos apartamentos do Edifício 3.

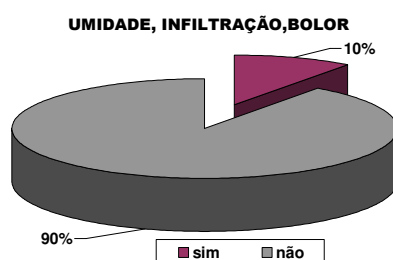


Figura 103 – Umidade, infiltração, bolor no teto dos apartamentos do Edifício 3.

Pintura Interna

Neste caso, sobre o reboco a aplicação de tinta acrílica em tonalidade clara, na maioria dos casos permanecendo ainda a primeira pintura. Nesse caso, observou-se que os problemas em relação à pintura não são relevantes, pois se constatou um número mínimo de patologias referentes à pintura. Os dados da Figura 104 e a Figura 105 mostram as principais patologias encontradas.

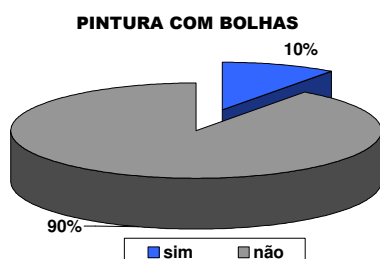


Figura 104 – Ocorrência de pintura com bolhas nos apartamentos do Edifício 3.

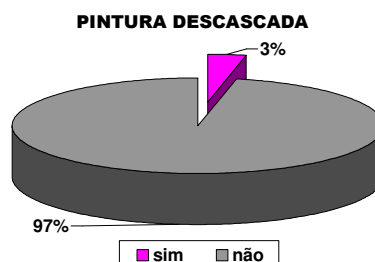


Figura 105 – Ocorrência de pintura descascada nos apartamentos do Edifício 3.

Aberturas

Como aberturas, os apartamentos têm portas internas de madeira, janelas de alumínio de abrir folha dupla, porta janela com duas folhas de correr na sala e janelas do tipo maxim-ar simples nos banheiros. As figuras seguintes mostram os resultados obtidos referentes às aberturas.

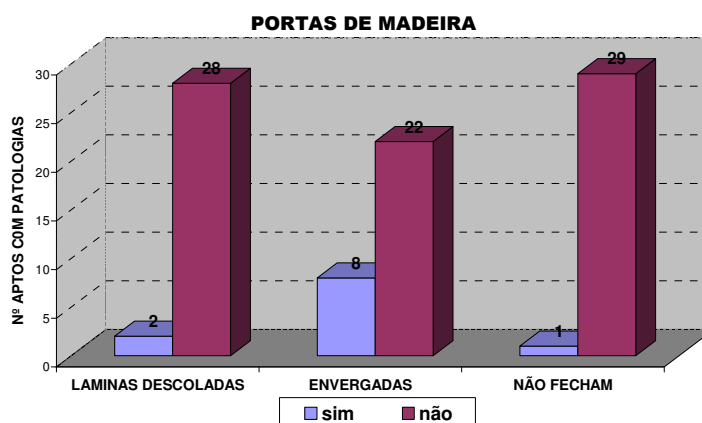


Figura 106 – Avaliação das portas de madeira dos apartamentos do Edifício 3.

Em relação às janelas metálicas os percentuais da Figura 107 mostram os resultados obtidos referentes à ocorrência de patologias.

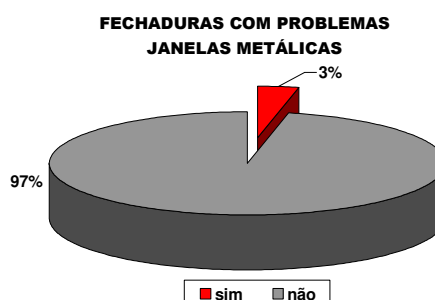


Figura 107 – Fechaduras com problemas nos apartamentos do Edifício 3.

Apenas 3 % do total dos apartamentos vistoriados têm problemas com as janelas de alumínio, apresentando somente as fechaduras com problemas.

Instalações Hidráulicas

As instalações hidráulicas foram avaliadas baseadas nas observações *in loco* e informações dadas pelos usuários dos apartamentos. As constatações mostradas nas figuras a seguir indicam que no corrente tempo de uso dos apartamentos avaliados, já apresentaram e/ou apresentam os problemas abordados abaixo.

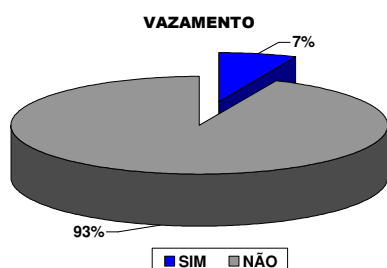


Figura 108 – Ocorrência de vazamento.

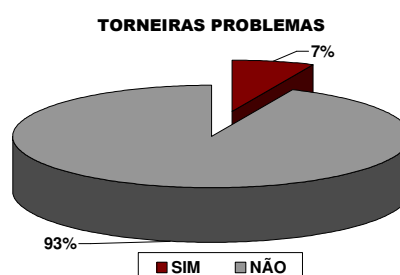


Figura 109 – Torneiras com problemas.

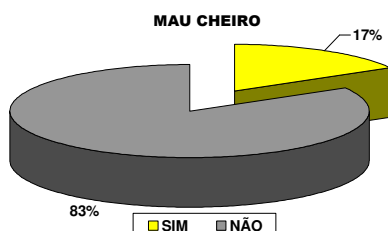


Figura 110 – Ocorrência de mau cheiro.

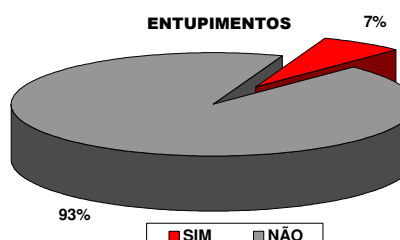


Figura 111 – Ocorrência de entupimentos.

Os problemas de instalações de água e esgoto nos apartamentos vistoriados não são considerados problemáticos, ou seja, apenas 7% dos apartamentos vistoriados no Edifício 3. Em relação às ocorrências dos apartamentos que tiveram e/ou tem problemas com instalações de esgoto, apenas 17 % dos apartamentos em problemas com mau cheiro e 7 % com entupimentos.

Instalações Elétricas

As instalações elétricas foram avaliadas baseadas nas observações *in loco* e informações dadas pelos usuários dos apartamentos. O maior índice seria o não

funcionamento de tomadas com 7% do total dos apartamentos vistoriados, juntamente com 7 % dos apartamentos que tiveram problemas com curto circuito. Apenas 3% dos apartamentos tiveram ocorrência de não funcionamento de tomadas, igualando a 3 % de problemas detectados em relação ao desligamento do disjuntor interno dos apartamentos. A Figura 112 e a Figura 113 apresentam os resultados dessa categoria.

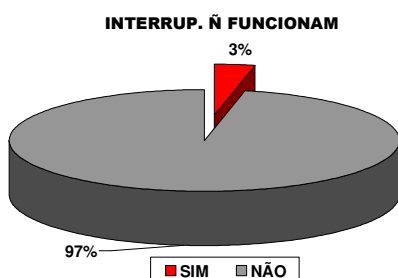


Figura 112 – Interruptores não funcionam.

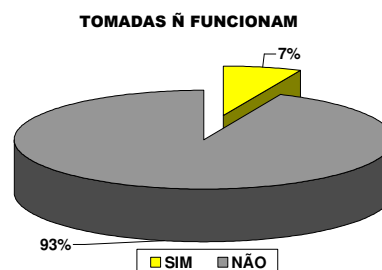


Figura 113 – Tomadas não funcionam.

4.3.3 Resultados das vistorias do Edifício 3 – Áreas Comuns.

Na etapa de vistoria do Edifício 3 – Áreas comuns foram verificadas itens que foram relacionados no roteiro de vistoria das áreas comuns dos Edifícios, APÊNDICE D.

4.3.3.1 Levantamento do uso e ocupação

Equipamentos

Com relação aos equipamentos nas áreas comuns o edifício em questão possui área de portaria e/ou guarita com portaria 24 h. Foi verificada a existência de bancos e salão de festas, todos em bom estado, conforme a Figura 114 e a Figura 115.

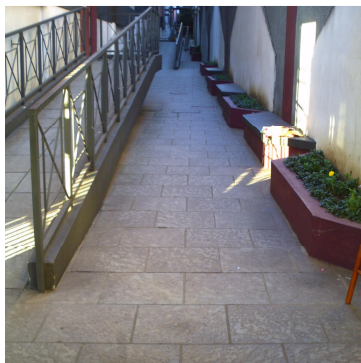


Figura 114 – Existência de bancos e floreiras.



Figura 115 – Guarita com porteiro 24 h.

4.3.3.2 Verificação as normas construtivas

Acessos e Fluxos Existentes

A pavimentação das calçadas o edifício vistoriado apresenta calçadas em bom estado, não apresentando revestimento solto, ou mau nivelamento, apresentando qualquer risco para os pedestres. O desnível da calçada não apresenta nenhum problema para a circulação de pedestres e para portadores de necessidades especiais.

Não foram encontrados nenhum problema nas guias rebaixadas e rampas para carros, conforme a Figura 116 e Figura 117.



Figura 116 – Calçada com desnível adequada.



Figura 117 – Guias rebaixadas para carro.

O acesso de pedestre do Edifício 3 é realizado por meio de pavimentação adequada e rampas que ligam os três blocos existentes.

No entanto, as dimensões dos vãos livres dos portões de acesso ao edifício e das portas de acesso aos blocos apresentaram tamanhos adequados, atendendo o mínimo de 0,80 m.



Figura 118 – Rampas de acesso aos blocos.



Figura 119 – Porta com dimensões adequadas.

O estacionamento tem 52 vagas, todas cobertas e em bom estado, apresentando inexistência de vagas para deficientes por se enquadrar como estacionamento privativo da edificação. A área de estacionamento encontra-se sobre pilotis com mesmo nível no da rua, em geral, apresentando insuficiência de vagas para todos os apartamentos, sendo que o número de vagas não chega a uma vaga/apartamento. A Figura 120 e a Figura 121 mostram a situação.



Figura 120 – Vagas do estacionamento.



Figura 121 – Área de estacionamento coberta.

Para as escadas, o edifício apresentou altura de corrimão e dimensionamento de escada adequada pela norma brasileira, incluindo medidas de piso e espelhos dos degraus de acordo com as dimensões exigidas pela NBR 9050.

Instalações Condominiais

Foi verificada a existência de caixa de correspondência adequada, em local seguro e com dimensionamento ideal para todos os apartamentos, de acordo com as normas da EBCT, conforme a Figura 122.

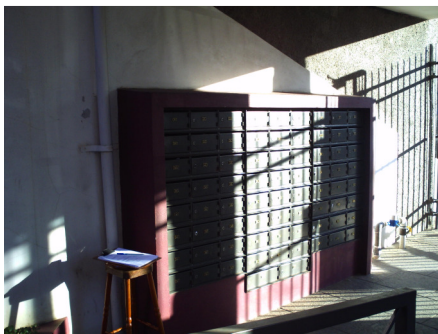


Figura 122 – Caixa de Correio existente Edifício 3.

No edifício em questão foi verificada a existência de local para acondicionamento de lixo, como exigido por norma municipal. O acondicionamento de lixo no local destinado foi desativado por motivo de substituição do uso de lixeiras em alguns locais da cidade pelo uso do *container*.

A distribuição de gás para os apartamentos é do tipo central, canalizada para os apartamentos, onde o GLP está situado fora do corpo do edifício, num local ventilado, protegido por um abrigo em material incombustível e apresentando saídas de esperas para conexão de gás encanado, como citado anteriormente, conforme exigência da legislação municipal 3389/91 – Norma de Prevenção contra Incêndio. Cabe ressaltar que segundo a normativa 3389/91 a o uso de gás central fica obrigatório em prédios acima de quatro pavimentos tipo, ou 16 unidades por bloco. O GLP encontra-se em situação adequada de acordo com as normas de segurança, conforme a Figura 123.



Figura 123 – Abrigo de gás adequado, fora do corpo do prédio.

Com relação à sinalização de incêndio e extintores, pode-se afirmar que todos os pavimentos estão devidamente protegidos e atendem a legislação, conforme a Figura 124 e a Figura 125.



Figura 124 – Sinalização de incêndio.



Figura 125 – Posicionamento de extintores.

O sistema de iluminação de emergência foi verificado segundo a norma municipal pertinente, ficando a sinalização de saída de acordo com a NBR 9077. A vistoria realizada conclui a adequada instalação e uso segundo as normativas pertinentes.

Tanto a iluminação pública das ruas e calçadas como as das áreas externas de uso condominial, foram consideradas boas e suficientes para a edificação, não havendo obstrução de nenhum tipo material, conforme a Figura 126 e a Figura 127.



Figura 126 – Iluminação das áreas externas.



Figura 127 – Iluminação pública.

4.3.3.3 Levantamento das patologias construtivas

Percebe-se que a grande maioria dos problemas observados é decorrente da falta de manutenção das fachadas do Edifício 3, principalmente no que diz respeito à pintura. A edificação ainda mantém a primeira pintura que está visivelmente desgastada, proporcionando falta de proteção para a estrutura, conforme mostra a Figura 128 e a Figura 129.



Figura 128 – Pintura danificada.



Figura 129 – Detalhe da pintura danificada.

As fissuras, além de afetarem desfavoravelmente o aspecto do parâmetro, diminuem a contribuição para estanqueidade da parede. No Edifício 3, em geral, o aparecimento das fissuras acontece nas paredes que recebem maior incidência solar, ou seja, acontece um rápido processo de aquecimento e resfriamento da estrutura – variação térmica. Os outros tipos de fissuras externas observadas podem ser causados por movimentação dos revestimentos devidos a entrada em cargas das paredes, ação de vibração ou choques, reação química ou alterações físicas.

Em relação às paredes com infiltração, manchas de umidade ou bolor observadas nas vistorias, no caso das fachadas, são provenientes de infiltrações decorrentes da ação da água de chuva (infiltração por fissuras entre componentes estruturais, como pilares e vigas, paredes de vedação; destacamento no encontro entre paredes, em particular quando da adoção de juntas ao prumo; frestas na interface entre esquadrias e paredes; e fissuras no corpo da parede), e umidade proveniente do piso decorrente da ascensão capilar da água.



Figura 130 – Fissuras e manchas de umidade.



Figura 131 – Fissura vertical e umidade na parede.

5 ANÁLISE INTEGRADA DOS DADOS

Conforme as análises já elaboradas até o presente item, considerou-se de grande importância a realização e apresentação de uma análise integrada que possa permitir a comparação das avaliações realizadas nas três edificações.

5.1 Resultados das entrevistas com os síndicos

Conforme planejado foi realizado contato com os síndicos dos edifícios avaliados, para a realização de breves entrevistas, de acordo com o roteiro de entrevista, APÊNDICE E, onde seriam questionados principalmente quanto a problemas de uso e manutenção das edificações.

Como resultados das entrevistas têm os seguintes pontos:

- Os itens que mais demandam manutenção apontada pelos síndicos são: portões de acesso, interfone, tubulações de esgoto, telhados e fiações em geral (telefone, parabólica e TV a cabo).
- Apenas um dos síndicos (Edifício 3) possui planta do edifício, sendo que os outros síndicos (Edifício 1 e Edifício 2) informaram que somente os proprietários possuem apenas as plantas dos apartamentos.
- Entre as sugestões do que poderia ser melhorado/mudado nos edifícios, apontados pelos síndicos dos três Edifícios avaliados estão: sistemas de calhas e escoamento pluvial, sistema de esgoto (dimensionamento da tubulação), melhoria no sistema do porteiro eletrônico, instalação de cabo de internet e TV a cabo, qualidade de mão de obra de acabamento da construção (revestimentos de parede, piso e teto).
- De acordo com as informações fornecidas pelos síndicos, as patologias e problemas que surgiram durante o tempo de uso das edificações são:
 - Edifício 1 – fissuras nas paredes internas de alguns apartamentos, infiltrações e manchas de umidade nos muros de arrimo existentes no interior do condomínio, infiltração em alguns apartamentos devido ao sistema de cobertura; entupimento e vazamento do sistema de esgoto nas áreas externas do edifício, mau cheiro devido ao sistema de esgoto com

posicionamento de caixas de passagens localizadas próximas as janelas dos pavimentos inferiores, problemas e consequente substituição do quadro medidor do bloco A, devido à capacidade de energia utilizada.

– Edifício 2 – nas áreas externas foi apontada a má qualidade do reboco utilizado nos muros, fissuras nas paredes externas da edificação, sistema de esgoto com frequente entupimento, calhas do sistema de cobertura com instalação de má qualidade e cobertura sem impermeabilização. Para as áreas internas foram informadas trincas nos revestimentos de acabamento (pisos e azulejos), rejuntamento dos pisos soltos, tubulação de TV, internet e telefone não comportam a fiação para todos os apartamentos e os interfones precisam de manutenção com frequência por ser incompatíveis com a central instalada pela construtora.

– Edifício 3 – obstrução nos dutos de escoamento pluvial, entupimento no sistema de esgoto e caixas de passagens com resíduo de concreto, infiltração nos muros de divisa devido ao escoamento da água pluvial das edificações vizinhas.

5.2 Avaliação dos edifícios e dos apartamentos

É apresentada a seguir uma visão geral dos desempenhos satisfatórios e insatisfatórios referente aos edifícios e apartamentos analisados, de acordo com a visão dos moradores (entrevistados) e das vistorias realizadas.

		AVALIAÇÃO COMPORTAMENTAL	AVALIAÇÃO TÉCNICA
		Avaliação dos usuários	Vistorias técnicas
Desempenho Satisfatório	Edifício 1	<ul style="list-style-type: none"> – acesso de pedestres; – aparência externa; – espaço das áreas comuns; 	<ul style="list-style-type: none"> – área de lazer (quiosque com churrasqueira) – acesso ao edifício para veículos; – escadas com dimensionamento de acordo com a normativa; – infraestrutura geral do edifício (caixa de correios e lixeiras); – edificação atende a legislação de prevenção contra incêndio (extintores, sinalização de incêndio e iluminação de emergência); – iluminação pública das calçadas; – Iluminação do condomínio;
	Apartamentos	<ul style="list-style-type: none"> – dimensões dos dormitórios e banheiros; – adequação do espaço ao mobiliário e a funcionalidade; – aparência interna com relação à cor que foi pintada o apartamento; – ventilação natural e Iluminação natural – funcionamentos das instalações elétricas e hidráulicas; – durabilidade dos materiais de acabamento interno: pisos, louça sanitária, metais sanitários, fechaduras e pintura; – qualidade de mão de obra; 	<ul style="list-style-type: none"> – dimensões dos dormitórios, salas, cozinhas e banheiros; – adequação do espaço ao mobiliário; – iluminação natural adequada; – ventilação natural satisfatória; – instalações hidráulicas;
Desempenho Insatisfatório	Edifício 1	<ul style="list-style-type: none"> – áreas de lazer em geral – sistema de esgoto; 	<ul style="list-style-type: none"> – pavimentação interna das calçadas com destacamento do piso e visível mau colocação do mesmo; – ocorrência de infiltração nas áreas internas; – mau acabamento dos pavimentos inferiores (destacamento do reboco); – fissuração nas paredes externas e muros laterais; – mau cheiro do sistema de esgoto e caixas de passagens localizadas próximas às janelas dos pavimentos inferiores; – sistema de esgoto com ocorrência de entupimentos frequentes; – salão de festas desativado. – qualidade de mão de obra
	Apartamentos	<ul style="list-style-type: none"> – dimensões das salas, cozinhas e área de serviço; – conforto térmico (sensação de calor/frio); – alta incidência do sol nas salas e quartos; – percepção de ruídos internos; – quantidade e disposição de tomadas e interruptores; – ocorrência de fissuras nas paredes e teto; – ocorrência de infiltrações nas paredes ou teto; – ocorrência de outras patologias/ problemas como: odor nas caixas de gordura, ralo de banheiro e mofo no teto do banheiro. 	<ul style="list-style-type: none"> – alto índice de ocorrências de fissuração nas paredes; – ocorrência de fissuração nos revestimentos de parede (azulejos); – ocorrência de infiltração nos apartamentos; – qualidade dos revestimentos internos (pisos e paredes); – esquadrias metálicas (porta-janela e persianas) com problemas de fechaduras e dificuldade para fechar; – mau cheiro oriundo do sistema de esgoto nas cozinhas e banheiros; – quantidade e disposição de interruptores e tomadas; – qualidade de mão de obra

Quadro 13 – Resumo dos resultados das avaliações dos usuários e vistorias técnicas do Edifício 1.

		AValiaÇÃO COMPORTAMENTAL	AValiaÇÃO TÉCNICA
		Avaliação dos usuários	Vistorias técnicas
Desempenho Satisfatório	Edifício 2	<ul style="list-style-type: none"> – acesso de pedestres; – aparência externa do edifício; – área de estacionamento; – espaço das áreas comuns – segurança contra assaltos e roubos; 	<ul style="list-style-type: none"> – bancos, área verde e salão de festas; – acesso para veículos; – escadas com dimensionamento de acordo com a normativa; – infraestrutura geral do edifício (caixa de correios e lixeiras); – edificação atende a legislação de prevenção contra incêndio (extintores, sinalização de incêndio e iluminação de emergência); – iluminação pública das calçadas; – iluminação do condomínio;
	Apartamentos	<ul style="list-style-type: none"> – dimensões das salas e dormitórios adequados; – adequação do espaço ao mobiliário e a funcionalidade da sala e dormitórios; – aparência interna com relação à cor; – ventilação natural e iluminação natural; – incidência do sol – funcionamentos das instalações elétricas e hidráulicas; 	<ul style="list-style-type: none"> – dimensões adequadas dos dormitórios, salas e cozinhas; – iluminação natural adequada; – ventilação natural satisfatória; – instalações hidráulicas;
Desempenho Insatisfatório	Edifício 2	<ul style="list-style-type: none"> – área de lazer sem qualificação; 	<ul style="list-style-type: none"> – pavimentação interna das calçadas com destacamento do piso e alguns afundamentos do revestimento; – calçada pública com obstáculos que restringem a acessibilidade para PNE; – inexistência de pavimentação nos boxes do estacionamento; – destacamento do reboco nos muros laterais e muretas; – fissuração nas paredes externas e muros laterais; – Infiltração nas paredes externas dos apartamentos de primeiro pavimento oriundo do próprio solo; – qualidade de mão de obra;
	Apartamentos	<ul style="list-style-type: none"> – dimensões das cozinhas e área de serviço e banheiros; – adequação do espaço ao mobiliário e a funcionalidade da cozinha e área de serviço; – percepção de ruídos nos apartamentos; – durabilidade dos materiais: pintura, fechadura e pisos; – quantidade e disposição de tomadas e interruptores; – problemas com passagem de água pelas paredes e manchas de umidade; – qualidade de mãos de obra; – alto índice de fissuras nas paredes ou teto; – Ocorrência de infiltrações nas paredes ou teto; 	<ul style="list-style-type: none"> – ocorrência de revestimentos soltos (piso e rejunte) e trincas nos pisos dos ambientes de sala e dormitórios; – alto índice de ocorrências de fissuração nas paredes e teto; – ocorrência de infiltração nos apartamentos; – mofo ou bolor nas paredes e teto; – qualidade da pintura; – esquadrias metálicas (porta-janela) com fechadura com problemas; – tubulação do sistema de Tv a cabo e internet não comportam fiação para todos os apartamentos; – qualidade de mão de obra;

Quadro 14 – Resumo dos resultados das avaliações dos usuários e vistorias técnicas do Edifício 2.

		AVALIAÇÃO COMPORTAMENTAL	AVALIAÇÃO TÉCNICA
		Avaliação dos usuários	Vistorias técnicas
Desempenho Satisfatório	Edifício 3	<ul style="list-style-type: none"> – segurança contra assaltos e roubos; – aparência externa do edifício; – espaço das áreas comuns; – área de estacionamento; – acesso de pedestres; 	<ul style="list-style-type: none"> – portaria 24 hs; – acessibilidade aos blocos com pavimentação e rampas adequadas; – estacionamento dentro do corpo do prédio; – escadas com dimensionamento de acordo com a normativa; – infraestrutura geral do edifício (caixa de correios e lixeiras); – edificação atende a legislação de prevenção contra incêndio (extintores, sinalização de incêndio e iluminação de emergência); – iluminação pública das calçadas; – Iluminação do condomínio; – qualidade de mão de obra
	Apartamentos	<ul style="list-style-type: none"> – dimensões das salas, dormitórios e banheiros adequados; – aparência interna com relação à cor; – ventilação natural e iluminação natural; – incidência do sol; – funcionamentos das instalações elétricas e hidráulicas; – quantidade e disposição de tomadas e interruptores; – durabilidade dos materiais de acabamento interno: pisos, metais sanitários, louças sanitárias, pintura e fechaduras; – qualidade de mão de obra utilizada no acabamento de pisos, paredes e teto; 	<ul style="list-style-type: none"> – dimensões adequadas dos dormitórios, salas, cozinhas e banheiros; – iluminação natural adequada; – ventilação natural satisfatória; – instalações hidráulicas; – qualidade da pintura – qualidade das aberturas em geral; – qualidade das instalações elétricas e hidráulicas em geral; – qualidade dos materiais de acabamento; – qualidade de mão de obra;
Desempenho Insatisfatório	Edifício 3	<ul style="list-style-type: none"> – área de lazer inexistente; 	<ul style="list-style-type: none"> – Box de estacionamento insuficientes para todos os apartamentos; – falta de manutenção das fachadas (pintura); – destacamento do reboco nos muros laterais; – fissuração nas paredes externas (fachada principal); – umidade em alguns pontos proveniente do piso decorrente da ascensão capilar da água;
	Apartamentos	<ul style="list-style-type: none"> – dimensões das cozinhas e área de serviço; – adequação do espaço ao mobiliário e a funcionalidade da sala estar/jantar, dormitórios, banheiros, cozinha e área de serviço; – conforto térmico (sensação de calor/frio); – percepção de ruído nos apartamentos; – problemas com passagem de água pelas paredes e manchas de umidade; – ocorrência de fissuras nas paredes ou teto; – ocorrência de infiltrações nas paredes ou teto; 	<ul style="list-style-type: none"> – ocorrência de fissuras e umidade, infiltração, bolor nas paredes; – ocorrência de infiltração nos apartamentos;

Quadro 15 – Resumo dos resultados das avaliações dos usuários e vistorias técnicas do Edifício 3.

6 CONSIDERAÇÕES SOBRE A PESQUISA

Este capítulo apresenta considerações sobre os procedimentos adotados na pesquisa, bem como as considerações finais.

6.1 Os procedimentos adotados

Com base na premissa de que a qualidade do projeto das edificações está ligada à utilização de dados e informações oriundos de avaliações de APO, que devem levar em conta os aspectos físicos e normativos, bem como os comportamentais dos edifícios, desenvolveu-se um conjunto de métodos a partir de ampla revisão bibliográfica sobre a avaliação pós-ocupação.

Os métodos e técnicas utilizados nesta avaliação pós-ocupação mostraram-se adequados para a avaliação proposta. Os procedimentos metodológicos planejados para a pesquisa serviram para descrever uma situação real e estabelecer parâmetros para questionar a situação existente, no que diz respeito ao que seria o desempenho ideal das edificações.

Para a obtenção dos resultados, tanto na fase de definição da amostragem bem como no planejamento das análises de dados, houve a participação de profissionais da área de estatística, que supervisionaram todos os sistemas utilizados para obtenção dos dados e resultados da pesquisa.

6.2 Considerações finais

A partir do estudo e análise proposta obteve-se resultados que mostram as condições dos três edifícios residenciais em alvenaria estrutural avaliados na cidade de Santa Maria – RS. Foi possível obter informações úteis dos empreendimentos, identificando-se as reais necessidades dos usuários e os níveis de satisfação e insatisfação dos moradores com relação à edificação que utilizam.

Sob o ponto de vista dos usuários os resultados são nítidos em relação ao nível de satisfação, sendo que, esperavam mais da qualidade construtiva dos imóveis. Os índices

obtidos na pesquisa referentes à funcionalidade dos imóveis são considerados baixos (insatisfatórios). As três edificações avaliadas apresentam deficiência nos cômodos de cozinha (50% Edif. 1; 95% Edif. 2; 56,7% Edif. 3), área de serviço (50% Edif. 1; 95% Edif. 2; 63,3% Edif. 3) e banheiro (55 % Edif. 2).

Cabe aqui ressaltar que o nível maior de insatisfação com relação à adequação do espaço ao mobiliário é destacado somente no Edifício 2 (56,1%), sendo desconsiderados os outros edifícios por apresentarem baixos níveis de insatisfação neste item.

As falhas construtivas explicitadas pelos moradores são aquelas que acarretaram certo problema, em função da má qualidade dos materiais empregados, da durabilidade e mão de obra utilizada nos empreendimentos analisados. Os resultados obtidos devem-se a ocorrência de portas e janelas emperradas (50% Edif. 1), ocorrência de fissuras nas paredes ou tetos (60% Edif. 1 e Edif. 3; e 87,5% no Edif. 2), infiltrações nos apartamentos (50% Edif. 1; 56,3% Edif. 2; 56,7% no Edif. 3) e ocorrência de outros tipos de problemas como odor na caixa de gordura, ralo dos banheiros e mofo no teto dos banheiros (70% Edif. 1).

A avaliação dos materiais quanto o seu desempenho, bem como, sua durabilidade, também obteve resultados considerados insatisfatórios em dois edifícios, o Edifício 1 apresentando igualmente 50% de insatisfação nos itens de pisos, metais sanitários e louças sanitárias, e o Edifício 2 para itens de pisos (62,5%), fechaduras (62,4%) e pintura (81,2%). Já o Edifício 3 obteve resultados satisfatórios com relação aos materiais de pisos (73,3% oscilando entre ótimo e bom), metais sanitários (90% considerado bom), louças sanitárias (93,3% considerado bom), fechaduras (100% entre ótimo e bom) e pintura (66,7% bom). O nível de satisfação referente à ventilação natural e iluminação natural oscilou entre ótimo e bom nos três edifícios (ventilação natural com 90% Edif. 1; 100% Edif. 2 e 90% Edif. 3) e Iluminação natural (90% Edif. 1; 81% Edif. 2 e 80% Edif. 3) devido ao bom dimensionamento e localização das aberturas. O conforto térmico (sensação de calor/frio) somente foi satisfatório em um edifício (56,2% no Edif. 2), ficando o Edifício 1 e Edifício 3 com níveis considerados insatisfatórios oscilando entre regular e ruim (100% Edif. 1 e 53,3% Edif. 3), sendo considerado muito frio no inverno e muito calor no verão. Ainda, por parte dos usuários foi avaliado que o desempenho dos materiais construtivos e estruturais (blocos cerâmicos, lajes e rebocos) empregados não teve desempenho satisfatório com relação ao conforto acústico (percepção de ruído) nas edificações. A avaliação resultou em altos percentuais nas edificações, sendo o Edifício 1 com 80% , o Edifício 2 com 87,5% e o Edifício 3 com 80% de incidência, todos tendo como principal fonte de origem as paredes e o teto. Os percentuais obtidos com relação ao ruído poderiam ser menores, tendo em vista que

as paredes em alvenaria estrutural de blocos cerâmicos quando perfeitamente revestidas em ambos os lados apresentam níveis de redução sonora.

Com relação à avaliação técnica, a análise dos aspectos funcionais dos projetos arquitetônicos e as respectivas instalações existentes, foram avaliadas de acordo com o levantamento realizado dos dimensionamentos dos apartamentos, certificando-se que todas as áreas se enquadram nas áreas mínimas e vãos mínimos dispostos pelo Código de Edificações da cidade de Santa Maria – Lei Municipal nº. 3941/95, utilizado na aprovação do projeto. Conforme a vistoria realizada, verificou-se que a utilização dos compartimentos é fiel ao uso destinado em planta, constatando-se ainda, que as locações dos pontos elétricos existentes determinam à distribuição do mobiliário nos ambientes avaliados, onde deveriam ser projetados em quantidade e distribuição suficiente para possibilitar várias disposições dos móveis nos cômodos.

Verificou-se também que o sistema construtivo estrutural não obteve desempenho satisfatório no Edifício 1 e Edifício 2, explicitado pela elevada incidência de patologias construtivas, algumas originadas pelo emprego de materiais de baixo desempenho, bem como a deficiência da qualidade de mão de obra empregada na execução da alvenaria estrutural, falta de preenchimento com graute em alguns pontos, entre outros.

Para a avaliação das patologias construtivas levantadas por meio da observação dos problemas aparentes dos elementos construtivos das edificações, foram constatadas fissuras, umidade infiltração ou bolor nas paredes e teto, pintura apresentando bolhas e descascamento, aberturas com problemas, sistema de esgoto ineficiente e destacamento do reboco em vários pontos. As fissuras estão em maior quantidade, pois apresentam maior ocorrência nas paredes do Edifício 1 (70%) e Edifício 2 (75%) ficando o Edifício 3 com apenas 47% de incidência. A ocorrência de fissuras no teto é apenas preocupante no Edifício 2 onde obteve 81%, seguida das infiltrações nas paredes no Edifício 2 com 62% de ocorrência. Considerando-se ainda os resultados das avaliações patológicas apresentadas no decorrer da pesquisa, as maiores ocorrências patológicas estão nos Edifícios 1 e 2 (ambos construídos pela mesma construtora), ficando o Edifício 3, em geral com um percentual considerado baixo de ocorrência destas anomalias.

Desta forma procurou-se identificar pontos positivos nas edificações, tendo como foco principal, a elevada busca dos usuários por melhores condições de moradia, associado á motivos de cunho social, econômico e espacial. É explícito o empenho dos condomínios/moradores em restaurar, inserir e substituir novos materiais de qualidade

superior a aqueles implantados pelas construtoras nas pavimentações de calçadas, áreas de lazer, sistema de esgoto, sistema elétrico, pisos, rejuntas e pintura.

Em relação aos pontos negativos os residenciais avaliados não têm atendido de maneira satisfatória as reais necessidades dos usuários, seguidos pela deficiência da qualidade de materiais de baixo custo e péssima qualidade de mão de obra do sistema construtivo, que acarreta em situações nada agradáveis para os usuários.

Diante das considerações apontadas, conclui-se como principal determinante dos problemas (causa e origem), bem como, o responsável pelas consequências patológicas avaliadas, a não adequada consideração do emprego da qualidade nos diversos setores que incluem a edificação, sendo que esta poderia ser a forma de aumentar os índices de satisfação e melhoria do desempenho dos edifícios residenciais em alvenaria estrutural.

O presente trabalho, portanto, contribui para a melhoria da qualidade das edificações, gerando informações úteis para o setor da construção civil, por meio da inserção de dados da real situação dos edifícios avaliados, referentes a um importante sistema construtivo de crescente utilização em todo país – a alvenaria estrutural.

6.3 Sugestões para edifícios residenciais

O quadro a seguir relaciona as principais sugestões de melhorias para os edifícios residenciais e apartamentos avaliados, bem como para futuros projetos semelhantes. Os resultados mostrados a seguir, devem-se a visão dos síndicos, moradores e avaliações técnicas realizadas.

Recomendações para os Edifícios Residenciais	
EDIFÍCIO – ÁREA COMUM	<ul style="list-style-type: none"> – melhoria no sistema de calhas e escoamento pluvial; – qualificação do sistema de esgoto (dimensionamento da tubulação); – sistema do porteiro eletrônico adequado; – qualificação das áreas de lazer quando existirem; – definição em projeto, de local adequado para áreas de lazer; – melhoria na pavimentação das calçadas internas; – utilização de materiais com desempenho satisfatório para a pintura externa e interna da edificação; – melhoria da qualidade de mão de obra do sistema construtivo (Alvenaria Estrutural); – melhoria da qualidade dos materiais e mão de obra de acabamento da construção (impermeabilização e revestimentos de parede, piso e teto);
APARTAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> – melhoria da qualidade dos materiais e mão de obra do sistema construtivo objetivando a prevenção de ocorrência de fissuração devido à movimentação térmica das paredes e a falta de grauteamento em alguns pontos; – mão de obra de acabamento da construção (revestimentos de parede, piso e teto); – uso de revestimentos de piso, parede e forros de maior qualidade e durabilidade; – melhoria do isolamento acústico dos apartamentos; – melhoria do sistema térmico (sensação de calor/frio) dos apartamentos; – uso de esquadrias de maior qualidade e durabilidade; – maior quantidade e disposição de interruptores e tomadas suficientes para uma diversidade de disposição dos móveis nos cômodos; – previsão de apartamentos adequados ou passíveis de adequação a pessoas portadoras de necessidades especiais, localizados em pisos térreos dos edifícios; – dimensionamento das tubulações do sistema de TV a cabo e internet que comportem passagem de fios para todos os apartamentos; – dimensionamento para futuros projetos com maior área interna funcional para cozinhas e áreas de serviço.

Quadro 16 – Recomendações baseadas nos resultados das análises.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **NBR 6136**: blocos vazados de concreto simples para alvenaria estrutural. Rio de Janeiro, 1980.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **NBR 9050**: acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2004, 97p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **NBR 9077**: saída de emergência em edifícios. Rio de Janeiro, 2001, 35p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **NBR 10898**: sistema de iluminação de emergência. Rio de Janeiro, 1998, 24p.

BASSO, A.; RAMALHO M. A.; CORRÊA, M. R. S. Fissuras em Paredes de Alvenaria estrutural sob lajes de cobertura de edifícios. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE PATOLOGIAS DAS CONSTRUÇÕES, 4, 1997, Porto Alegre/RS, **Anais...** Porto Alegre, LEME/CPGEC, 367-375, 1997.

CAMACHO J. S. **Projeto de edifícios de alvenaria estrutural**. Núcleo de Ensino e Pesquisa da Alvenaria Estrutural – NEPAE, UNESP, 2006, 53p.

CAVALHEIRO, O. P. **Projeto em Alvenaria Estrutural**. Caderno Técnico – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, 1995, 91p.

DEL CARMO, V.; ORNSTEIN, S. N. **Avaliação do edifício e da cidade: Medos e Mitos**. Sinopses, São Paulo: FAU/USP, 1990.

DUARTE, R. B. **Fissuras em alvenaria: causas principais, medidas preventivas e técnicas de recuperação**. Porto Alegre, 1998. CIENTEC – Boletim técnico n. 25.

ELALI, G. A.; VELOSO. M. Estudos de avaliação pós-ocupação na pós-graduação: uma perspectiva para a incorporação de novas vertentes. In: **Anais** do NUTAU 2004.

FABRICIO, M. M. (Org.); ORNSTEIN, S. W. (Org.). **Qualidade no projeto de edifícios**. 1. ed. São Carlos: Rima / ANTAC, 2010. v. 1.

FEDERAL FACILITIES COUNCIL. **Learning from our buildings: a state-of-the-practice summary of Post-Occupancy Evaluation.** Washington: National Academy Press, 2001.

FRANCO, L. S. O desenvolvimento de processos construtivos em alvenaria estrutural. In: III SIMPÓSIO DE DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS E COMPONENTES DE CONSTRUÇÃO CIVIL, 1991, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 1991, p.125-134.

FRANCO, L. S. **Aplicação de diretrizes de racionalização construtiva para a evolução tecnológica dos processos construtivos em alvenaria estrutural não armada.** 1992. 319 p. Tese (doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

FRANCO, L. S.; AGOPYAN, V. Racionalização de processos construtivos em alvenaria estrutural não armada. In.; 5 th INTERNATIONAL SEMINAR ON STRUCTURAL MASONRY FOR DEVELOPING COUNTRIES. **Anais...** Florianópolis, 1994.

GRIMM, C. T. **Masonry Cracks: Cause, Prevention and Repair.** Masonry International, BMB, v.10, n.3, p.66-76, 1988.

GRIMM, C. T. **Design for masonry volume change.** The Masonry Society. Boulder, 1999.

HENDRY, A.W.; KHALAF, F.M. **Masonry Walls Construction.** London: Spon Press, 2001.

LAY, M. C. D.; REIS, A. T. L. Métodos e Técnicas para levantamento de Campo e Análise de Dados: Questões Gerais. In: WORKSHOP AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO, 1994, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FAU-USP, ANTAC, NUTAU, 1994.

LEITE. B. C. C. **Análise do desempenho de edifícios de Escritórios Automatizados através da Avaliação Pós-Ocupação.** Dissertação (mestrado) FAU/USP1997.

MACHADO, S. L. **Sistemática de concepção e desenvolvimento de projetos arquitetônicos para alvenaria estrutural.** 1999. 198 p. Dissertação (mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

MELHADO, S. B. (coord.). **Coordenação de projetos de edificações.** São Paulo, O Nome da Rosa, 2005,120p.

ORNSTEIN, S. W., BRUNA, G., ROMÉRO, M. **Ambiente construído & comportamento – a avaliação pós-ocupação e a qualidade ambiental**, São Paulo, Studio Nobel, FAUUSP, FUPAM, 1995, 216p.

ORNSTEIN, S. W.; ROMÉRO, M. (col.) (1992). **Avaliação Pós-Ocupação do Ambiente Construído** – São Paulo: Studio Nobel, EDUSP.

ORNSTEIN, S., ROMÉRO, M. **Avaliação pós-ocupação do ambiente construído**. São Paulo: Studio Nobel/EDUSP, 1992. 223p.

POZZOBON, M. A. **O processo de monitoramento e controle tecnológico em obras de alvenaria estrutural**. 2003. 305 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, 2003.

PREISER, W.; RABINOWITZ, H.; WHITE, E. **Post-Occupancy Evaluation**. Nova Iorque, Van Nostrand Reinhold, 1988.

PREISER, W. F. E. (ed.) **Building Evaluation New York**: Plenum Press, 1989.

RACANICCHI, R. **Automatização gráfica e de procedimentos básicos para projetos de edifícios em alvenaria estrutural**. 2001. 194 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, 2001.

RAMALHO, M. A.; CORREA, M. R. S. **Projeto de edifício de alvenaria estrutural**. São Paulo: Pini, 2003.

RAZENTE, J. A. **Aplicação de Recursos computacionais em projetos de edifícios em alvenaria**. 2004. 188 p. Dissertação (mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2004.

ROMAN, H. R., MUTTI, C. N., ARAÚJO, H. N. **Construindo em alvenaria estrutural**. 1^a edição. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999, 83p.

ROMERO, M. A.; ORNSTEIN, S. W. **Avaliação Pós-Ocupação: métodos e técnicas aplicados à habitação social**. Porto Alegre: Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2003.

SABBATINI, F. H. **Desenvolvimento de métodos, processos e sistemas construtivos: formulação e aplicação de uma metodologia.** 1989. 208 p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.

SABBATINI, F. H. **O processo construtivo de edifícios de alvenaria estrutural sílico – calcária.** Dissertação (mestrado) – Escola Politécnica de São Paulo, São Paulo, 1984.

SANTA MARIA. Prefeitura Municipal. **Código de edificações de Santa Maria.** Lei municipal n° 3941/95, Santa Maria, 1995.

SANTA MARIA. **Lei nº 3389/91** do Município de Santa Maria. Prefeitura Municipal, 1991

SANTA MARIA. **Lei nº 3941/95** do Município de Santa Maria. Prefeitura Municipal, 1995

SANTOS, M. D. F.dos. **Alvenaria estrutural: contribuições ao uso.** 1998.143 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, 1998.

SERRA G. G. **Habitação e Tecnologia no espaço brasileiro.** Sinopses. São Paulo: FAU/USP, 1989.

THOMAZ, E. **Trincas em Edificações: causas, prevenção e recuperação.** São Paulo: PINI, Escola politécnica da USP; IPT 1989.

VALLE, J. B. V. **Patologia das Alvenarias.** 2008. 81 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.

VILLA, S. B. **Avaliando a Habitação: relações entre qualidade, projeto e avaliação pós-ocupação em apartamentos.** Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 9, n. 2, p. 119-138, abr./jun. 2009.

ZANCUL, J. S. **Habitação Estudantil: Avaliação Pós-Ocupação em São Carlos-SP.** 2007. 203 p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

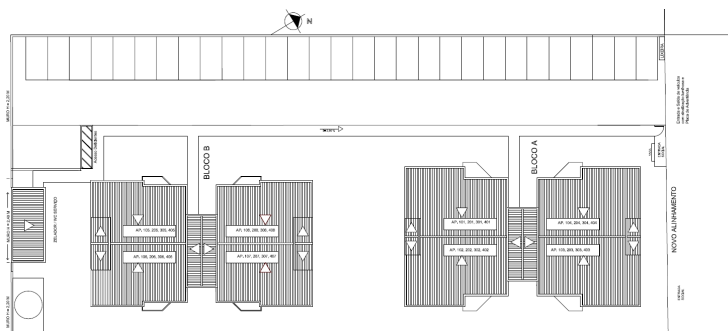
APÊNDICES

APÊNDICE A – Ficha Técnica dos Estudos de Casos

ESTUDO DE CASO 1 – EDIFÍCIO 1



Vista da edificação



Implantação da edificação – s/escala



Layout apartamento de três dormitórios



Layout apartamento de dois dormitórios

BAIRRO: Nossa Senhora de Lourdes

ANO DE OCUPAÇÃO: 2007

Nº. PAVIMENTOS: 4 pavimentos

Nº. UNIDADES: 32 apartamentos

Nº. DE TIPOLOGIAS: 2

ÁREA TOTAL: 2.651,93 m² (Terreno) e 3.101,69 m² (Área Construída)

ÁREA TOTAL DE CADA APARTAMENTO: 3 dormit. \approx 92,63m² e 2 dormit. \approx 76,52m².

ESTUDO DE CASO 2 – EDIFÍCIO 2



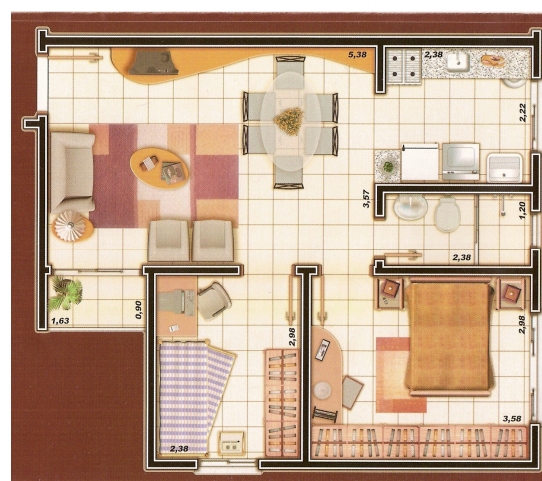
Vista da Edificação



Implantação da Edificação s/escala



Layout apartamento de três dormitórios



Layout apartamento de dois dormitórios

BAIRRO: Nossa Senhora de Lourdes

ANO DE OCUPAÇÃO: 2006

Nº. PAVIMENTOS: 4 pavimentos

Nº. UNIDADES: 32 apartamentos

Nº. DE TIPOLOGIAS: 2

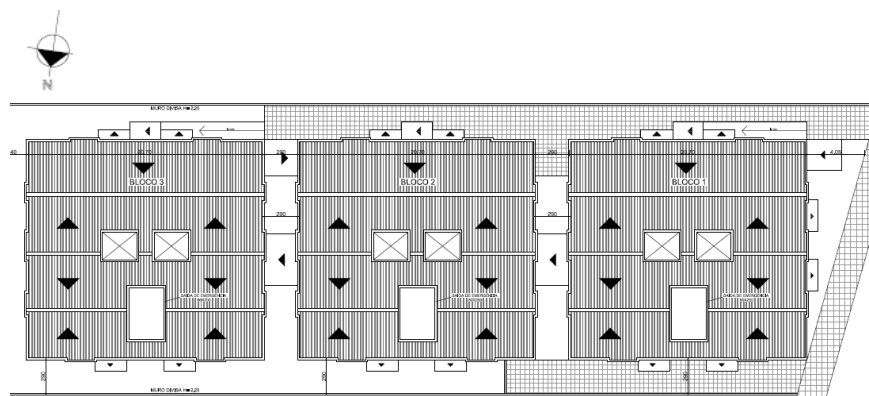
ÁREA TOTAL: 2.164,280 m² (Terreno) e 2.555,54 m² (Área Construída)

ÁREA TOTAL DE CADA APARTAMENTO: 3 dormit. ≈ 67,5m² e 2 dormit. ≈ 53,7m².

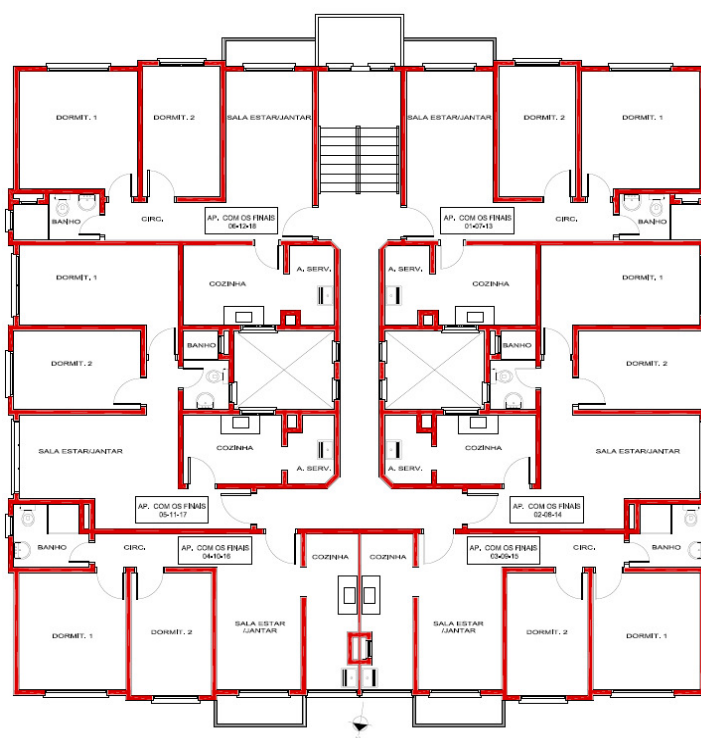
ESTUDO DE CASO 3 – EDIFÍCIO 3



Vista da Edificação



Implantação da edificação – s/escala



BAIRRO: Centro

ANO DE OCUPAÇÃO: 2001

Nº. PAVIMENTOS: 4 pavimentos

Nº. UNIDADES: 60 apartamentos

Nº. DE TIPOLOGIAS: 1

ÁREA TOTAL: 1.906,37 m² (Terreno) e 5.506,105 m² (Área Construída)

ÁREA TOTAL DE CADA APARTAMENTO: 2 dormit. ≈ 60m²

AVALIAÇÃO DO EDIFÍCIO

Você classifica seu edifício em relação à:

- | | Ótimo | bom | regular | ruim | não sei |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 15. Segurança contra assaltos e roubos? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16. Aparência externa? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17. Espaços das áreas comuns? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18. Área de lazer? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19. Área de estacionamento? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 20. Acesso de pedestres? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

21. Dê uma nota de 1 a 10 para o edifício em que você mora: ()

AVALIAÇÃO DO APARTAMENTO - FUNCIONALIDADE

Em relação ao apartamento, o que você acha?

- | | grande | adequado | pequeno | não sei |
|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 22. Do tamanho da sala? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 23. Do tamanho da cozinha? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 24. Do tamanho do banheiro? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 25. Do tamanho dos dormitórios? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 26. Do tamanho da área de serviço? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

27. Como você classifica a qualidade do seu imóvel em relação à adequação do espaço ao mobiliário e a funcionalidade.

	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Indiferente	Satisfeito	Muito satisfeito
a) Área de convívio e lazer (estar, jantar).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Serviço (cozinha e área de serviço).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Área Íntima (dormitórios)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Banho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

28. Como você classifica a cor que foi pintada o seu imóvel externamente?

muito insatisfeito insatisfeito indiferente satisfeito muito satisfeito

29. Como você classifica a cor que foi pintada o seu imóvel internamente:

muito insatisfeito insatisfeito indiferente satisfeito muito satisfeito

30. Ventilação Natural:

– Como você considera a ventilação natural de seu apartamento?

ótimo bom regular ruim não sei

– Quais os ambientes mais ventilados?

Sala () Quarto 1 () Quarto 2 () Quarto 3 () Cozinha ()

31. Incidência do Sol:

– A incidência do sol incomoda? Muito () Pouco () Não incomoda ()

– Em quais ambientes a incidência do sol incomoda mais?

Sala () Quarto 1 () Quarto 2 () Quarto 3 () Cozinha ()

32. Conforto Térmico (Sensação de Calor/Frio):

Como você considera o seu apartamento do ponto de vista do conforto térmico?

ótimo bom regular ruim não sei

– Quais os ambientes mais confortáveis?

Manhã: Sala () Quarto 1 () Quarto 2 () Quarto 3 () Cozinha ()

Tarde: Sala () Quarto 1 () Quarto 2 () Quarto 3 () Cozinha ()

Noite: Sala () Quarto 1 () Quarto 2 () Quarto 3 () Cozinha ()

33. Iluminação Natural:

Como você considera a iluminação natural do seu apartamento?

ótimo bom regular ruim não sei

– Quais os ambientes mais iluminados?

Sala () Quarto 1 () Quarto 2 () Quarto 3 () Cozinha ()

34. Interferência do Ruído

– Algum ruído na unidade incomoda? Sim () Não ()

– Caso sim, em que período? Manhã () Tarde () Noite ()

– De onde vem o ruído que o perturba?

Piso () Paredes () Teto () Áreas Internas () Áreas Externas () Outros

AVALIAÇÃO DO APARTAMENTO - INSTALAÇÕES
35. Como você classifica o seu imóvel em relação aos seguintes aspectos das instalações elétricas?

a) Qualidade das instalações

ótimo bom regular ruim não sei

b) Quantidade e localização de tomadas, interruptores e pontos de iluminação.

ótimo bom regular ruim não sei

36. Como você classifica a qualidade do seu imóvel em relação aos seguintes aspectos das instalações hidrossanitárias?

a) Qualidade das instalações

ótimo bom regular ruim não sei

b) Quantidade e localização de esperas de ponto d'água.

ótimo bom regular ruim não sei

AVALIAÇÃO DO APARTAMENTO-PATOLOGIAS
37. Como você classifica seu imóvel quanto à durabilidade dos materiais de acabamento interno?

a) Pisos: ótimo bom regular ruim não sei

b) Metais sanitários

c) Louças sanitárias

d) Fechaduras

e) Pinturas

38. Há algum problema de passagem de água pelas paredes ou manchas de Umidade em algum ponto?

SIM NÃO

39. Houve algum problema nos revestimentos de banheiros ou cozinhas?

SIM NÃO

Que conceito você daria ao revestimento?

ótimo bom regular ruim não sei

40. Como você classifica a qualidade da mão de obra utilizada no acabamento de pisos, paredes e tetos (colocação de azulejos e pisos, etc.) ?

ótimo bom regular ruim não sei

41. Você teve alguma dificuldade na limpeza do apartamento?

SIM NÃO

42.

Se seu apartamento já apresentou os seguintes problemas?	Sim	Não	Seus problemas foram resolvidos?	
			Sim?	Não?
a) Portas e janelas emperradas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) revestimentos soltos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) trincas ou fissuras nas paredes ou teto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) infiltrações	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) outro:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

APÊNDICE C – Modelo do Roteiro de Vistorias nos apartamentos

VISTORIA - APARTAMENTO

DATA:/...../..... INÍCIO ____:____h FIM ____:____h

EDIFÍCIO: _____ AP.: _____ PAV: _____ BLOCO.: _____

1. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

ARRANJO ESPACIAL

--

2. VERIFICAÇÃO QUANTO ÀS NORMAS CONSTRUTIVAS

2.1 DIMENSIONAMENTO DA UNIDADE E ACESSIBILIDADE		
Cômodo	Área (m ²)	Largura do vão de acesso (metros)
Cozinha/ A. Serviço		
Sala		
Banheiro		
Dormitório 1		
Dormitório 2		
Dormitório 3		

2.2 ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO NATURAL DA UNIDADE						
Janela	TIPO:	Material	Dimensões		Análise	
			Área Iluminação	Área Ventilação	Adequado	Inadequado
Cozinha/A. Serviço						
A. serviço						
Sala						
Banheiro						
Dormitório 1						
Dormitório 2						
Dormitório 3						
Observações: Tipo 1 – de correr c/ venez. Tipo 2 – de correr s/ venez. Tipo 3 – de abrir c/ venez. Tipo 4 – de correr s/ venez. Tipo 5 – basculante Tipo 6 – maxim-ar Tipo 7 – outra _____						

3. LEVANTAMENTO DAS PATOLOGIAS CONSTRUTIVAS

ELEMENTO CONSTRUTIVO	MATERIAL	DEFEITO		OBSERVAÇÕES
		SIM	NÃO	
3.1. PISO				
3.1.1 Sala e Quartos				
Fissuras ou trincas				
Umidade, infiltração, bolor.				
Desgaste				
Revestimento solto				
3.1.2 Cozinha e A. Serviço.				
Fissuras ou trincas				
Umidade, infiltração, bolor.				
Desgaste				
Revestimento solto				
3.1.3 Banheiros				
Fissuras ou trincas				
Umidade, infiltração, bolor.				
Desgaste				
Revestimento solto				
3.2. PAREDES		SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
Fissuras ou trincas				
Umidade, infiltração, bolor.				
Desgaste				
Revestimento solto				
3.3. TETO		SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
3.3.1 Laje				
Fissuras ou trincas				
Umidade, infiltração, bolor.				
Com manchas claras				
Com manchas escuras				
Com manchas de ferrugem				
Descascamento				
outro				
3.4. PINTURA INTERNA		SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
Com bolhas				
Descascada				
Desbotada				
Outro				
3.6. ABERTURAS		SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
3.6.2 Portas de Madeira				
Apodrecimento				
Com cupim				
Lâminas descoladas				
Envergadas				
Problemas de fixação				
Não fecham				
Outro:				
3.6.3 Janelas de Ferro				
Ferrugem				

Problemas de fixação				
Pintura descascada				
Fechadura com problema				
Dificuldade para abrir				
Outro:				
3.7. INSTALAÇÕES		SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
3.7.1 Água				
Vazamentos				
Canos quebrados				
Registros com problemas				
Torneiras com problemas				
Pouca pressão				
Outro:				
3.7.2 Esgoto				
Vazamentos				
entupimentos				
Mau cheiro				
Outro:				
3.7.3 Elétrica				
Disjuntos desligam (caem)				
Curto circuito				
Interruptores não funcionam				
Tomadas não funcionam				
Outro:				

APÊNDICE D – Modelo do Roteiro de Vistorias nas Áreas Comuns

VISTORIA – ÁREAS COMUNS

DATA:/...../..... INÍCIO ____:____h FIM ____:____h

EDIFÍCIO: _____ AP.: _____ PAV.: _____ BLOCO.: _____

1. LEVANTAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO

1.1 EQUIPAMENTOS			
Item	Existente	Inexistente	Situação
Portaria e /ou guarita			
Bancos			
Quiosque			
Salão de Uso Comum – salão de festas			

2. VERIFICAÇÃO QUANTO ÀS NORMAS CONSTRUTIVAS

2.1 ACESSOS E FLUXOS EXISTENTES		
Item	Situação/ Estado Conservação	
Pavimentação da Calçada		
Desnível da Calçada		
Guias rebaixadas e rampas para carros		
Estacionamento (nº. vagas)	Descoberto _____ vagas	
	Coberto _____ vagas	
	Subsolo _____ vagas	
	Vaga para deficiente _____	
Escadas		
	Corrimão h= _____ m	
	Largura= _____ m	
	Piso= _____	
	Espelho= _____	
	Piso (material)	

2.2 INSTALAÇÕES CONDOMINAIS			
Item	Existente	Inexistente	Situação
Caixa de Correio			
Depósito de lixo			
GLP (Abrigo de Gás)			
Extintores			
Sinalização de Incêndio			
Iluminação Pública (calçada)			
Iluminação Áreas comuns externas			

3. LEVANTAMENTO PATOLOGIAS CONSTRUTIVAS

ÍTENS	DEFEITO		OBSERVAÇÕES
	SIM	NÃO	
- Portões ou portas emperradas			
- Revestimentos soltos			
- Pisos Soltos			
- Fissuras e/ou trincas nas paredes externas			
- Fissuras e/ou trincas nas paredes internas ou no teto das áreas comuns			
- Infiltrações, manchas de umidade ou bolor.			
- Pintura interna das áreas comuns danificada			
- Pintura externa danificada			
- Lajes com manchas de ferrugem			
- Lajes com pedaços quebrados			
- Vazamento de água			
- Entupimento dos canos de esgoto e vazamento de esgoto			
- Mau cheiro devido ao sistema de esgoto			

APÊNDICE E – Modelo de entrevista com os síndicos**ENTREVISTA SÍNDICO**

DATA:/...../..... INÍCIO ____:____h FIM ____:____h

EDIFÍCIO: _____ NOME: _____

1. Há quanto tempo você mora nesse edifício? _____
2. Há conflitos entre os moradores? Como é o convívio entre os vizinhos?

3. Quem é o responsável pela limpeza das áreas comuns dos edifícios? E com que frequência?

4. Quais itens que mais demandam manutenção no edifício?

5. Há algum cronograma de atividades de manutenção?

6. Você possui cópia da planta do edifício e dos apartamentos?

7. Quais as maiores reclamações dos moradores com relação ao edifício?

8. Já aconteceu algum acidente nas áreas comuns do edifício? (escadas, estac.)

9. O que você acha q pode ser mudado/melhorado no edifício?

10. Durante todo o tempo de uso, houve alguma patologia decorrente do processo construtivo?

COMENTÁRIOS: _____