



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

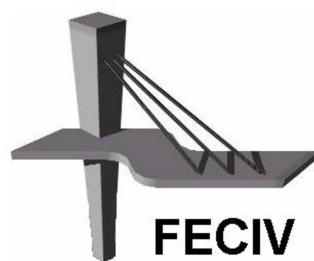
**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

Nº

**Estudo de manifestações patológicas em  
Habitações de Interesse Social construídas em  
alvenarias de blocos cerâmicos – Estudo de  
caso Bairro Shopping Park em Uberlândia-MG**

**JOÃO ILARIO PERINI**

Uberlândia, 05 de setembro de 2017



**FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL**  
Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil



**João Ilario Perini**

**Estudo de manifestações patológicas em Habitações  
de Interesse Social construídas em alvenarias de  
blocos cerâmicos – Estudo de caso Bairro Shopping  
Park em Uberlândia-MG**

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de **Mestre em Engenharia Civil**.

**Orientador: Professora Dr<sup>a</sup>. Leila Aparecida de Castro Motta**

**Coorientador: Professor Dr. Antônio de Paulo Peruzzi**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

P445e Perini, João Ilario, 1952-  
2017 Estudo de manifestações patológicas em Habitações de Interesse Social construídas em alvenarias de blocos cerâmicos - Estudo de caso Bairro Shopping Park em Uberlândia-MG / João Ilario Perini. - 2017.  
88 f. : il.

Orientadora: Leila Aparecida de Castro Motta.  
Coorientador: Antonio de Paula Peruzzi.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil.  
Inclui bibliografia.

1. Engenharia civil - Teses. 2. Habitação popular - Teses. 3. Habitação - Aspectos sociais - Teses. 4. Patologia de construção - Teses.  
I. Motta, Leila Aparecida de Castro. II. Peruzzi, Antonio de Paula. III. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. IV. Título.

---

CDU: 624



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL



## ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO ACADÊMICO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL - PPGEC

ATA Nº: 188/2017

CANDIDATO: João Ilário Perini

Nº. Matrícula: 11522ECV010

ORIENTADOR: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Leila Aparecida de Castro Motta

TÍTULO: "Estudo de manifestações patológicas em habitações de interesse social construídas em alvenarias de blocos cerâmicos – estudo de caso bairro Shopping Park em Uberlândia-MG".

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: Estruturas e Construção Civil

LINHA DE PESQUISA: Construção Civil

PROJETO DE PESQUISA: Inovação em Materiais de Construção Civil

DATA DA DEFESA: 05 de setembro de 2017

LOCAL: Sala de Projeções Prof. Celso Franco de Gouvêa, bloco 1Y.

HORÁRIO INÍCIO/TÉRMINO: 14h, às 16h 30 min.

Reuniu-se na Sala de Projeções Prof. Celso Franco de Gouvêa, bloco 1Y - Campus Santa Mônica da Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do PPGEC, assim composta: Professores Doutores: **Maria Cláudia de Freitas Salomão – FECIV/UFU; Carlos Eduardo Marmorato Gomes – DAC/UNICAMP e Leila Aparecida de Castro Motta** orientadora do candidato. Ressalta-se que todos os membros da banca e o aluno participaram in loco.

Iniciando os trabalhos a presidente da mesa Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> **Leila Aparecida de Castro Motta** apresentou a Comissão Examinadora e concedeu ao discente a palavra para a exposição do trabalho. A seguir, a senhora presidente concedeu a palavra aos examinadores, que passaram a arguir o candidato. Ultimada a arguição, a Banca, em sessão secreta, atribuiu os conceitos finais. Em face do resultado obtido, a Banca Examinadora considerou o candidato APROVADO. Esta defesa de Dissertação de Mestrado Acadêmico é parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre. O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU. Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos e foi lavrada a presente ata que após lida e aprovada foi assinada pela Banca Examinadora.

\_\_\_\_\_  
Professor Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> **Leila Aparecida de Castro Motta – FECIV/UFU**

\_\_\_\_\_  
Membro externo: Prof. Dr. **Carlos Eduardo Marmorato Gomes – DAC/UNICAMP**

\_\_\_\_\_  
Membro interno: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> **Maria Cláudia de F. Salomão**

Uberlândia, 05 de SETEMBRO de 2017.

## **AGRADECIMENTOS**

---

A Deus.

À minha orientadora, Profª. Drª. Leila Aparecida de Castro Motta e ao Prof. Dr. Antônio de Paulo Peruzzi, pelas sugestões, dedicação e cortesia que sempre conduziram a pesquisa.

À Universidade Federal de Uberlândia e à Faculdade de Engenharia Civil, pela oportunidade e apoio necessário à realização desse trabalho.

A todos os moradores visitados, do Bairro Shopping Park, que nos atenderam tão bem.

Às graduandas Amanda Aparecida Souza, Andressa Cristina Afonso, Daiana Barcelos Furtado e ao estagiário Luis Modesto R. de Mendonça, pela colaboração na execução dos levantamentos de campo e sugestões apresentadas.

A todos meus amigos pelo incentivo e apoio para a continuidade do trabalho, em especial a amiga arquiteta Denise Galhardi e ao Prof. Dr. Wellington de Oliveira Cruz.

Ao Prof. Dr. Antonio Carlos dos Santos pelas sugestões apresentadas para o desenvolvimento do trabalho.

À engenheira Drª. Karina Mayumi Tsuruta e ao engenheiro Ivan Finzer pela disponibilidade na ajuda com os gráficos e tabelas, e pela amizade.

Aos meus familiares que sempre incentivaram a realização do Mestrado.

Em especial à minha esposa Luciene e aos filhos Lígia e Luis Agnaldo. Obrigado pela torcida, incentivo e apoio.

Perini, J.I. Estudo de manifestações patológicas em habitações de interesse social construídas em alvenaria de blocos cerâmicos – Estudo de caso-Bairro Shopping Park em Uberlândia-MG. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, 2017.

## RESUMO

---

Os problemas patológicos na construção civil afetam de forma considerável praticamente a maioria dos empreendimentos de Habitação de Interesse Social. O grande déficit de moradias para a população de baixa renda, até 3 salários mínimos, em torno de 6,27 milhões, leva aos programas habitacionais, que visam construir em grande quantidade e em curto espaço de tempo, construções mal executadas, com vícios construtivos e com inúmeras patologias. Esse trabalho de pesquisa, utilizando vistoria “in loco”, visou identificar as mais frequentes patologias em um empreendimento habitacional no bairro Shopping Park em Uberlândia-MG. A revisão bibliográfica apresenta várias considerações sobre Habitação de Interesse Social, cita as políticas habitacionais no Brasil durante algumas décadas, mostrando as diferenças entre os programas habitacionais, seus objetivos e seus resultados. Também são citadas experiências em pesquisas sobre métodos alternativos de construção como as Vilas Tecnológicas e os Canteiros Experimentais, que são instrumentos importantes para o desenvolvimento de novos processos construtivos. A metodologia, neste trabalho, consiste em pesquisa teórica sobre o tema e a elaboração do levantamento das manifestações patológicas de uma Avaliação Pós-Ocupação (APO), tabulação dos resultados da pesquisa em campo, analisando a inter-relação entre as patologias, o desempenho das construtoras, o qual mostrou que não foi satisfatório.

**Palavras-chave:** Habitação interesse social, Avaliação Pós-Ocupação (APO), patologias.

Perini, J. I. Study of pathological manifestations in interest social housings built in concrete block. Case study in neighborhood Shopping Park in Uberlândia, MG. Qualify for MSc Dissertation, College of Civil Engineering, Federal University of Uberlândia, 2017.

## ABSTRACT

---

Pathological problems in civil construction affect practically most of the social housing projects. The large housing deficit for the low-income population, up to 3 minimum wages, around 6,27 million, leads to housing programs, which aim to build in large quantities and in a short time, poorly executed constructions vices and with numerous pathologies. This research, using an on-site survey, aimed at identifying the most frequent pathologies in a housing project in the neighborhood of Shopping Park in Uberlândia-MG. The bibliographic review presents several considerations on Social Interest Housing, cites housing policies in Brazil for some decades, showing the differences between housing programs, their objectives and their results. Experiments are also cited in research on alternative construction methods such as the Technological Villages and the Experimental Sites, which are important tools for the development of new construction processes. The methodology, in this work, consists of theoretical research on the subject and the preparation of the survey of the pathological manifestations through Post-Occupational Assessment (POE), and tabulation of the results of field research, analyzing the interrelationship between the pathologies, the performance of the constructors, the which proved to be unsatisfactory.

**Keywords:** Social housing, Post-Occupational Assessment (POE), pathologies.

# **FIGURAS, QUADROS, GRÁFICOS, ABREVIATURAS E SIGLAS**

---

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 2.1 – Esquema da APO.....	10
Figura 2.2 – Mapa de localização de Uberlândia.....	24
Figura 3.1 – Localização Bairro Shopping Park.....	42
Figura 3.2 – Planta Unidade Habitacional.....	43
Figura 3.3 – Planta Unidade Habitacional (layout, cortes, fachadas).....	44
Figura 3.4 – Planta Unidade Habitacional (telhado, locação).....	45
Figura 4.1 – Muro de Arrimo executado com Placa de Ardósia.....	49
Figura 4.2 – Empoçamentos de Água na Calçada (radier).....	49
Figura 4.3 – Casas Geminadas.....	50
Figura 4.4 – Trinca na Parede quarto/sala.....	50
Figura 4.5 – Amarração no encontro de Paredes.....	51
Figura 4.6 – Amarração no encontro de Paredes.....	51
Figura 4.7 – Trincas em Peitoril de Janela.....	52
Figura 4.8 – Detalhe dos Telhados.....	52
Figura 4.9 – Detalhe dos Telhados e Colocação do Boiler e Tubulações de Água.....	53
Figura 4.10 – Janela instalada nas Edificações.....	53
Figura 4.11 – Rede de Água Pluvial Exposta.....	54
Figura 4.12 – Improvisações nas Instalações Elétricas.....	55
Figura 4.13 – Defeitos nos Forros de PVC (Flexão).....	56
Figura 4.14 – Defeitos nos Forros de PVC (Destacamento).....	56
Figura 4.15 – Piso do Banheiro Assentado mais alto que o Piso do Hall.....	57
Figura 4.16 – Pisos Mal Assentados, danificados.....	57
Figura 4.17 – Revestimento Cerâmico de Parede Danificado.....	58
Figura 4.18 – Fissuras Mapeadas em Revestimento Externo.....	58
Figura 4.19 – Infiltrações provenientes do Banheiro.....	58

Figura 4.20 – Infiltrações provenientes de Umidade.....	59
Figura 4.21 – Decomposição do Reboco proveniente de Infiltrações.....	59
Figura 4.22 – Canto da Janela com Mofo na Pintura e Corrosão da Janela.....	59
Figura 4.23 – Infiltrações e Manchas na Pintura.....	60
Figura 4.24 – Manchas na Pintura provocadas pela Água proveniente de Vazamentos do Telhado.....	60

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1.1 – Prazos de Garantia Mínimos Sugeridos.....	5
Quadro 2.1 – Métodos e Técnicas em APO.....	10
Quadro 2.2 – Sistemas Construtivos e Anomalias encontradas.....	20
Quadro 2.3 – Distâncias Terrestres entre Uberlândia e alguns Centros Urbanos.....	24
Quadro 2.4 – Rodovias que passam por Uberlândia.....	25
Quadro 2.5 – Causas e Agentes de Patologias em Alvenarias de Vedaçāo.....	32
Quadro 2.6 – Causas de Patologias x Recomendações.....	35
Quadro 2.7 – Fatores que comprometem a Durabilidade e Desempenho dos Pisos.....	36
Quadro 2.8 – Manifestações Patológicas de Revestimentos: Causas Prováveis.....	37
Quadro 2.9 – Manifestações Patológicas nas Interfaces dos Sistemas e Subsistemas.....	39
Quadro 3.1 – Empreendimentos Habitacionais de Uberlândia.....	41
Quadro 3.2 – Empreendimento do Shopping Park.....	41
Quadro 3.3 – Unidades Vistoriadas por Residencial.....	47
Quadro 4.1 – Incidência das Manifestações Patológicas para Cada Residencial e Subsistemas.....	61
Quadro 4.2 – Comparativo das Incidências das Manifestações Patológicas entre os Residenciais.....	64

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1.1 – Déficit habitacional por faixas de Renda Média Familiar mensal.....	1
Gráfico 2.1 – Fontes de Patologias.....	27
Gráfico 2.2 – Ocorrências de Causas das Manifestações Patológicas nas 10 Obras Vistoriadas.....	28
Gráfico 2.3 – Levantamento Preliminar das Origens das Manifestações Patológicas.....	28
Gráfico 4.1 – Incidência das Manifestações Patológicas.....	63
Gráfico 4.2 – Comparativo de Incidências de Manifestações Patológicas de Cada Construtora.....	64

## **ABREVIATURAS E SIGLAS**

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- APO – Avaliação Pós-Ocupação
- BNH – Banco Nacional da Habitação
- BR-050 – Rodovia da malha federal
- CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção
- CEF – Caixa Econômica Federal
- CDC – Código de Defesa do Consumidor
- CEPES – Centro de Estudo, Pesquisa e Projetos Econômicos-Sociais da Universidade Federal de Uberlândia
- COHABs – Cooperativas Habitacionais
- EC – Estatuto das Cidades
- EPS – Polietireno Expandido
- ES – Engenharia Simultânea
- FAU-USP – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo
- FCP – Fundação Casa Popular
- FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
- FJP – Fundação João Pinheiro
- GO – Goiás
- HIS – Habitação de Interesse Social
- IBAPE – Instituto Brasileiro de Avaliação e Perícia de Engenharia do Rio Grande do Sul
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IC – Iniciação Científica
- IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano
- LSF – *Light Steel Framing*
- MCidades – Ministério das Cidades
- MG – Minas Gerais
- NBR – Norma Brasileira
- PAC – Programa de Aceleração do Crescimento
- PAI-H – Plano de Ação Imediata para Habitação
- PBQP-H – Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat
- PLHIS – Plano Local de Habitação de Interesse Social

PNH – Política Nacional de Habitação  
PMCMV – Programa Minha Casa Minha Vida  
PVA – Acetato de Polivinila  
PVC – Policloreto de Vinil  
Res. – Residencial  
SC – Sistema Construtivo  
SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade  
SINAT – Sistema Nacional de Avaliação Técnica  
SNHIS – Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social  
SNHM – Sistema Nacional de Habitação de Mercado  
SM – Salário Mínimo  
SP – São Paulo  
UFU – Universidade Federal de Uberlândia  
Un. – Unidade

# SUMÁRIO

---

<b>CAPÍTULO 1</b>	1
<b>Introdução.....</b>	1
1.1 – Contextualização.....	1
1.2 – Justificativa.....	6
1.3 – Objetivo.....	7
1.4 – Objetivos Específicos.....	7
1.5 – Estrutura da Dissertação.....	8
 <b>CAPÍTULO 2</b>	 9
<b>Revisão Bibliográfica.....</b>	9
2.1 – Principais Métodos e Técnicas em Avaliação Pós-ocupação (APO).....	9
2.2 – Habitação de Interesse Social.....	12
2.3 – As políticas Habitacionais no Brasil, Vilas Tecnológicas e Canteiros Experimentais.....	13
2.3.1 – Fundação Casa Popular (FCP).....	13
2.3.2 – Habitação no período de 1964 a 1986.....	14
2.3.3 – Banco Nacional de Habitação (BNH).....	14
2.3.4 – Vilas Tecnológicas e Canteiros Experimentais.....	16
2.3.4.1 – Vilas Tecnológicas.....	16
2.3.4.2 – Canteiros Experimentais.....	17
2.3.5 – Habitação a partir de 1986.....	21
2.4 – Habitações de Interesse Social em Uberlândia.....	24
2.4.1 – Caracterização do Município.....	24
2.4.2 – História da Habitação em Uberlândia.....	25
2.5 – Manifestações Patológicas.....	26
2.5.1 – Conceito de Qualidade.....	29
2.5.2 – Manifestações Patológicas em Fundações.....	31
2.5.3 – Manifestações Patológicas em Alvenarias de Vedações.....	32
2.5.4 – Manifestações Patológicas em Coberturas.....	33
2.5.5 – Manifestações Patológicas em Esquadrias de Madeira e Metálicas.....	33
2.5.5.1 – Esquadrias de Madeira.....	33
2.5.5.2 – Esquadrias Metálicas.....	34
2.5.6 – Manifestações Patológicas em Instalações Elétricas e Hidrossanitárias.....	34
2.5.7 – Manifestações Patológicas em Revestimento.....	36
2.5.7.1 – Horizontal – Pisos e Forros.....	36
2.5.7.2 – Vertical – Argamassa, Cerâmica, Pintura.....	36

2.5.8 – Manifestações Patológicas nas Interfaces dos Sistemas e Subsistemas.....	38
<b>CAPÍTULO 3</b>	41
<b>Estudo de caso – Bairro Shopping Park.....</b>	41
3.1 – Introdução.....	41
3.2 – Residenciais do Empreendimento Shopping Park.....	41
3.3 – Caracterização das Unidades Habitacionais.....	42
3.4 – Cálculo da Amostragem das Unidades a serem Vistoriadas.....	46
<b>CAPÍTULO 4</b>	48
<b>Resultados, Análise e Discussão</b>	48
4.1 – Vistoria dos Imóveis.....	48
4.1.1 – Implantação de Unidade Habitacional – Fundações.....	48
4.1.2 – Alvenarias.....	49
4.1.2.1 – Trinca na parte superior da parede.....	50
4.1.2.2 – Trincas de amarração.....	51
4.1.2.3 – Trincas parede próxima janela.....	51
4.1.3 – Cobertura.....	52
4.1.4 – Esquadrias.....	53
4.1.5 – Instalações Hidrossanitárias e Pluvial.....	54
4.1.6 – Instalações Elétricas.....	55
4.1.7 – Revestimento Horizontal – Forro de PVC.....	55
4.1.8 – Revestimento Horizontal – Piso.....	56
4.1.9 – Revestimento Vertical – Argamassa, Cerâmicas.....	57
4.1.10 – Revestimento Vertical – Pintura.....	59
4.1.11 – Vidro.....	60
4.2 – Análise dos Dados Obtidos pela Vistoria.....	60
4.3 – Aspectos necessários para o sucesso da amostragem.....	65
<b>CAPÍTULO 5</b>	67
<b>Conclusão.....</b>	67
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	69
Anexo A – <i>Check-List</i> .....	79
Apêndice A.....	81
Apêndice B.....	82
Apêndice C.....	83
Apêndice D.....	84
Apêndice E.....	85
Apêndice F.....	86
Apêndice G.....	87
Apêndice H.....	88

# CAPÍTULO 1

## INTRODUÇÃO

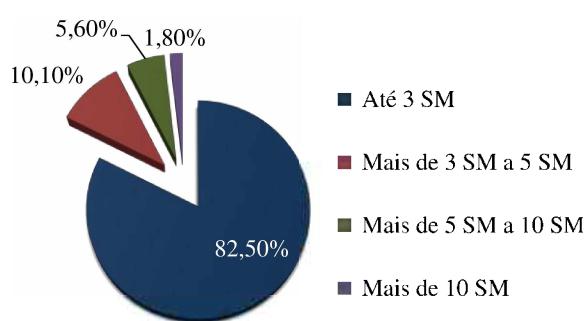
---

### 1.1 – Contextualização

A especulação imobiliária nas cidades dificulta o acesso das famílias de baixa renda a adquirir um imóvel, pois cria estoques de lotes visando valorização. Pela dificuldade que essa faixa da população tem em adquirir imóveis no mercado imobiliário, tem-se como consequência o aumento do déficit habitacional, que atualmente é 6,273 milhões de domicílios, valor obtido numa pesquisa com nova metodologia, na qual são consideradas as habitações precárias, a coabitação familiar, o ônus excessivo com aluguel (Fundação João Pinheiro, 2015).

O Gráfico 1.1 mostra o déficit habitacional por faixa de renda, sendo que 92,6% desse déficit se refere à faixa da população de até 5 salários mínimos.

Gráfico 1.1 – Déficit habitacional por faixas de Renda Média Familiar mensal (em SM – Salários Mínimos – Brasil 2012).



Fonte: Autor. Elaborado a partir de Déficit Habitacional/2011-2012 – Fundação João Pinheiro (2015).

Para Carraro (2010), os conjuntos habitacionais de interesse social são um exemplo de construções executadas de forma rápida e que acabam apresentando manifestações patológicas que as levam a uma deterioração precoce.

A patologia das construções, que é uma ciência experimental, consiste no estudo das falhas construtivas de uma edificação (VITÓRIO, 2003). Patologia na construção civil é basicamente quando uma construção apresenta defeitos. Na prática, a patologia das construções é o estudo das manifestações patológicas (mecanismo de deterioração das construções), ou seja, estuda as falhas ou defeitos que comprometem uma ou mais funções da construção, como se ela estivesse doente e precisasse ser diagnosticada e tratada. Uma construção deve exercer as diversas funções para as quais foi projetada e atender às necessidades humanas. Quando uma edificação passa a não cumprir estas finalidades, diz-se que ela apresenta patologias (IBAPE-RS, 2013).

De acordo com Ferreira, Lobo e Renofio (2013), na sociedade brasileira, a Habitação de Interesse Social (HIS) sempre teve destaque, fazendo com que governos injetassem elevado volume de recursos na construção civil. Em meados do século XX, com a expansão urbana, houve a necessidade de se criar programas habitacionais de baixo custo. Surgiu, então, o Sistema Financeiro da Habitação (SFH), visando oferecer à população de menor poder aquisitivo, a possibilidade de conquistar sua casa própria, um dos maiores anseios da população e condição básica para se conquistar cidadania, dignidade e autoestima.

Para Fiess et al. (2004), o Brasil, em virtude de seu déficit habitacional de milhões de moradias, vem buscando construir em grande escala, edificações voltadas para classes de menor renda. No entanto, tais construções têm exigido alto número de ações de manutenção em razão das manifestações patológicas frequentemente encontradas. Nesse sentido, o conhecimento das causas da ocorrência de tais problemas tem como objetivo retroalimentar o processo de projetos e construção dessas habitações.

Thomaz (2007) comenta que dentre as manifestações patológicas, as mais comuns em edificações são as trincas que podem levar à suspeita de um estado perigoso para a estrutura podendo comprometer seu desempenho.

Na década passada, iniciou-se o estudo de uma Norma para Desempenho de Habitacões e que deveria entrar em vigor em 2010, mas passou primeiramente por revisão. Depois da revisão concluída, com participação de vários segmentos da sociedade, como associações

de profissionais, universidades, setor produtivo e também a Câmara Brasileira da Indústria da Construção-CBIC, em 19 de julho de 2013 entrou em vigor a ABNT NBR 15.575 “Edificações Habitacionais-Desempenho”, segundo a CBIC (2013).

Com a evolução tecnológica e a busca incessante por redução de custos, todos os setores industriais brasileiros tiveram que se adequar a essa realidade, e na construção civil não foi diferente. Para tanto, o desafio é promover condições de viabilidade para investimentos em máquinas, processos produtivos e qualificação de mão de obra; com vista à sustentabilidade da indústria da construção civil. (Norma de Desempenho – Guia CBIC, 2013, pg. 10).

O conjunto normativo ABNT NBR 15575:2013, Edificações Habitacionais-Desempenho, inova com o conceito de comportamento em uso dos componentes e sistemas das edificações, sendo que essas devem atender e cumprir as exigências dos usuários ao longo dos anos. Com essa norma, espera-se uma mudança na cultura construtiva de edificações no que diz respeito a projeto, edificação e manutenção.

O Código de Defesa do Consumidor (C.D.C.) estabelece uma série de regras para as relações entre produtores e consumidores, e impõem sanções aos responsáveis técnicos caso o produto comercializado apresente falhas em uso ou vícios de construção. O CDC também proíbe a colocação no mercado de produtos e serviços que não atendam as normas técnicas brasileiras da Associação Brasileira de Norma Técnica (ABNT).

Quando uma habitação é comercializada, espera-se que em um prazo curto de tempo ela não apresente problemas. Caso isso ocorra, a reparação deve ser rápida.

De acordo com Mello (2010), é considerado vício um defeito grave que torna um produto inadequado para certos fins ou funções; e defeito é a imperfeição, a deformidade.

Nogueira (2003) cita que a responsabilidade do construtor por uma obra executada relaciona-se tanto ao surgimento de vícios ocultos e aparentes, como também à responsabilidade quanto à solidez e segurança da obra construída, conforme descrito no artigo 1245 sobre empreitada:

O “Código Civil (1916): Art. 1245, diz que: nos contratos de empreitada de edifícios ou outras construções consideráveis, o empreiteiro de materiais e execução responderá, durante 5 (cinco) anos, pela solidez e segurança do trabalho, assim em razão dos materiais e do solo, exceto,

quanto a este, se, não o achado firme, preveniu em tempo o dono da obra”.

O Novo Código Civil Brasileiro, Lei 10.406 de 10 de Janeiro de 2002, praticamente repetiu o Artigo 618, fazendo algumas modificações. Mello (2010) cita os tipos de vícios do Código Civil:

- vícios aparentes – são aqueles que qualquer pessoa pode constatar;
- vícios ocultos – são aqueles que não se percebe de imediato, não são aparentes ou foram dissimulados, e são notados por uma pessoa com aptidão técnica;
- vícios redibitórios – são os vícios ocultos de que é portadora a coisa objeto de contrato comutativo e que a torna imprópria ao uso a que se destina ou prejudicam seu valor;
- vícios referentes à Habitabilidade – Segurança dos Moradores – é uma especificação jurisprudencial, entendem o conceito de seguranças dos moradores, e tem-se como exemplos infiltrações, umidade grave, salubridade, risco de incêndio, etc;
- vícios referentes à solidez – são aqueles que afetam ou podem afetar a estabilidade da obra, podendo causar sua ruina total ou parcial, mesmo que não seja imediata, mas iminente.

Em um edifício habitacional, o desempenho dos sistemas que o compõe durante a Vida Útil está ligado ao uso para o qual foi projetado, à execução da obra, à utilização de componentes sem defeito de fabricação e à manutenção da obra (ABNT NBR 15.575-1-2013).

Mello (2010) afirma que, como nem o Código Civil e nem o Código de Defesa do Consumidor especificam garantias dos materiais utilizados em uma construção, deve-se utilizar, para este assunto, as normas da ABNT.

Sobre a garantia dos serviços, Mello (2010) cita que o Código Civil estabelece que o construtor responda pela boa qualidade da obra que realizou, responsabilizando-se pelos defeitos que possa apresentar.

No Quadro 1.1 tem-se os prazos de garantia especificados pela ABNT NBR 15.575-1-2013 para os componentes, sistemas e subsistemas de uma edificação, sendo o início do prazo de garantia o “Habite-se” da obra.

Quadro 1.1 - Prazos de garantia mínimos sugeridos.

Sistemas, elementos, componentes e instalações.	Prazos de garantia mínimos			
	1 ano	2 anos	3 anos	5 anos
Fundações, estrutura principal, estruturas periféricas, contenções e arrimos.				Segurança e estabilidade global Estanqueidade de fundações e contenções.
Paredes de vedação, estruturas auxiliares, estruturas de cobertura, estrutura das escadarias internas ou externas, guarda-corpos, muros de divisa e telhados.				Segurança e integridade.
Equipamentos industrializados (aquecedores de passagem ou acumulação, motobombas, filtros, interfone, automação de portões, elevadores e outros). Sistemas de dados e voz, telefonia, vídeo e televisão.	Instalação. Equipamentos.			
Sistema de proteção contra descargas atmosféricas, sistema de combate a incêndio, pressurização das escadas, Iluminação de emergência, sistema de segurança patrimonial.	Instalação. Equipamentos.			
Porta corta-fogo.	Dobradiças e molas.			Integridade de portas e batentes.
Instalações elétricas tomadas/interruptores/disjuntores/fios/cabos/eletrodutos/caixas e quadros.	Equipamentos.		Instalação.	
Instalações hidráulicas e gás - colunas de água fria, colunas de água quente, tubos de queda de esgoto, colunas de gás.				Integridade e vedação.
Instalações hidráulicas e gás coletores/ramais/louças/caixas de descarga/bancadas/metais sanitários/sifões/ligações flexíveis/válvulas/registros/ralonos/tanques.	Equipamentos.		Instalação.	
Impermeabilização.				Estanqueidade.
Esquadrias de madeira.	Empenamento. Descolamento. Fixação.			
Esquadrias de aço.	Fixação. Oxidação.			
Esquadrias de alumínio e de PVC.	Partes móveis (inclusive recolhedores de palhetas, motores e conjuntos elétricos de acionamento).	Borrachas, escovas, articulações, fechos e roldanas.		Perfis de alumínio, fixadores e revestimentos em painel de alumínio.
Fechaduras e ferragens em geral.	Funcionamento. Acabamento.			
Revestimentos de paredes, pisos e tetos internos e externos em argamassa/gesso liso/ componentes de gesso acartonado.		Fissuras.	Estanqueidade de fachadas e pisos molháveis.	Má aderência do revestimento e dos componentes do sistema.

Quadro 1.1 - Prazos de garantia mínimos sugeridos.(continuação)

Sistemas, elementos, componentes e instalações.	Prazos de garantia mínimos			
	1 ano	2 anos	3 anos	5 anos
Revestimentos de paredes, pisos e teto em pedras naturais (mármore, granito e outros).		Revestimentos soltos, gretados, desgaste excessivo.	Estanqueidade de fachadas e pisos molháveis.	
Pisos de madeira – tacos, assoalhos e decks.	Empenamento, trincas na madeira e destacamento.			
Piso cimentado, piso acabado em concreto, contrapiso.		Destacamentos, fissuras, desgaste excessivo.	Estanqueidade de pisos molháveis.	
Revestimentos especiais (fórmica, plásticos, têxteis, pisos elevados, materiais compostos de alumínio).		Aderência.		
Forros de gesso.	Fissuras por acomodação dos elementos estruturais e de vedação			
Forros de madeira.	Empenamento, trincas na madeira e destacamento.			
Pintura/verniz (interna/externa).		Empolamento, descascamento, esfarelamento, alteração de cor ou deterioração de acabamento.		
Selantes, componentes de juntas e rejuntamentos.	Aderência.			
Vidros.	Fixação.			

Fonte: Tabela D-1 ABNT NBR 15.575-1-2013

## 1.2– Justificativa

Waldhelm (2014) comenta em seu trabalho que devido ao déficit habitacional são necessárias políticas públicas e desenvolvimento de projetos apropriados para as habitações de baixo custo terem um desempenho satisfatório. Porém, na execução dessas obras têm sido observadas inúmeras falhas construtivas, muitas vezes sem acompanhamento técnico por profissional habilitado, havendo ausência de controle ou garantias relacionados à qualidade, estabilidade e durabilidade. Dessa forma, analisar as manifestações patológicas e promover sua prevenção tem um papel importante. A autora ressalta que o levantamento das manifestações patológicas nesses empreendimentos de habitações de baixo custo contribui para o mapeamento e expõe a dimensão do problema, e isso, pode contribuir para elaboração de novos projetos e construções.

Geralmente as construções para a habitação de interesse social estão relacionadas ao emprego de materiais de baixo custo, com mão de obra deficitária e de baixo desempenho, além de serem implantadas, muitas vezes, em locais com problemas de topografia e morfologia (JACQUES, 2008). O autor cita, ainda, fato que é de consenso geral, que apesar do material mais barato levar a uma obra mais econômica, com o passar do tempo surgem as falhas decorrentes do uso desse material de baixa qualidade, levando consequentemente a altos custos de manutenção, que contrariam a simplicidade dos projetos.

A verificação das manifestações patológicas nas construções é muito importante, pois elas podem atestar o bom desempenho da obra, assim como, alertar para o agravamento de patologias que possam levar, em alguns casos, a um estado de perigo potencial para a edificação.

Justifica-se este trabalho pela necessidade de se aprimorar os conhecimentos sobre as patologias das construções, dando ênfase nas HIS, que por motivos já citados são mais vulneráveis ao surgimento desses problemas. Com as pesquisas em campo para se detectar a incidência, possíveis causas (origens) e consequências das patologias, ter-se-á mais um trabalho visando retroalimentar informações sobre os problemas patológicos nas construções, contribuindo desta forma para o avanço na concepção de projetos e na execução dessas edificações.

### **1.3 – Objetivo**

O objetivo deste trabalho é a identificação e análise de manifestações patológicas encontradas em habitações de interesse social por meio de uma Avaliação Pós-Ocupação (APO), de edificações do empreendimento no Bairro Shopping Park, em Uberlândia-MG.

### **1.4 – Objetivos Específicos**

- Identificar as manifestações patológicas com maior frequência;
- Correlacionar as patologias às suas possíveis causas;
- Comparar as incidências encontradas entre as diferentes construtoras;

- Analisar os dados obtidos mostrando o desempenho das construtoras, considerando as manifestações patológicas em cada residencial.

### **1.5 – Estrutura da Dissertação**

O trabalho consiste em cinco capítulos organizados de maneira a compor a apresentação do material pesquisado e dos levantamentos técnicos feitos nas vistorias dos imóveis, em forma de dissertação.

No primeiro capítulo, tem-se uma abordagem geral sobre habitação considerando o déficit habitacional, a interface das empresas da construção civil juntamente com o setor público.

O segundo capítulo apresenta uma revisão bibliográfica com enfoque na Habitação de Interesse Social no Brasil e na cidade de Uberlândia/MG e aborda suas principais manifestações patológicas e as metodologias utilizadas no trabalho.

O terceiro capítulo descreve a metodologia adotada.

No quarto capítulo são apresentados os resultados dos trabalhos realizados em campo, ou seja, organizadas por meio de tabelas, gráficos e figuras, todas as informações e dados obtidos durante as vistorias nas unidades habitacionais, organizados por meio de tabelas, gráficos, quadros e figuras.

No quinto capítulo, apresenta-se a conclusão do trabalho.

# CAPÍTULO 2

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

---

### **2.1 – Principais Métodos e Técnicas em Avaliação Pós-Ocupação (APO).**

No Brasil, as primeiras produções da linha de APO aconteceram em 1975 quando o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) apresentou um resultado de pesquisas sobre os níveis de satisfação dos moradores de conjuntos habitacionais da Grande São Paulo. Surgiram então, a partir de 1984 trabalhos e grupos de pesquisa em diversas instituições do país. A APO visa a retroalimentação do ciclo projetual para avaliar o desempenho das construções durante sua utilização (MARROQUIM, 2007).

Peruzzo (2008) cita que pela APO, o construtor tem a possibilidade de verificar o perfil ideal para um novo produto, e compreender também que a avaliação deve ser sistemática, pois a necessidade dos clientes muda com o passar do tempo, e, que para empreendimento entregue é aconselhável fazer uma APO porque no caso de se executar um novo empreendimento semelhante, aprimorar o novo lançamento.

Essa pesquisa adotou um estudo de caso fazendo uma Avaliação Pós-Ocupação (APO), que de acordo com Zancul (2007, p.16) “é uma avaliação sistemática do desempenho dos edifícios”, depois de construídos e ocupados a algum tempo. A APO faz o diagnóstico dos aspectos positivos e negativos de desempenho de uma obra construída, verificando elementos que possam afetar a saúde, segurança e bem-estar dos usuários. Pela Figura 2.1 tem-se um esquema de funcionamento de uma APO.

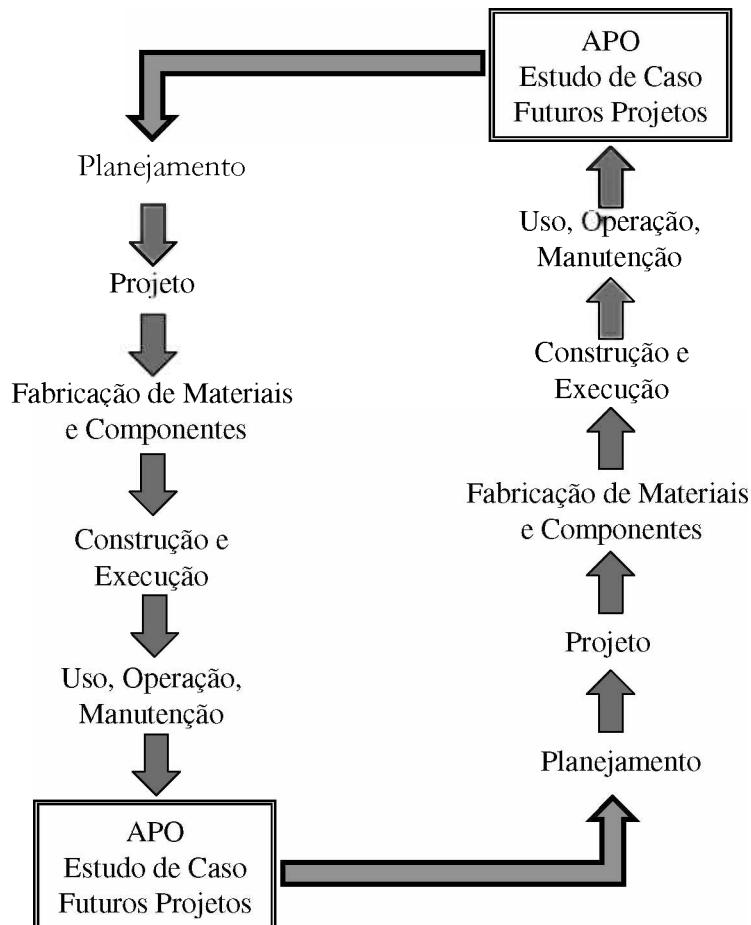


Figura 2.1 – Esquema da APO  
Fonte: O autor. Adaptado de Zancul (2007).

No Quadro 2.1 observa-se a descrição de algumas técnicas e métodos para obter-se uma APO e verificar o desempenho de ambiente construído, elaborada por Ornstein, Bruna e Roméro (1995) e Roméro e Ornstein (2003) apud Zancul (2007, p. 21).

Quadro 2.1 – Métodos e Técnicas em APO

Métodos (M) e Técnicas (T)	Descrição	Vantagens	Desvantagens
1. Observações do desempenho físico. (M)	Verificação a olho nu: para verificação de trincas, fissuras, goteiras, vazamentos, recalques, umidades, bolor, etc.	Rapidez, baixo custo.	Não identifica origens de problemas técnico-construtivos mais complexos. Para tanto, há a necessidade de consultoria especial.

Quadro 2.1 – Métodos e Técnicas em APO (continuação)

Métodos (M) e Técnicas (T)	Descrição	Vantagens	Desvantagens
2. Entrevistas (M)	Apenas com pessoas-chave como líderes comunitários, síndicos, gerentes de manutenção, entre outros. Podem ser abertas ou fechadas.	Auxilia na elaboração dos questionários e nas análises dos especialistas; pode ser interessante no caso de idosos. Proporcionam rapidez e confiabilidade.	Demanda prazos mais longos de aplicação; somente para adultos; resulta em indicadores qualitativos e não quantitativos.
3. Questionário (M)	É o método mais comumente utilizado para obter informações sobre comportamentos, atributos e atitudes de usuários de ambientes construídos.	Pode ser aplicado 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 idosos com idade muito avançada.
4. Registros fotográficos (T)	Úteis nas avaliações de desempenho físico, comportamento dos usuários, pois permitem posteriores avaliações.	Baixos custos; rapidez e confiabilidade no registro.	São estáticos no tempo.
5. Registros em videoteipes (T)	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 consequentes comportamentos com precisão maior do que a técnica 4; podem ser associados a recursos de computação gráfica.	Custos mais elevados em relação ao item 4, pois exigem recursos materiais e técnicos especializados em vídeo e em computação gráfica.

Fonte: O autor. Adaptado de Zancul (2007).

uiz (1996) apud Antunes (2011, p. 105) consideram que a pesquisa ou levantamento de campo consiste em observar atentamente as manifestações patológicas tal como ocorrem, e, após ter o conhecimento das causas, mostrar como se manifestam.

Segundo Prado (2007, p. 6), “com os dados obtidos procede-se a elaboração do *check-list* ou listagem da verificação. O *check-list* é o documento no qual serão anotadas as constatações durante a vistoria. Como cada edificação tem suas particularidades e complexidade não existe um modelo de *check-list* a ser seguido”.

No anexo A, tem-se o modelo desenvolvido nesta pesquisa para a execução das vistorias, ou seja, um *check-list* elaborado pelo autor.

## **2.2 – Habitação de Interesse Social (HIS).**

De acordo com a nova metodologia de cálculo do déficit habitacional da Fundação João Pinheiro, 2015, na qual se considera também como demanda as famílias em domicílios improvisados e rústicos, as habitações precárias, coabitação familiar, o ônus excessivo com aluguel, o adensamento excessivo em imóveis alugados, tem-se a necessidade de construir habitações para a população.

As construções em grande quantidade e em curto prazo podem comprometer a qualidade dessas habitações. Os novos imóveis têm que atender às condições de habitabilidade, isto é, habitação adequada, sadia, segura, acessível etc. (MELLO, TINOCO et al, 2004, p.1).

“A maior parcela do déficit habitacional brasileiro se deve à coabitação (3,0 milhões de domicílios, ou 42% do déficit total), que são famílias que dividem um mesmo domicílio ou estão em cortiços”, Programa Minha Casa, Minha Vida (Mcidades).

Na Coleção Habitare, vol. 1 (2002), Basso e Martucci definem as diferenças entre casa, moradia e habitação:

- casa – é a casca protetora, é o ente físico. Materiais de construção, componentes, subsistemas e sistemas construtivos;
- moradia – leva em consideração os hábitos de uso da casa, o modo de vida de seus ocupantes;
- habitação – está ligada diretamente à estrutura urbana, com seus serviços e equipamentos.

Assim, tem-se que : casa + moradia + estrutura urbana = habitação.

Larcher (2005) descreve alguns requisitos básicos que caracterizam a Habitação de Interesse Social (HIS):

- é financiada pelo poder público, mas não necessariamente produzida pelos governos, podendo a sua produção ser assumida por empresas, associações e outras formas instituídas de atendimento à moradia;

- é destinada, sobretudo a faixas de baixa renda que são objeto de ações inclusivas, notadamente as faixas até 3 salários mínimos;
- embora o interesse social da habitação se manifeste, sobretudo em relação ao aspecto de inclusão das populações de menor renda, pode também manifestar-se em relação a outros aspectos, como situações de risco, preservação ambiental ou cultural.

### **2.3 - As Políticas Habitacionais no Brasil, Vilas Tecnológicas e Canteiros Experimentais.**

Na época da colonização brasileira, a falta de moradias já preocupava os dirigentes do governo, mas o problema se agravou mais durante a República, tendo como fatores do aumento de demanda por moradias também a imigração europeia e a vinda dos escravos livres para a área urbana. A partir de 1930, o governo interveio na área habitacional e aumentou a produção de habitações (PERUZZO, 2008).

Na década de 1930, o Estado brasileiro, na área habitacional, incentivava a produção de moradias pela iniciativa privada para operários e classes pobres, e assim, tendo ainda um quadro de grande demanda por moradias, o governo assumiu a provisão estatal de habitação social inicialmente a partir dos Institutos de Aposentadoria e Pensão (IAPs) em 1937 (HOLANDA, 2010).

Diante da grande demanda por moradia e da incapacidade do mercado privado de dar solução ao problema, o governo interveio com a criação das Cooperativas de Casa que direcionavam recursos para o financiamento de imóveis para fins habitacionais. Esta iniciativa serviu de base para a criação, em 1946, da Fundação Casa Popular (FCP), (FERNANDES, SILVEIRA, 2010).

#### **2.3.1 – Fundação Casa Popular**

A Fundação Casa Popular (FCP), fundada em 1946, buscava exclusivamente a construção de casas populares para as classes de baixa renda e atuava também na execução de infraestrutura. A FCP deveria ter o controle de recursos próprios, provenientes de cobrança de impostos sobre a transmissão de imóveis recolhidos pelos estados e transferidos para a Fundação, mas acabou por depender de verbas de orçamento federal. A falta de recursos e as regras de financiamentos estabelecidas comprometeram o desempenho da FCP no atendimento da demanda, que ficou restrita a alguns estados da Federação e com uma produção pouco significativa de unidades (Política Nacional de Habitação, Caderno 4, 2004).

Com a chegada dos militares ao poder, em 1964, a FCP passou a ser considerada uma instituição irrecuperável, sendo, assim, extinta e substituída pelo Banco Nacional da Habitação (BNH).

### **2.3.2 - Habitação no Período de 1964 a 1986**

Na década de 70, segundo Farah (1998) apud Larcher (2005, p.36), o setor da construção civil teve o mercado voltado para a industrialização e pré-fabricação, com o emprego de novos processos construtivos e “produção em massa” gerando uma grande expansão nesse período. Mas, com a crise mundial de petróleo em 1974, o setor também passou por crise e isso aumentou consideravelmente a inadimplência.

### **2.3.3 – Banco Nacional da Habitação (BNH)**

No Brasil, com a expansão industrial e a vinda da população do meio rural para as cidades, criou-se uma demanda por habitações ditas populares. Já no final dos anos 1950, a população urbana brasileira era 70% maior que a do início da década, e esse crescimento prolongou-se pelas décadas seguintes atingindo 321% em 30 anos, levando à ocupação de espaços urbanos por “favelas” e também por obras autoconstruídas sem o emprego de boas técnicas (REIS; LAY, 2010, p.100).

Para Bonduki (2008), a política habitacional do BNH dinamizou a economia com geração de empregos e fortalecimento do setor da construção civil. O autor cita, ainda, que foi no período de 1964-86, que o país teve de fato uma Política Nacional de Habitação, sendo financiadas nesses vinte e dois anos de funcionamento do BNH, 4,3 milhões de novas unidades.

A fim de garantir fontes estáveis e permanentes de financiamento, foi criado o Sistema Financeiro da Habitação (SFH), o qual utilizava valores, tanto compulsórios, como o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), quanto voluntários, como a caderneta de poupança, a letra de câmbio, etc. Foi criada uma Unidade Básica de Capital (UBC), como correção monetária das prestações e dos saldos devedores e evitar a descapitalização do BNH. Nessa época, surgiram as COHABs – Cooperativas Habitacionais, que trabalhavam junto ao BNH como agentes promotores e que desempenhavam, na promoção pública de construção de moradias para baixa renda, um trabalho análogo aos dos incorporadores imobiliários junto à população de renda mais alta.

O BNH utilizava projetos padronizados e repetitivos, em grandes conjuntos habitacionais nas periferias das cidades, muitas vezes desprovidos de vários serviços urbanos, sistema que não atendeu satisfatoriamente as populações de renda mais baixa e entrou em crise nos anos seguintes. Segundo Larcher (2005), o BNH redefiniu, então, suas diretrizes para o setor de habitações, estimulou avanços tecnológicos nos canteiros de obra estatais e reorientou sua atuação para atendimento às classes de renda mais baixa, surgindo assim os conjuntos habitacionais de interesse social. Farah (1996) apud Larcher (2005), destaca que a modernização das construtoras, nessa época, teve grande influência da experiência europeia pós-guerra e com a introdução dos pré-fabricados o BNH promoveu a pesquisa e o desenvolvimento de novos sistemas construtivos.

A crise nos anos 80 (inflação, salários não reajustados na mesma proporção, inadimplência) trouxe a extinção do BNH. Esse desequilíbrio tornou difícil a sustentação do Sistema Financeiro da Habitação, provocando sua extinção.

O BNH não conseguiu atingir satisfatoriamente os setores de renda mais baixa apesar de todos os esforços realizados, devido a problemas que dificultaram seu desempenho, tais como:

- prestações cada vez mais altas da casa, que acarretavam inadimplência dos mutuários;
- COHABs e BNH também sofreram consequências desse quadro econômico.

A necessidade se de introduzir na construção civil, novas tecnologias, buscando mais qualidade, menor tempo de execução e custos menores, visando uma maior racionalização e industrialização, têm levado ao desenvolvimento de vários estudos como os apresentados a seguir.

### **2.3.4 – Vilas Tecnológicas e Canteiros experimentais**

#### **2.3.4.1 – Vilas Tecnológicas**

Vilas tecnológicas são construções para estudo de novos processos construtivos. Moraes e Santana (2013) citam que uma das primeiras iniciativas para se implantar tecnologias alternativas para habitação aconteceu na década de 1960, em Salvador – BA, onde foi construído o conjunto Horto Florestal com 100 unidades em madeira da espécie pinho do Paraná. A experiência foi considerada bem sucedida. Os autores ressaltam que nas décadas de 1970 e 1980, na época do BNH, o banco fomentou juntamente com a iniciativa privada, inúmeras pesquisas em materiais, técnicas e sistemas construtivos para a habitação de baixo custo. Nesse período, vários centros de pesquisa do Brasil desenvolveram novos materiais para baratear o custo da casa própria. Assim, em Salvador – BA foi implantado o Campus Experimental de Narandiba, no qual mais de 30 empresas passaram a desenvolver protótipos habitacionais.

Com o fim do BNH e das cooperativas habitacionais, o material das pesquisas se perdeu e houve grande desinformação. Em 1993, o governo federal lançou o PROTECH – Programa de Difusão de Tecnologia para Construção de Habitação de Baixo Custo, que produziu as Vilas Tecnológicas e a Rua das Tecnologias, semelhantes ao Campus Experimental de Narandiba. Com o encerramento do Programa, as informações obtidas novamente se

perderam. A tecnologia empregada no Campus visava a redução de mão de obra e o uso de materiais pré-fabricados com elevada industrialização. Tais tecnologias resolveriam o problema quantitativo de variedades domiciliares no Brasil.

Toledo et al. (2014) descreve, que no Brasil, as políticas governamentais estabelecem normas que têm influência no mercado, e, sendo o governo um cliente em grandes projetos, determina leis que direcionam, incentivam ou até limitam o desenvolvimento de alguns setores da indústria da construção civil, e como exemplos tem-se: financiamentos, leis ambientais, incentivos à construção de projetos habitacionais para população de baixa renda. No caso de empreendimentos imobiliários, as condições locais da cidade e região podem interferir negativa ou positivamente na qualidade de vida da população. Assim, a escolha de processos e técnicas construtivas adequadas sofre influência do ambiente tanto nos materiais disponíveis quanto na qualidade e hábito dos trabalhadores.

O setor da construção civil é altamente competitivo e isso leva os empresários do setor buscar novas tecnologias em produtos e processos a fim de melhorar os procedimentos construtivos como: produtividade, diminuição de desperdícios de mão de obra, materiais e tempo. Segundo ainda Toledo et al. (2014), o ambiente externo formado por tecnologias disponíveis, concorrência, mercado, regulamentações governamentais, momento econômico, influí diretamente sobre o processo de inovação.

#### **2.3.4.2 – Canteiros Experimentais**

Silva et al. (2010) observam que, atualmente, o setor habitacional atrai empresas construtoras e incorporadoras e a necessidade da produção de muitas unidades habitacionais, em curto espaço de tempo, com custo baixo e com qualidade, tem contribuído para a busca por sistemas construtivos mais industrializados, já que o convencional nem sempre atende os requisitos de preço, tempo e qualidade.

Daí a necessidade de canteiros experimentais, trazendo experiências e transformando o aprendizado. A busca e introdução de tecnologias inovadoras já aconteceu no passado, em canteiros de obras, na década de 1970 com a disponibilização de recursos do BNH para incrementar pesquisas. O Canteiro Experimental de Heliópolis, em São Paulo, foi um

exemplo. Construído pela Cooperativa Habitacional de São Paulo (COHAB-SP) em 1987-1988, possuía 688 apartamentos, em 43 edifícios. As construtoras eram livres para propor o sistema construtivo, sem restrição de custo e desempenho da obra. As construções foram consideradas protótipos, mas foram comercializadas e estão habitadas. Foram empregados oito sistemas construtivos, segundo Silva et al. (2010):

**Sistema construtivo 1 (SC1):** estrutura reticulada pré-moldada de concreto armado, vedação vertical externa em painéis pré-moldados de concreto armado e vedação vertical interna em painéis de gesso acartonado;

**Sistema construtivo 2 (SC2):** estrutura em paredes de concreto armado moldadas *in-loco* e vedação vertical interna em blocos de concreto;

**Sistema construtivo 3 (SC3):** estrutura reticulada metálica aparente com vedação vertical interna e externa em blocos de concreto leve;

**Sistema construtivo 4 (SC4):** estrutura reticulada metálica não aparente (na caixa de escada é aparente) e vedações verticais internas e externas em placas cimentícias com encaixes macho/fêmea;

**Sistema construtivo 5 (SC5):** estrutura reticulada metálica aparente com vedações verticais internas e externas em blocos de concreto;

**Sistema construtivo 6 (SC6):** estrutura de concreto armado moldado *in-loco* e vedações verticais internas e externas em painéis pré-moldados de concreto;

**Sistema construtivo 7 (SC7):** estrutura composta por grelha metálica em forma de paraboloide hiperbólica, apoiada internamente sobre pilar central de aço, no apartamento, preenchido com concreto e externamente sobre alvenaria estrutural de blocos de concreto leves. Preenchimento da grelha com blocos de concreto leves e concretagem para composição do piso do pavimento superior;

**Sistema construtivo 8 (SC8):** painéis pré-moldados de concreto armado.

Para os sistemas construtivos apresentados, foram analisadas suas características, a técnica utilizada na estrutura e vedações verticais e realizada a verificação das condições de habitabilidade observadas em 2010, vinte e dois anos após a ocupação dos edifícios.

Foram analisados os aspectos: desempenho estrutural, segurança no uso e ocupação, estanqueidade, desempenho térmico, desempenho acústico, durabilidade e manutenibilidade, saúde, higiene e qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade, conforme é apresentado no Quadro 2.2.

Quadro 2.2 Sistemas Construtivos e Anomalias Encontradas.

SISTEMAS REQUISITOS	Detalhamento (Anomalias Encontradas)							
	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SC6	SC7	SC8
<b>Desempenho Estrutural</b>	Fissura nos Painéis de vedação	Posterior alargamento das sapatas devido recalque	Fissuras na vedação	Estrutura metálica com corrosão e fissuras nas placas de vedação	Corrosão na estrutura metálica e fissuras nas alvenarias	Armaduras expostas nas estruturas e placas de vedação	Fissuras na vedação	Armaduras expostas
<b>Segurança no uso e ocupação</b>	Sem reclamações	Danos em instalações hidrossanitárias devido a recalque de fundação.	Sem reclamações	Bandeiras de porta caindo Furos atravessam placas de vedação	Sem reclamações	Piso no térreo quebrou devido a recalque do prédio.	Defeitos na abertura da janela guilhotina	Sem reclamações
<b>Estanqueidade</b>	Infiltração de água pelas juntas entre placas de vedação	Sem reclamações	Infiltração nas juntas entre vedações e estrutura	Infiltração em perfurações nas placas e esquadrias	Infiltração entre estruturas metálicas e vedação	Infiltrações pelas esquadrias e umidade ascensional no térreo.	Infiltrações pela junta entre a estrutura metálica e a parede externa.	Infiltrações pelas juntas entre painéis.
<b>Desempenho Térmico</b>	Algumas reclamações de desconforto	Sem reclamações	Sem reclamações	Reclamações de desconforto. Grande variação térmica pela pouca espessura da placa	Reclamações de desconforto	Reclamações de desconforto	Reclamações de desconforto	Reclamações de desconforto
<b>Desempenho Acústico</b>	Problemas e isolamento acústico entre pavimentos	Sem reclamações	Sem reclamações	Reclamações de desconforto	Reclamações de desconforto	Reclamações de desconforto	Reclamações de desconforto	Reclamações de desconforto
<b>Durabilidade e Manutenibilidade</b>	Durabilidade comprometida pelas fissuras	Danos nas instalações sanitárias provocam vazamentos.	Deterioração de revestimentos devido a infiltrações	Corrosão na estrutura; necessidade de substituir portas	Corrosão Fissuras Infiltração	Durabilidade comprometida pelas fissuras	Corrosão na estrutura metálica, necessidade de substituir esquadrias	Armaduras e juntas com corrosão e juntas sem integridade
<b>Saúde: higiene e qualidade do ar</b>	Microrganismos devido infiltrações	Sem reclamações	Microrganismos devido infiltrações	Microrganismos devido infiltrações	Microrganismos devido infiltrações	Microrganismos devido infiltrações	Microrganismos devido infiltrações	Microrganismos devido infiltrações
<b>Funcionalidade e Acessibilidade</b>	Difícil acesso para P.N.E.	Difícil acesso para P.N.E.	Difícil acesso para P.N.E.	Difícil acesso para P.N.E.	Difícil acesso para P.N.E.	Difícil acesso para P.N.E.	Difícil acesso para P.N.E.	Difícil acesso para P.N.E.

Fonte: O autor. Elaborado a partir de Silva et al. (2010).

Após considerações e avaliações dos sistemas construtivos empregados citados, concluiu-se que esses sistemas utilizados no canteiro experimental de Heliópolis não foram bem sucedidos, pois resultou em sistemas construtivos com desempenho abaixo do esperado.

Esta avaliação executada por meio de uma APO, considerando o tempo decorrido com as edificações em uso, talvez não represente de forma exata o desempenho das construções, pois tem que se avaliar se houve manutenções nesse período.

Essa experiência leva a refletir sobre a necessidade da construção de mais canteiros experimentais, aplicando-se novas técnicas e sistemas construtivos, visando melhores resultados no desempenho das obras e buscando o equilíbrio da relação custo x prazo x qualidade.

### **2.3.5 – Habitação a partir de 1986**

Depois que a Caixa Econômica Federal, em 1986, absorveu o BNH, o Sistema Financeiro da Habitação passou por um período de crise que perdurou até a metade da década de 1990, conforme comentado por Farah (1992) apud Larcher (2005, p.38). Isso se deu porque, após a extinção do BNH, “não se definiu um novo conjunto articulado de ações na promoção pública de habitação popular” (Botelho, 2007 apud Andrade, 2011, p. 6).

Depois do BNH ser extinto, a gestão da política habitacional ficou subordinada a vários Ministérios. Assim, as ações foram pontuais, descontínuas, ficando muito abaixo do necessário na área habitacional e isso fez com que o acesso à moradia ficasse ainda mais difícil para as classes de menor renda (MCIDADES, 2008; ANDRADE, 2011).

Em 1988, a Constituição Federal estabeleceu mais obrigações aos estados e municípios para promover programas habitacionais. Surgiram, então, várias ações na área habitacional, como: a urbanização de favelas, a construção de moradias por mutirão e autogestão, entre outros.

Larcher (2005) afirma que uma série de fatores pode ser observada, na década de 1990, em relação ao aspecto da vida nacional, e, consequentemente, sobre a habitação e sua produção. Dentre estes fatores, citam-se:

- a Constituição de 1988, com mecanismos de participação democrática e formas de pressão sobre demandas sociais;
- a Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento, com a elaboração da Agenda 21, visando o desenvolvimento sustentável e a conservação ambiental;
- a Segunda Conferência das Nações Unidas sobre Estabelecimentos Humanos (HABITAT II), com um plano mundial definindo diretrizes, políticas e compromissos de governos nacionais com a finalidade de melhorar as condições de vida nos centros urbanos e rurais.

Durante o governo federal de 1990 a 1992, o programa habitacional era o Plano de Ação Imediata para Habitação – PAI-H que visava atender famílias com renda de até três salários mínimos, utilizava-se as construtoras como agentes promotores e as COHABs como assessoras em projetos habitacionais, que adotaram em lotes urbanizados, os chamados embriões. Esses embriões eram unidades habitacionais, compostas de quarto, sala, cozinha e banheiro, e desprovidas de acabamentos.

Os municípios, até hoje, têm dificuldades com a gestão de programas habitacionais, apesar da criação do Estatuto da Cidade (EC) em 2001, que veio facilitar a gestão urbano-habitacional.

A partir de 2003, surge uma política de reorganização da estrutura institucional, gestora da política urbana, com novo foco de atendimento e implantação de mais recursos destinados à área habitacional e possibilitando a construção de moradias em maior escala.

Durante o governo federal de 2003 a 2010, iniciou-se um novo marco na política urbana no Brasil, alterou-se o foco de atendimento e houve um significativo aumento de recursos. O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) incrementaram o volume de recursos aplicados em habitação (NAIME, 2010).

A autora cita que no Governo Lula foi criado o Ministério das Cidades (MCidades) visando implementar políticas de desenvolvimento urbano: habitação, saneamento ambiental, transporte urbano e mobilidade. O PMCMV tem como objetivo atender as famílias de baixa renda com habitação, com moradia digna que tenha sustentabilidade, segurança e habitabilidade. Utiliza recursos do Orçamento Geral da União (OGU) por meio do Fundo de Desenvolvimento Social (FDS).

O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), criado em 2009, trouxeram muitos recursos principalmente voltados ao atendimento das populações de baixa renda. Com isso, acontece uma grande explosão habitacional no Brasil. O Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) visava o financiamento de moradia pronta disponível no mercado imobiliário, atendendo à população que recebe até dez salários mínimos.

Conforme descrito no Caderno 4, da Política Nacional da Habitação, essa política é regida pelos seguintes princípios:

direito à moradia, previsto na Declaração Universal dos Direitos Humanos e na Constituição Brasileira de 1988;  
moradia digna, garantindo padrão mínimo de habitabilidade;  
função social da propriedade urbana, combater a retenção especuladora;  
garantir o acesso à terra urbanizada;  
gestão habitacional como política de Estado;  
gestão democrática com participação de vários segmentos da sociedade.

Por meio do Ministério das Cidades (Mcidades), a habitação e as políticas urbanas ganharam um tratamento integrado, segundo Naime (2010):

“A construção civil é historicamente um setor de grande capacidade dinamizadora da economia por seus efeitos capilarizados e em cadeia. Ele afeta diversos segmentos da indústria e do setor de serviços, gerando emprego e renda” (NAIME, 2010, p. 11).

Ainda de acordo com Naime (2010), esse setor pode também incentivar pesquisas em tecnologia de materiais e técnicas construtivas.

Atualmente, a Caixa Econômica Federal é o agente financiador habitacional principal no Brasil e que busca atender todas as faixas de renda da população. Mas a população de baixa renda (até três salários mínimos) não atinge os patamares de renda necessários para a aquisição de imóveis pelo sistema de financiamento tradicional, assim os governos Federal, Estadual e Municipal têm que atuar com mecanismos facilitadores, para essa camada da população.

## 2.4 – Habitação de Interesse Social em Uberlândia

### 2.4.1 – Caracterização do Município

Uberlândia, fundada em 1888, localiza-se no Triângulo Mineiro, estado de Minas Gerais, região Sudeste do Brasil, como pode ser observado na Figura 2.2.



Figura 2.2 – Mapa de localização de Uberlândia

Fonte: Adaptado de Atlas Escolar IBGE

No Quadro 2.3, abaixo, são destacadas as distâncias terrestres entre Uberlândia e alguns centros urbanos, de acordo com o Google Maps.

Quadro 2.3 – Distância Terrestre entre Uberlândia e alguns Centros Urbanos

Cidade	Distância em Km
Uberaba – MG	109
Ribeirão Preto – SP	281
Goiânia – GO	340
Brasília – DF	422
Campinas – SP	499

Quadro 2.3 – Distância Terrestre entre Uberlândia e alguns Centros Urbanos (continuação)

Cidade	Distância em Km
Belo Horizonte – MG	544
São Paulo – SP	592
Rio de Janeiro – RJ	993
Vitória – ES	1056

Fonte: O autor.

A área total do município é de 4.115,822 km<sup>2</sup>, dos quais, a área urbana ocupa 219,00 km<sup>2</sup>. Tem população atual de 669.672 habitantes, de acordo com estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de 30 de Agosto de 2016. A cidade é um importante entroncamento rodoviário que a interliga a vários pontos da região Sudeste e Centro-oeste. O Quadro 2.4 mostra as rodovias que passam pela cidade.

Quadro 2.4 – Rodovias que passam por Uberlândia

RODOVIA	ESTADOS	CIDADES INTERLIGADAS
BR – 050	DF – GO – MG – SP	Brasília – Catalão – Uberlândia – São Paulo – Santos
BR – 365	MG – GO	Montes Claros – Patos de Minas – Uberlândia – Ituiutaba – São Simão
BR – 452	MG – GO	Araxá – Uberlândia – Itumbiara – Rio Verde
BR – 497	MG – GO	Uberlândia – Prata – Iturama – Paranaíba
MG – 455	MG	Uberlândia – Campo Florido - Planura

Fonte: O autor.

#### 2.4.2 - História da Habitação em Uberlândia

Em 1925, 37 anos após sua emancipação, já era registrado um déficit habitacional na cidade de Uberlândia, conforme destaca um jornal da época, A Tribuna, com uma matéria intitulada A Casa, em 22 de fevereiro de 1925.

“A classe operária de Uberabinha, a classe que não é dirigente e que vive do seu trabalho quotidiano, está sem lar, não têm (sic) habitação. É necessário que este problema não seja adiado e que o tratemos com respeito, como deve merecer a sorte desta gente que faz a prosperidade do país, desde o seu mais recôndito distrito ao mais grandioso centro econômico. Aos poderes públicos municipais, aos capitalistas e construtores desta cidade compete a resolução do problema que já está retardando a marcha de nossa vida expressiva pelo afastamento daqueles que, não podendo adquirir pelo preço exorbitante da habitação fogem de Uberabinha e estabelecem além, privando-nos do concurso de seus braços laboriosos, como a alimentação do povo, a sua habitação deve merecer o mesmo cuidado”. (Jornal A Tribuna, apud Soares, 1988).

Assim, nessa época, algumas empresas da cidade construíram casas para alugar a seus operários.

Por meio da Fundação da Casa Popular (Estadual), foram construídas em Uberlândia, na década de 1950, 130 casas. O primeiro conjunto habitacional construído pela Fundação, na cidade foi entregue em 1954 e possuía cinquenta casas no bairro Patrimônio.

O município de Uberlândia foi se desenvolvendo. Em 1960, com a criação da Cidade Industrial teve novo impulso. A produção de novos loteamentos que não atendiam a população de menor poder aquisitivo contribuiu para aumentar o déficit habitacional na cidade.

Pelo documento elaborado pelo CEPES (Centro de Estudos, Pesquisas e Projetos Econômico-Sociais), da Universidade Federal de Uberlândia, de 2014, a partir de dados do déficit habitacional brasileiro (2007-2011) por municípios (2010), do IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) a cidade de Uberlândia em 2010 contava com 198.156 domicílios e um déficit habitacional de 17.961 moradias para uma população de 600.285 habitantes.

## **2.5 – Manifestações Patológicas**

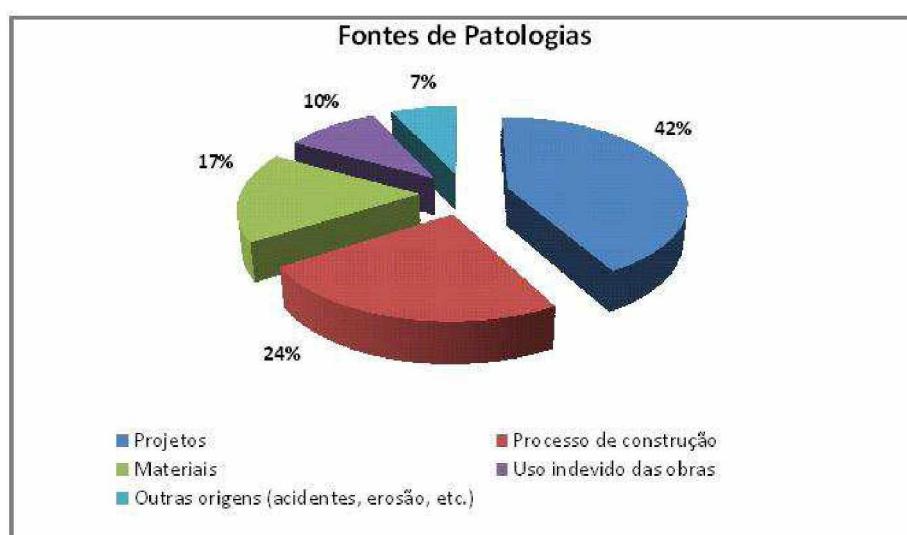
Os sintomas patológicos, salvo raras exceções, apresentam manifestações patológicas externas características, a partir das quais se pode deduzir qual a natureza, a origem e os mecanismos dos fenômenos envolvidos, assim como, estimar suas prováveis consequências. Esses sintomas podem ser descritos e classificados, orientando um primeiro diagnóstico, a partir de minuciosas e experientes observações visuais (HELENE, 1992).

As edificações estão sujeitas a inúmeros fenômenos naturais e também ao desgaste do próprio uso que podem provocar danos e levar a uma degradação progressiva. Masuero (2001) apud Segat (2005, p.25) descrevem alguns desses fenômenos que atuam nas edificações. Externamente, tem-se: ação dos ventos, da chuva, da luz, das emissões gasosas, das vibrações, das variações térmicas e da umidade; internamente podem-se citar:

efeitos da ventilação, do ar frio e quente, da umidade e da condensação. Mas também existem outros fatores que podem provocar danos à edificação, como as acomodações das fundações, a umidade proveniente dos solos e as cargas estáticas e dinâmicas.

Thomaz (2001) apud Lima (2005, p. 15), cita como fontes de patologias, em levantamentos realizados na década de 1980, pela agência francesa QUALIFORM (“Clube da Qualidade” que reúne construtores, projetistas, fabricantes de materiais e companhias seguradoras), as seguintes estatísticas, conforme o Gráfico 2.1, a seguir:

Gráfico 2.1 – Fontes de patologias



Fonte: Adaptado de Thomaz, 2001.

O Gráfico 2.1 mostra que pesquisa resultou em equilíbrio entre as fontes de patologias para projeto, processo de construção (execução) e materiais.

Fiess et al. (2004) em seu trabalho sobre patologias em conjuntos habitacionais no estado de São Paulo, analisaram dez obras. As vistorias foram realizadas nos anos de 2001, 2002 e 2003, em dez conjuntos habitacionais e foram indicadas as causas patológicas quanto às seguintes causas: uso, projetos, materiais, execução. Após as análises dos dados levantados em campo, obteve-se o Gráfico 2.2.

Gráfico 2.2 – Ocorrências das causas das manifestações patológicas nas 10 obras vistoriadas.



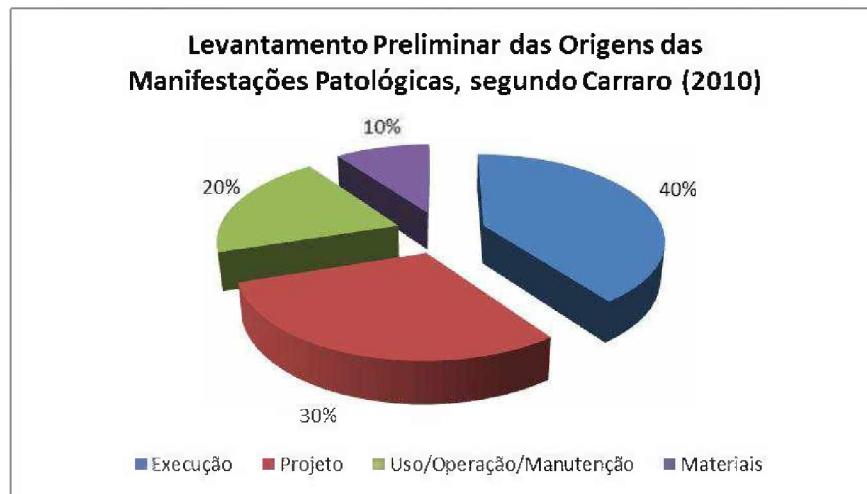
Fonte: Fiess et al.,2010

O Gráfico 2.2 apresentado mostra que na pesquisa de Fiess et al (2010) houve para execução um índice alto, comparado a projetos e materiais.

Carraro (2010) fez sua pesquisa de Ocupação Pós Obra em Habitação de Interesse Social em um conjunto habitacional no Jardim Holanda em Uberlândia-MG, que foi implantado pelo Programa de Arrendamento Residencial (PAR) com 500 unidades habitacionais.

Após o término do levantamento de dados no campo e a análise dos resultados, Carraro (2010) chegou ao Gráfico 2.3, sobre a incidência de patologias e suas origens/causas.

Gráfico 2.3– Levantamento Preliminar das Origens das Manifestações Patológicas, segundo Carraro (2010).



Fonte: Adaptado de Carraro, 2010.

O levantamento preliminar de Carraro (2010) identifica também um equilíbrio entre as fontes de patologias semelhantes às encontradas pela Agência Qualiform no Gráfico 2.1.

Gonsales (2017), na Revista Construção Mercado apresentou um levantamento do Ministério da Transparência que mapeou as manifestações patológicas em edificações do PMCMV de Faixa 1 até renda familiar de R\$1.800,00, em 110 municípios. O estudo envolveu habitações construídas entre 2011 e 2014 em 688 empreendimentos em 20 estados, e como resultado verificou-se que 48,9% dos imóveis apresentaram manifestações patológicas. Este levantamento citado anteriormente, comparando com os resultados do quadro 4.3, das incidências de patologias para as construtoras em análise neste trabalho, mostra coerência entre os resultados.

A seguir enumeram-se as patologias que mais comumente são percebidas nas construções habitacionais.

### **2.5.1 – Conceito de Qualidade**

Na tentativa de melhorar a qualidade de seus produtos, a construção civil vem nos últimos anos realizando ações voltadas para a redução de prazos e custos, principalmente nas Habitações de Interesse Social (HIS). As construtoras precisam ter um controle mais eficaz sobre os processos para obterem melhores resultados em um segmento diferenciado e com margem de lucro menor.

Muitas dificuldades existem no controle de qualidade dos empreendimentos habitacionais de interesse social, que estão relacionadas a obstáculos tecnológicos e organizacionais das empresas, deficiência no gerenciamento dos canteiros de obras e ineficácia de fiscalização e ao acompanhamento de execução das obras (BERR; FORMOSO, 2012, p. 78).

De acordo com Carraro (2010, p.13), as construtoras, a partir dos anos 1990, vêm buscando uma melhoria na qualidade da construção para se adequarem às normas NBR ISO 9000 (2005).

Dessa forma, muitos programas para implantação de Sistema de Gestão de Qualidade (SGQ) foram adaptados à construção civil, como por exemplo, o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H).

O PBQP-H é um instrumento do Governo Federal para atender os compromissos firmados na Conferência do Habitat II, em Istambul em 1996. Tem como meta a organização da construção civil em duas questões: melhoria do habitat e a modernização construtiva. Tem um conjunto de ações, e entre elas destacam-se:

- melhoria da qualidade dos materiais;
- formação e requalificação da mão de obra;
- normalização técnica;
- avaliação de tecnologias inovadoras.

Os programas habitacionais sempre se preocuparam com o aspecto quantitativo tendo como parâmetro o déficit habitacional. As construtoras buscam na HIS racionalizar a construção e produzir as unidades em grande escala obtendo uma maior economia. Mas é necessário dar mais importância ao item qualidade, a fim de que as construções apresentem maior durabilidade, com consequente melhoria na qualidade de vida para o usuário.

Os problemas relacionados à habitação podem ser descritos de acordo com os seguintes parâmetros: quantidade, qualidade, custo e durabilidade. A quantidade está ligada ao déficit habitacional; a qualidade pode ser entendida como o desempenho e a construtibilidade e também está diretamente relacionada ao custo e à durabilidade (LIMA, 2005; PINA, 2013, p.2).

Nas obras de engenharia, podem ocorrer patologias, que, durante a vida útil da construção conduzem à deterioração. Uma edificação traz em sua execução uma combinação de materiais diversos e heterogêneos; mão de obra, em geral, pouco especializada; agressividade do ambiente; utilização, às vezes, inadequada; e falta de conservação. Esses fatores levam ao começo das manifestações dos fenômenos patológicos que vão comprometer a funcionalidade e a segurança do imóvel (VITÓRIO, 2003, p.5).

A HIS se destaca como uma das principais prioridades dos programas dos governos, principalmente nos municípios, e, conforme já foi dito, o enfoque geralmente é maior na quantidade que na qualidade, comprometendo as normas e à boa técnica de engenharia, resultando em construções que não cumprem as condições mínimas de solidez e segurança ao longo de sua vida útil. Assim, ocorre uma deterioração precoce da edificação prejudicando, muitas vezes, a sua habitabilidade (FERREIRA; LOBO; RENOFIO, 2007).

Por isso, além da quantidade, há que se equilibrar custo e qualidade. Numa primeira análise, isto parece incompatível, mas há que se buscar “um ponto ideal”, que equilibre os três fatores. Quando se tem uma grande “quantidade” de unidades a ser construída, tem que se buscar a “qualidade” para as construções, objetivo que pode ser alcançado por meio de pesquisas, projetos e ensaios. A solução está em desenvolver o “Projeto do Produto”, o “Projeto de Produção” e o “Projeto para Produção”.

Segundo Fabricio e Melhado (2001), para desenvolver-se um bom produto na construção civil, devido à crescente complexidade dos empreendimentos e também devido ao avanço tecnológico, é necessário envolver profissionais com mais interesse e conhecimentos especializados para tratar com maior profundidade os múltiplos problemas que envolvem os projetos. Os novos produtos na construção configuram-se entre programa-projeto-produção, com diferentes equipes responsáveis por cada uma dessas três áreas. Essas equipes mobilizam-se de forma sequencial, de acordo com a fase de desenvolvimento do produto, sendo assim, temporárias e variáveis ao longo do empreendimento.

Oliveira e Souza (2014) afirmam que com a grande demanda de habitações, com o crescimento da construção civil e buscando construir com menor impacto ambiental, a construção industrializada é a opção ideal. Para atender a HIS, o setor da industrialização da construção, hoje no Brasil, se mostra propenso à ampliação e desenvolvimento da pré-fabricação.

### **2.5.2 – Manifestações Patológicas em Fundações**

As fundações atuam na distribuição das cargas da superestrutura para o solo e são escolhidas de acordo com o tipo de solo e cargas atuantes.

As patologias que podem ocorrer nas fundações são oriundas de recalques, de reação ácalis-agregado no concreto, ou de ações externas como obras vizinhas (LICHENSTEIN, 1986). Normalmente as anomalias apresentadas pela fundação se manifestam na forma de fissuras no subsistema vedação e revestimento.

### **2.5.3 – Manifestações Patológicas em Alvenarias de Vedação**

Nas alvenarias não estruturais, que independem de outros elementos construtivos para a estabilidade da obra, podem ocorrer anomalias não estruturais e as mais frequentes podem ser visualizadas no Quadro 2.5:

Quadro 2.5 – Causas e Agentes de Patologias em Alvenarias de Vedação

<b>TIPO DE CAUSA</b>	<b>FASE/AÇÕES</b>	<b>AGENTE</b>
<b>Humanas</b>	Concepção e Projeto	Ausência de projeto; Má concepção; Escolha ou quantificação inadequada de sobrecarga; Detalhamento insuficiente; Má qualidade dos materiais especificados ou especificação dos materiais.
	Execução	Mão de obra deficitária; Má interpretação do projeto; Ausência ou deficiência de fiscalização e controle.
	Utilização	Ações excessivas face ao projeto; Alteração das condições de utilização; Remodelação e alterações mal estudadas; Degradação dos materiais; Ausência, insuficiência ou inadequação da manutenção.
<b>Ações Naturais</b>	Físicas	Gravidade; Variações de temperatura; Temperaturas extremas; Vento (pressão, abrasão, vibração); Presença da água (chuva, neve, umidade do solo...); Efeitos diferidos (retração e fluência).
	Químicas	Oxidação; Carbonatação; Presença de água; Presença de sais; Chuva ácida.
	Biológicas	Vegetais (raízes, trepadeiras, líquens, bolores, fungos); Animais (vermes, insetos, roedores, pássaros).
<b>Desastres Naturais</b>		Sismo, ciclone, tornado, etc.
<b>Desastres de causas humanas</b>		Fogo, explosão, choque, inundação.

Fonte: Adaptado de Silva, 2002.

#### **2.5.4 – Manifestações Patológicas em Coberturas**

Para Dardengo (2010), as coberturas têm grande influência no surgimento de patologias.

No caso de lajes impermeabilizadas, a falta ou falha de impermeabilização, junto a ralos e rodapés pode causar infiltrações. As lajes fissuradas também promovem infiltrações. Os telhados, com telhas de fibrocimento, podem apresentar fissuras devido às tensões do aperto excessivo ou por movimentação higroscópica do material.

Tinoco (2007) descreve como causadores de patologias em telhados, as telhas mal colocadas, com dimensões variáveis, ou mal cozidas, levando ao surgimento de goteiras. Os vazamentos podem acontecer também nas cumeeiras, nas calhas e nos rufos. A declividade do telhado, se não for apropriada, também, compromete seu desempenho.

Quanto à estrutura dos telhados, no caso de execução em madeira, os causadores de patologias podem ser a má qualidade da madeira, incluindo defeitos como nós, empenos, trincas, etc., e também o dimensionamento inadequado das bitolas, utilizadas em função dos vãos a serem vencidos.

No caso de telhados em estrutura de aço, segundo Pravia e Betinelli (2003) apud Bandeira (2008, p.68) as patologias que mais ocorrem são: corrosão, deformações excessivas, flambagem local ou global, fraturas e propagação das mesmas.

Também tem-se outras patologias em coberturas que afetam as construções, como as lajes de cobertura com buzinotes entupidos, rufos abertos que propiciam a entrada de água, falta de rufo em platibanda, fissuras na argamassa de assentamento das cumeeiras, cimento invertido nas lajes de cobertura, corrosão nos acessórios de fixação de telhas de fibrocimento, entre outras (FIESS et. al., 2004).

#### **2.5.5 – Manifestações Patológicas em Esquadrias de Madeira e Metálica**

##### **2.5.5.1 – Esquadrias de Madeira**

As esquadrias de madeira devem satisfazer alguns requisitos de desempenho, que garantam seu funcionamento e a segurança e bem-estar do usuário (INO et al., 2003). Os

fatores/agentes mais comuns que afetam seu desempenho são: mecânicos, térmicos, químicos e biológicos. Os agentes térmicos, químicos e biológicos interferem nas características anatômicas, durabilidade e tratabilidade das madeiras. Quanto ao agente mecânico, são considerados: as deformações estruturais provenientes de cargas nas paredes, os recalques e as vibrações externas. Outros agentes que podem comprometer também o desempenho da esquadria vêm da sua utilização: abertura, fechamento e manutenção. Os defeitos da madeira, que afetam o desempenho, a estética e a durabilidade das esquadrias, estão relacionados à baixa qualidade do material que resulta em empenos, trincas e manchas.

#### **2.5.5.2 – Esquadrias Metálicas**

As esquadrias metálicas, tais como quaisquer elementos de vedação das habitações, devem satisfazer os requisitos de segurança, durabilidade, funcionamento correto (desempenho mecânico), bom acabamento (fabricação) superficial e estanqueidade ao ar, à água e a ruídos e vibrações. Como causadores de patologias em esquadrias metálicas podem-se citar: a umidade (água) que provoca a corrosão, a poeira e a incidência de radiações que causam a destruição ou descoloração da pintura, entre outros fatores.

Tanto nas esquadrias de madeira e metálicas, as falhas nas suas instalações acarretam mau funcionamento e consequente aparecimento de patologias como: empenamentos, descolamentos, etc. Também tem-se como patologias nas esquadrias as dobradiças e fechaduras com folgas ou defeituosas que acarretam mau funcionamento. Todas essas patologias comprometem a vida útil das esquadrias.

#### **2.5.6 – Manifestações Patológicas em Instalações Elétricas e Hidrossanitárias**

Nascimento (2014) cita as principais causas de patologias em instalações prediais de água fria, esgoto sanitário e elétrica:

- falhas de projeto;
- compatibilização de projetos;
- patologias devido ao uso;
- execução inadequada;

- infiltrações;
- deterioração de materiais;
- qualidade dos materiais.

O Quadro 2.6 apresenta as causas das patologias citadas e as recomendações para se evitá-las.

**Quadro 2.6 – Causas de Patologias x Recomendações**

Causa de Patologias	Recomendações
Falhas de Projeto	Definir programa de necessidades; Detalhar informações básicas para o desenvolvimento do produto; Seguir as Normas Regulamentadoras específicas.
Compatibilização de Projetos	Verificar interfaces entre as diversas modalidades de projetos; Integrar soluções e especificações técnicas; Coordenar a produção dos projetos.
Uso Inadequado	Seguir as recomendações do manual do proprietário; Realizar vistorias e manutenções periódicas.
Deterioração de Materiais	Utilizar materiais dentro das normas regulamentadoras; Vistoriar a edificação frequentemente; Executar manutenção preventiva.
Infiltrações	Prever impermeabilização correta em locais com incidência de água; Dimensionamento correto de calhas e condutores;
Problemas executivos	Maior Detalhamento dos Projetos Complementares; Acompanhamento constante do Responsável Técnico na obra (Engenheiro e Arquiteto); Maior qualificação da mão de obra empregada.
Qualidade dos Materiais	Seguir as Normas Regulamentadoras específicas; Acompanhamento do Responsável Técnico na execução dos serviços, seguindo a recomendação dos fabricantes; Maior qualificação da mão de obra empregada.

Fonte: Adaptado de Nascimento, 2014.

Problemas que surgem nas instalações elétricas que comprometam seu funcionamento podem ter como origem: compartilhamento de uma mesma tomada, adaptações nas instalações provocando sobrecargas, instalações elétricas aparentes.

Nas instalações hidrossanitárias podem ocorrer patologias, tais como: refluxo ou entupimento, falta de ventilação, declividade deficiente, o uso pode acarretar em sujeira acumulada em ralos, sifão, etc, caixas de gordura ou de inspeção mal dimensionadas ou mal executadas.

Tem-se, ainda, como fonte de patologias em instalações elétricas e hidrossanitárias, o emprego de materiais de baixa qualidade e defeituosos.

### **2.5.7 – Manifestações Patológicas em Revestimentos**

#### **2.5.7.1 – Horizontal – Pisos e Forros**

Segundo Camargo (2010), o desempenho do piso depende de sua durabilidade, da camada de revestimento e de serem compatíveis com a vida útil esperada. A autora, faz uma adaptação do que Barros (2001) considera como principais fatores que podem comprometer a durabilidade e o desempenho dos pisos, conforme o Quadro 2.7.

**Quadro 2.7 – Fatores que comprometem a Durabilidade e Desempenho dos Pisos.**

<b>PATOLOGIAS</b>	<b>CAUSAS</b>
Fissuração e destacamento do revestimento ou desagregação das demais camadas.	Movimentações de origem higroscópica, térmica, causadas por agentes externos.
Destacamento ou manchamento da camada superficial.	Utilização da camada de fixação incompatível com o substrato ou revestimento.
Manchas ou destruição progressiva dos revestimentos.	Cultura e proliferação de microrganismos.
Danos na superfície do revestimento.	Queda de objetos pontiagudos ou incandescentes.
Comprometimento do desempenho ou durabilidade.	Utilização e manutenção inadequadas.

Fonte: Adaptado de Camargo (2010).

Os pisos podem apresentar patologias decorrentes de má qualidade do material empregado, má compactação do solo, declividades insuficientes ou sentido errado, como: trincas, afundamento do piso, cerâmicas quebradas, etc.

O teto ou forro, que podem ser em madeira, PVC ou gesso, pode apresentar defeitos que têm como origem: material de baixa qualidade, deficiência de execução, projeto mal elaborado ou falta de projeto. Essas falhas podem trazer patologias como: fissuras, destacamentos, flambagens, etc.

#### **2.5.7.2 – Vertical – Argamassa, Cerâmica e Pintura**

Gonçalves (2007), em seu trabalho, descreve que os revestimentos de paredes formam uma camada protetora e estão sujeitos a várias ações agressivas que afetam sua durabilidade e

desempenho, ou seja, o cumprimento de suas funções. Muitos problemas surgem nos revestimentos, devido a certos fatores como: falta de detalhamento nos projetos, materiais novos ainda não bem conhecidos e mão de obra especializada em falta no mercado. Entre as anomalias, se destacam a fissuração, a perda de aderência e todas as demais decorrentes da presença de água, como infiltrações, manchas, eflorescência, bolor, etc.

Dardengo (2010) cita Verçosa (1989) que apresenta as principais patologias de revestimentos de vedações verticais, com os fatores (causas) que intervêm no processo, conforme Quadro 2.8.

Silva (2007) apresenta em seu trabalho uma adaptação de Cincotto (1988) de manifestações patológicas e suas prováveis causas.

Quadro 2.8 – Manifestações Patológicas nos Revestimentos: Causas Prováveis

<b>Manifestação Patológica</b>	<b>Efeitos</b>	<b>Causas Prováveis</b>
Eflorescência	- manchas de umidade - pó branco acumulado na superfície	- umidade constante - sais solvientes nas alvenarias e água de amassamento
Bolor (fungos, algas, líquens, etc)	- manchas esverdeadas, avermelhadas ou escuras - revestimento em desagregação	- umidade constante - área não exposta ao sol
Vesículas	- empolamento da pintura - bolhas com umidade	- hidratação retardada da cal - pírita ou matéria orgânica na areia; - concentrações ferruginosas na areia - aplicação prematura de tinta impermeável
Descolamento de Reboco com Empolamento	- descolamento do reboco formando bolhas - reboco com som cavo	- infiltração de umidade - hidratação retardada do hidróxido de magnésio
Descolamento de Reboco em Placas	- placa endurecida quebrando com dificuldade - som cavo	- placas frequentes de mica na camada inferior - argamassa muito rica ou espessa - superfície com substâncias hidrófugas; - falta de aderência da superfície
	- placa endurecida e desagregando-se - som cavo	- argamassa magra - ausência de chapisco

Quadro 2.8 – Manifestações Patológicas nos Revestimentos: Causas Prováveis (continuação)

Manifestação Patológica	Efeitos	Causas Prováveis
Fissuras Horizontais	- ao longo da parede - descolamento do revestimento com som cavo	- expansão da argamassa por hidratação do hidróxido de magnésio - expansão da argamassa por reação cimentossulfatos ou argilominerais nos agregados
Fissuras Mapeadas	- forma marcada em toda a superfície	- retração da argamassa de base

Fonte: Silva (2007) adaptado de Cincotto(1988).

Os revestimentos cerâmicos em paredes podem apresentar defeitos como: decolamento das cerâmicas com sua queda, fissuração, infiltração, manchas, etc, sendo que esses defeitos provocam o surgimento de patologias.

Polito (2006) afirma que “pintar significa proteger e embelezar”. Para se assegurar uma boa pintura tem-se que levar em conta a qualidade das tintas, a fim de que com o passar do tempo elas se mantenham firmes e aderidas ao substrato. A preparação correta das superfícies a serem pintadas também é fundamental.

As patologias de pinturas, para Marques (2013), são defeitos ou anomalias que podem surgir nas superfícies que são pintadas e estão relacionadas à várias fases do processo: armazenagem da tinta, aplicação e utilização da edificação.

### 2.5.8 – Manifestações Patológicas nas Interfaces dos Sistemas e Subsistemas

Nas construções, os sistemas e subsistemas que compõe a obra, interagem entre si, e desse modo, muitas patologias estão associadas. Para as habitações residenciais unifamiliares pode-se enumerar algumas patologias mais frequentes que podem ocorrer nos sistemas e subsistemas conforme se apresenta no quadro 2.9:

Quadro 2.9 – Manifestações Patológicas nas Interfaces dos Sistemas e Subsistemas

<b>FONTES DE PATOLOGIAS</b>		<b>MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM SISTEMAS E SUBSISTEMAS</b>						
<b>FUNDAÇÕES</b>	<b>ALVENARIAS</b>	<b>COBERTURAS</b>	<b>ESQUADRIAS</b>	<b>INSTALAÇÕES</b>	<b>PISOS</b>	<b>REVEST. PAREDES</b>	<b>PINTURA</b>	
- RECALQUE	Fissuras Trincas Infiltração	Deslocamentos Goteiras Infiltração	Deformação Mau funcionamento	Deformações Vazamentos Mau funcionamento	Trincas Destacamentos Abatimentos	Fissuras Trincas Infiltração Umidade	Manchas Bolor	
<b>ALVENARIAS</b>		<b>FUNDAÇÕES</b>	<b>COBERTURAS</b>	<b>ESQUADRIAS</b>	<b>INSTALAÇÕES</b>	<b>PISOS</b>	<b>REVEST. PAREDES</b>	<b>PINTURA</b>
- SOBRECARGA - QUALIDADE DO MATERIAL - TEMPERATURA	Recalques	Deslocamentos Goteiras Infiltração	Deformação Mau funcionamento	Deformações Mau funcionamento	Trincas Destacamentos Abatimentos	Fissuras Trincas Infiltração Umidade	Manchas Bolor	
<b>COBERTURA</b>		<b>FUNDAÇÕES</b>	<b>ALVENARIAS</b>	<b>ESQUADRIAS</b>	<b>INSTALAÇÕES</b>	<b>PISOS</b>	<b>REVEST. PAREDES</b>	<b>PINTURA</b>
- TELHAMENTO MAL EXECUTADO - QUALIDADE DA MADEIRA - MAU DIMENSIONAMENTO - CORROSÃO	Sobrecarga Recalque	Sobrecarga Fissuras Trincas	Deformação Mau funcionamento	Deformações Vazamentos Mau funcionamento	Trincas Destacamentos Abatimento	Fissuras Trincas Infiltração Umidade	Manchas Bolor	
<b>ESQUADRIAS</b>		<b>FUNDAÇÕES</b>	<b>ALVENARIAS</b>	<b>COBERTURA</b>	<b>INSTALAÇÕES</b>	<b>PISOS</b>	<b>REVEST. PAREDES</b>	<b>PINTURA</b>
- MÁ QUALIDADE DO MATERIAL - UMIDADE - UTILIZAÇÃO - MÁ EXECUÇÃO		Fissuras Trincas			Danificar Superfície	Infiltrações Umidade	Manchas Bolor	
<b>INSTALAÇÕES</b>		<b>FUNDAÇÕES</b>	<b>ALVENARIAS</b>	<b>COBERTURA</b>	<b>ESQUADRIAS</b>	<b>PISOS</b>	<b>REVEST. PAREDES</b>	<b>PINTURA</b>
- FALHA DE PROJETO - UTILIZAÇÃO - MÁ EXECUÇÃO - QUALIDADE DO MATERIAL - INFILTRAÇÕES		Fissuras Trincas		Oxidação		Umidade	Manchas Bolor	

Quadro 2.9 – Manifestações Patológicas nas Interfaces dos Sistemas e Subsistemas (continuação)

FONTES DE PATOLOGIAS		MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM SISTEMAS E SUBSISTEMAS						
PISOS	FUNDАÇÕES	ALVENARIAS	COBERTURA	ESQUADRIAS	INSTALAÇÕES	REVEST. PAREDES	PINTURA	
- QUALIDADE DO MATERIAL - MOVIMENTAÇÕES HIGROSCÓPICAS E/OU RECALQUE - QUEDA DO TETO - UTILIZAÇÃO - MÁ EXECUÇÃO						Infiltrações Umidade	Manchas Bolor	
REVEST. PAREDES	FUNDАÇÕES	ALVENARIAS	COBERTURA	ESQUADRIAS	INSTALAÇÕES	PISOS	PINTURA	
- POROSIDADE - REBOCO - FALTA DE IMPERMEABILIZAÇÃO - QUALIDADE DO MATERIAL - MÁ EXECUÇÃO		Deterioração dos materiais		Umidade Corrosão			Manchas Bolor	
PINTURA	FUNDАÇÕES	ALVENARIAS	COBERTURA	ESQUADRIAS	INSTALAÇÕES	PISOS	REVEST. PAREDE	
- QUALIDADE DA TINTA - PREPARO DA TINTA - ARMAZENAMENTO DA TINTA - PREPARO DA PAREDE		Deterioração dos materiais		Umidade Corrosão			Umidade	

Fonte: O autor.

# CAPÍTULO 3

## ESTUDO DE CASO: BAIRRO SHOPPING PARK

---

### 3.1 – Introdução

O município de Uberlândia teve durante alguns anos passados, principalmente a partir da década de 1990, a implantação de vários conjuntos habitacionais e destacam-se entre eles, no Quadro 3.1, alguns empreendimentos na HIS mais recentes, a partir de 2009.

Quadro 3.1 – Empreendimentos Habitacionais de Uberlândia

Empreendimento	Localização	Tipo de Construção	Quantidade de Unidades	Data Início	Data Término
Jardim Residencial Sucupira	Setor Leste Bairro Jardim Sucupira	Alvenaria Convencional	270	2009	2012
Jardim Célia	Setor Oeste Jardim Célia	Alvenaria Convencional	1.135	2009	2010
Shopping Park	Setor Sul Bairro Shopping Park	Alvenaria Convencional	3.632	2009	2012

Fonte: Adaptado de Secretaria Municipal de Habitação (2014).

### 3.2 – Residenciais do Empreendimento Shopping Park

O empreendimento Shopping Park fica no setor sul de Uberlândia, distando 12 km do centro da cidade, e para efeito de construção foi dividido em oito residenciais, totalizando 3.632 unidades habitacionais, conforme Quadro 3.2.

Quadro 3.2 – Empreendimento do Shopping Park

RESIDENCIAL	CONSTRUTORA
R1	A
R2	A
R3	B
R4	B
R5	C
R6	C
R7	D
R8	D

Fonte: Adaptado de Caixa Econômica Federal.

O bairro Shopping Park, que foi implantado na década de 1980 foi aprovado como Shopping Park I e II, e era desconectado da malha urbana e desprovido de pavimentação asfáltica e esgoto sanitário, o que atrasou sua ocupação. Na década de 1990, o bairro recebeu a implantação de rede de esgoto e, com isso, houve um aumento na procura por lotes no bairro, uma vez que estes já não se encontravam mais tão desconectados da malha urbana como antes. Com a instalação de universidades e faculdades em seu entorno, e com a implantação de novos loteamentos e condomínios, o bairro valorizou-se e, atualmente encontra-se bem ocupado e com muitos benefícios de equipamentos comunitários, tais como: escolas, postos de saúde, praça, centro esportivo, creches, etc.

A Figura 3.1 mostra uma imagem obtida da implantação dos residenciais.



Figura 3.1 – Residenciais do Bairro Shopping Park

Fonte: Google Maps.

### **3.3 – Caracterização das Unidades Habitacionais**

Os residenciais R1 a R8 foram implantados em loteamento aprovado junto ao poder público e concomitantemente com a construção das unidades habitacionais foi sendo executada a infraestrutura: rede de água potável, rede de esgoto sanitário, rede de distribuição de energia elétrica, rede de captação de águas pluviais e pavimentação asfáltica.

As casas foram implantadas geminadas, mas em lotes individualizados. O sistema construtivo adotado foi o convencional onde se destacam: fundação em radier, alvenarias com blocos cerâmicos, cobertura com telhas cerâmicas sobre estrutura de madeira ou metálica (aço), esquadrias de madeira para as portas internas e esquadrias metálicas (aço) para portas externas, janelas e vitrões. O revestimento das paredes foi executado em argamassa com revestimento cerâmico nos banheiros até 1,50m de altura. Os pisos, inicialmente, seriam em acabamento cimentado (exceto no banheiro e cozinha), mas ao término da obra, em um acordo entre a Caixa Econômica Federal (CEF) e as Construtoras, foram executados em cerâmica.

Em todas as unidades residenciais foi instalado aquecedor solar para água. Cada unidade habitacional tinha área de construção de 37,91m<sup>2</sup>, e para atender a acessibilidade, 3% do total de unidades foram adaptadas aos portadores de necessidades especiais (PNE).

Apresenta-se a seguir o projeto de arquitetura da unidade habitacional na Figura 3.2.

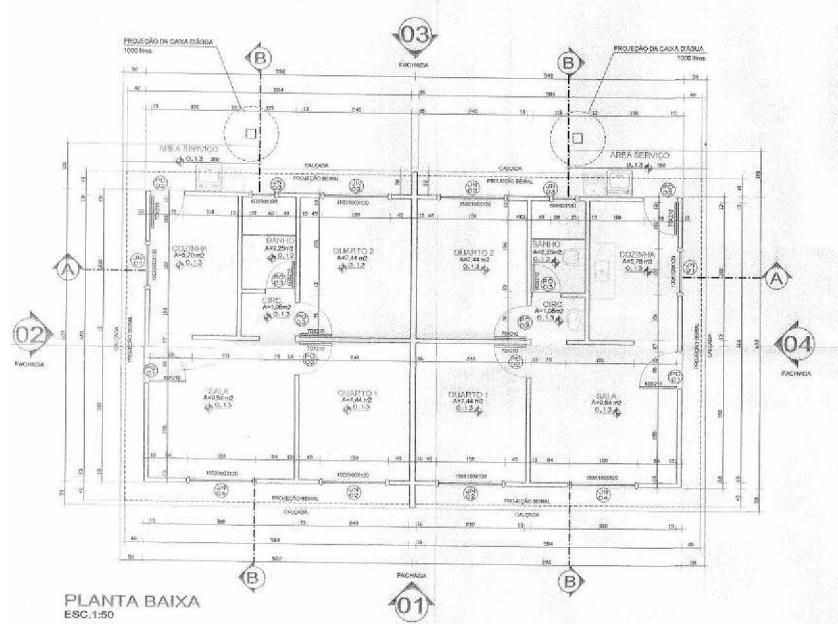


Figura 3.2 – Planta Baixa. Unidade Habitacional.  
Fonte: Superintendência da CEF – Uberlândia.

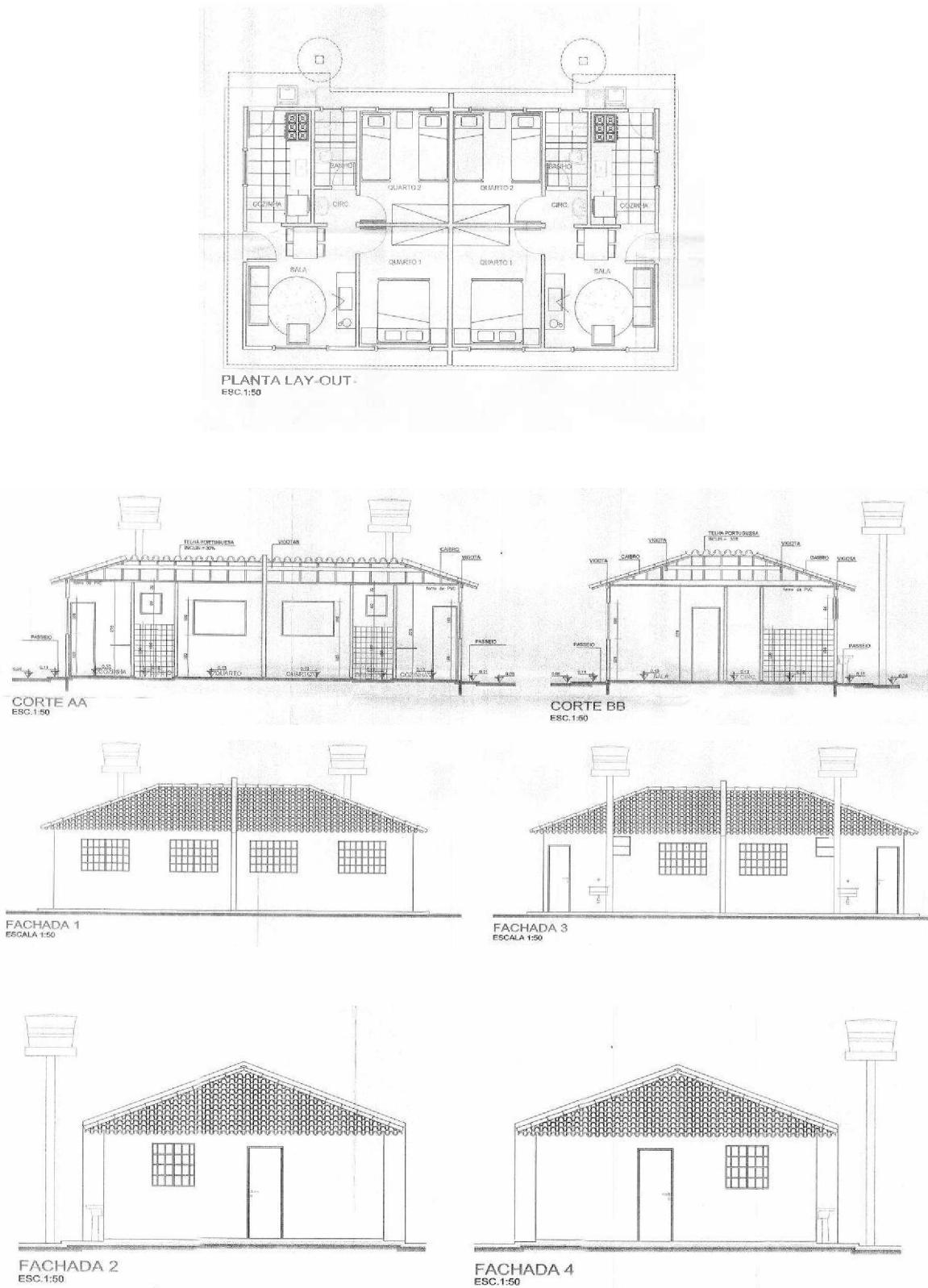


Figura 3.3 – Planta Unidade Habitacional (layout, cortes e fachadas).  
Fonte: Superintendência da CEF – Uberlândia.

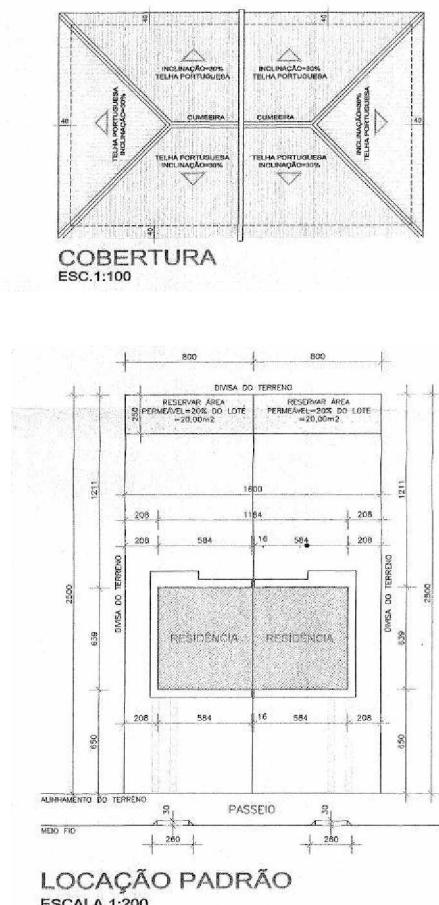


Figura 3.4 – Planta Unidade Habitacional (telhado, locação).  
Fonte: Superintendência da CEF – Uberlândia.

Este trabalho consiste de uma Avaliação Pós-Ocupação (APO), partindo de uma revisão bibliográfica, seguida da pesquisa ou levantamento de campo, realizada no local do empreendimento utilizando, portanto, a metodologia 1 e 4 do Quadro 2.1.

O empreendimento Shopping Park, com os oito residenciais, foi escolhido devido à sua construção recente (2009 até 2012) e por apresentar vários problemas patológicos que foram noticiados pela imprensa<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Ver Ministério Público Federal pede reparos urgentes em casas do Shopping Park. Correio de Uberlândia, 29 out. 2013; Controladoria Geral da União vistoria casas no Shopping Park. Correio de Uberlândia, 07 nov. 2013; CREA aponta alterações em imóvel que pegou fogo no Shopping Park. Correio de Uberlândia, 12 nov. 2013; Atividades da CGU para averiguar casas do Shopping Park são encerradas. Correio de Uberlândia, 14 nov. 2013; Caixa Econômica Federal pede prazo para dar respostas aos moradores. Correio de Uberlândia, 22 nov. 2013; Moradores do Shopping Park ganham consultoria de equipes multidisciplinares. Correio de Uberlândia, 02 dez. 2013; Defesa civil interdita parcialmente imóveis em risco no Shopping Park. Correio de Uberlândia, 01 jan. 2014; Casas do Shopping Park com problemas recebem reparos. Correio de Uberlândia, 18 abr. 2014.

### 3.4 – Cálculo da Amostragem das Unidades a serem Vistoriadas

Tendo como consulta o trabalho de Carraro (2010), que cita que Ornstein e Romero (1992) consideram para o cálculo estatístico de amostragem, o nível de confiança  $z = 1,96$  para uma porcentagem de confiança de 95% e margem de erro de 5%, calculou-se o tamanho da amostra para cada gleba do empreendimento Shopping Park, de acordo com a equação (1), adaptada de Ribeiro e Echeveste (1998) a seguir, que define o pré-cálculo:

$$n_0 = \frac{z^2 \cdot cv^2}{e^2} \quad (1)$$

na qual  $n_0$  é o tamanho da amostra,  $z$  é o coeficiente de segurança (1,96),  $cv$  é o coeficiente de variação (universo homogêneo = 10%) e  $e$  é a margem de erro igual a 5%. Tem-se, então, a equação (2):

$$n_0 = \frac{1,96^2 \cdot 0,10^2}{0,05^2} \quad n_0 = 15,37 \quad (2)$$

Assim, utilizando as fórmulas de  $n_0$  e a equação (3), a seguir, de cálculo das quantidades de imóveis a serem vistoriados, obteve-se o Quadro 3.3.

$$n = \frac{N \cdot n_0}{n_0 + N} \quad (3)$$

Onde tem-se:

$cv$  = coeficiente de variação (universo homogêneo – 10%);

$N$  = tamanho da população;

$n_0$  = tamanho da amostra;

$e$  = margem de erro;

$z$  = nível de confiança.

Quadro 3.3 – Unidades Vistoriadas por Residencial

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Nº/Un	15	15	15	15	14	15	15	15
Total	119 Unidades							

Fonte: O autor.

Com o tamanho de cada amostra dos residenciais, montou-se uma metodologia para que as vistorias fossem realizadas, conforme descrito a seguir:

- no mapa de implantação dos residenciais foram marcados os lotes a serem vistoriados, selecionados por meio de um sorteio aleatório;
- este sorteio contemplou em todas as quadras e ruas de cada residencial, imóveis vistoriados, não ficando estes de forma agrupada e sim distribuídos homogeneamente em todo o empreendimento;
- todas as unidades habitacionais do empreendimento são semelhantes, têm a mesma planta e especificações não apresentando variações na amostragem, mesmo sistema construtivo.
- foi esquematizado um roteiro lógico de caminhamento para a vistoria das unidades habitacionais;
- convencionou-se que se o imóvel não pudesse ser vistoriado, a vistoria deveria ser realizada no lote à direita do mesmo e assim sucessivamente;
- na planilha de *check-list* anotavam-se as manifestações patológicas encontradas e comentários relatados pelos moradores;
- após cada vistoria, os dados obtidos no *check-list* eram tabulados em planilhas para serem analisados e darem origem a gráficos, tabelas e quadros que resumissem as pesquisas de campo;
- montaram-se, então, os quadros, tabelas e gráficos que constam no capítulo 4;
- com as manifestações patológicas encontradas para cada subsistema e residencial, elaborou-se o Quadro 4.1, no qual se têm as porcentagens relativas a cada subsistema e o resultado de cada subsistema referente aos oito residenciais.

# CAPÍTULO 4

## RESULTADOS, ANÁLISE E DISCUSSÃO

---

### 4.1 – Defeitos e Manifestações Patológicas Observadas

Pelo levantamento executado notou-se que as patologias observadas, nos oito residenciais, não apresentaram muitas diferenças, eram recorrentes, destacando-se as seguintes: fissuras e trincas nas alvenarias; goteiras generalizadas em praticamente todos os telhados; problemas nas esquadrias; problemas nas instalações hidrossanitárias; problemas das instalações elétricas também em quase todas as casas; forro de PVC; declividade na pavimentação interna; fissuras e infiltrações nos revestimentos de paredes e pintura.

Durante a vistoria constatou-se um grande número de problemas em sistemas e subsistemas da edificação, relatados a seguir:

#### 4.1.1 – Implantação da Unidade Habitacional – Fundações

Em alguns lotes, a implantação se deu no mesmo nível da rua ou abaixo dela, provocando problemas de escoamento de águas pluviais, empoçamento dentro do lote ou até invasão da chuva no interior do imóvel. Isso acarretou ao proprietário custos de serviços para resolver parcialmente ou definitivamente o problema.

Quando os desníveis aconteciam entre os lotes (fundo e/ou lateral), em muitas situações os proprietários tiveram que arcar com a execução do muro de arrimo e/ou aterro. Em alguns casos, a construtora usou “placa de ardósia” como muro de arrimo, como mostra a Figura 4.1.



Figura 4.1 – Muro de Arrimo executado com Placa de Ardósia.  
Fonte: O autor.

As fundações foram executadas em radier, o qual não apresentou problemas. Apenas em algumas obras, pequenos empoçamentos foram constatados na calçada externa à edificação, conforme se verifica na Figura 4.2, na qual nota-se complemento da calçada executada pelo proprietário, e pelo motivo de empoçamento há infiltração de água na parede apresentando manchas.



Figura 4.2 – Empoçamentos de Água na Calçada (radier).  
Fonte: O autor.

#### 4.1.2 – Alvenarias

As alvenarias foram executadas com blocos cerâmicos. As casas foram construídas geminadas, com a parede comum de “meia vez” (tijolo assentado “em espelho”), conforme Figura 4.3.



Figura 4.3 – Casas Geminadas.

Fonte: O autor.

A unidade habitacional não tem estrutura de concreto armado (somente a laje que recebe a caixa d'água é apoiada sobre as paredes). Notaram-se trincas em paredes nas seguintes situações:

4.1.2.1 – trinca na parte superior da parede que divide o quarto e a sala, como ilustra a Figura 4.4.



Figura 4.4 – Trinca na Parede quarto/sala, provavelmente, provenientes de Cargas Atuantes do Telhado e Boiler.

Fonte: O autor.

Como já citado, as construções não possuem estrutura de concreto armado e provavelmente então não têm cintas “de respaldo” ou “de amarração” sobre as paredes, e, dessa forma, com as cargas atuantes do telhado e da caixa d'água pode levar ao aparecimento de trincas visualizadas. Silva (2002) apresenta no Quadro 2.5 possíveis

origens das trincas: má concepção do projeto ou inexistência dele, ações excessivas de carregamentos não previstos.

4.1.2.2 – foram observadas, também, trincas na amarração do encontro de paredes, e que são mostradas nas Figuras 4.5 e 4.6, que podem ter origens em má execução do assentamento da esquadria e que com o uso (portas sofrendo impacto) ocorrem os desprendimentos vistos nas figuras.

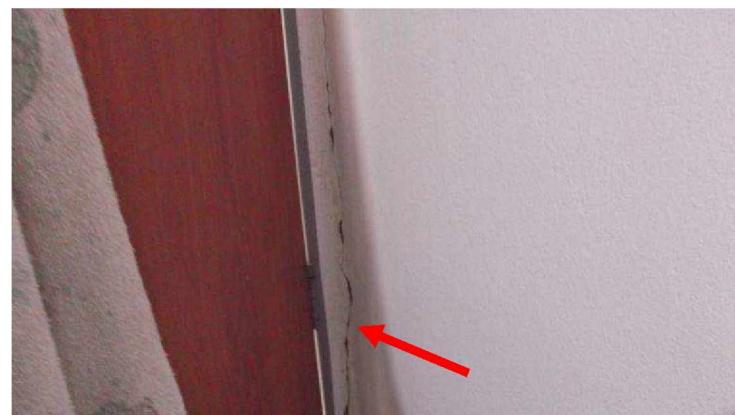


Figura 4.5 – Amarração no Encontro de Paredes.

Fonte: O autor.



Figura 4.6 – Amarração no Encontro de Paredes.

Fonte: O autor.

4.1.2.3 – na Figura 4.7 podem ser observadas as trincas na parede próxima da janela que podem ter origens por falta de contraverga ou má execução da mesma.



Figura 4.7 – Trincas em Peitoril de Janela.  
Fonte: O autor.

#### 4.1.3 – Cobertura

O telhado das casas consiste de estrutura de madeira ou metálica de aço com telhas cerâmicas, tipo portuguesa. Poucos casos de deformidades na estrutura do telhado foram constatados. Quanto ao telhamento, foram observados vazamentos em quase todas as unidades vistoriadas, em consequência do escorregamento de telhas, telhas quebradas, vazamentos nas cumeeiras. Ocorreram vazamentos principalmente na região do boiler, pois seu apoio foi feito na estrutura do telhado e necessitou de corte nas telhas para a passagem de tubulações. A declividade do telhado é adequada às suas dimensões e projeto, representada pelas Figuras 4.8 e 4.9.



Figura 4.8 – Detalhe dos Telhados.  
Fonte: O autor.



Figura 4.9 – Colocação do Boiler e Tubulações de Água.

Fonte: O autor.

Tinoco (2007) descreve como causadores de patologias em telhados, as telhas mal colocadas, com dimensões variáveis, ou mal cozidas, levando ao surgimento de goteiras. Os vazamentos podem acontecer também nas cumeeiras. A declividade do telhado, se não for apropriada, também, compromete seu desempenho.

Foram notadas como patologias provenientes do telhado: vazamentos (goteiras) em vários locais do telhado e que provocaram umidade e manchas em paredes.

#### 4.1.4 – Esquadrias

Os principais problemas encontrados nas esquadrias metálicas (janelas e portas externas) foram: segurança, vibração, mau funcionamento, fechaduras e trincos que apresentaram defeitos prematuramente. Em vários imóveis, o mau assentamento das portas e janelas foi o responsável pelas dificuldades em seu funcionamento. No caso de janelas, a instalação inadequada provocou infiltração em sua parte inferior, como mostra a Figura 4.10.



Figura 4.10 – Janela instalada nas Edificações.

Neste caso, apresentando trincas e infiltrações.

Fonte: O autor.

Nas esquadrias de madeira foram observados empenamentos das portas, portais mal assentados, fechaduras defeituosas. Ainda podem ocorrer as deformações estruturais provenientes de cargas nas paredes, os recalques e as vibrações externas. Outros agentes que podem comprometer também o desempenho da esquadria vêm da sua utilização: abertura, fechamento e manutenção. Como outros causadores de patologias em esquadrias metálicas podem-se citar: a umidade (água) que provoca a oxidação, a poeira e a incidência do sol que causa a destruição ou descoloração da pintura, entre outros fatores. (INO et al., 2003).

#### 4.1.5 – Instalações Hidrossanitárias e pluvial

Os problemas encontrados neste item foram: vazamentos e mau funcionamento do boiler; caixa d'água mal assentada, provocando fissura e vazamento; boias defeituosas; peças hidrossanitárias (lavatório, tanque e pia) mal assentadas.

Com relação à rede de esgoto sanitário, surgiram alguns casos de retorno do esgoto da rua, caixas de gordura e inspeção com funcionamento inadequado, ou com a ligação entre elas com problemas de escoamento, como pode ser constatado na Figura 4.11, tubulação de água pluvial exposta.



Figura 4.11 – Rede de Água Pluvial Exposta.  
Fonte: O autor.

#### 4.1.6 – Instalações Elétricas

Como fonte de patologias em instalações elétricas pode ter-se: falhas de projeto, uso inadequado, problemas executivos e qualidade dos materiais (NASCIMENTO, 2014).

Este foi o item que mais gerou problemas e também o grande responsável por várias ações cíveis e notícias na imprensa. Entre os problemas encontrados nas instalações elétricas dos imóveis foram: oscilações de corrente, queda de tensão e curto circuito, provocados provavelmente pelo uso inadequado das instalações. A Figura 4.12 ilustra improvisação nas instalações elétricas.



Figura 4.12 – Improvisações nas Instalações Elétricas executadas pelos Moradores.  
Fonte: O autor.

As empresas construtoras, após intervenção do Ministério Público, executaram reparos nas instalações elétricas, mas, mesmo assim, os proprietários citaram custos de manutenções periódicas nessas instalações.

Muitos dos problemas provocados nas instalações elétricas devem-se à má utilização pelos proprietários, que fizeram adaptações, utilização de um mesmo ponto elétrico para vários equipamentos, e, isso contradiz com a carga instalada prevista no projeto elétrico.

#### 4.1.7 – Revestimento Horizontal – Forro de PVC

Nas unidades residenciais foram instalados forros de PVC que apresentaram falhas construtivas como: destacamento entre as réguas que compõem o forro, flexão das réguas.

Essas patologias podem ser provenientes de material de baixa qualidade, deficiência de execução ou mau dimensionamento da estrutura de suporte do forro ou ausência desse projeto. As Figuras 4.13 e 4.14 ilustram as falhas nos forros.



Figura 4.13 – Defeitos nos Forros de PVC (Flexão).  
Fonte: O autor.



Figura 4.14 – Defeitos nos Forros de PVC (Destacamento).  
Fonte: O autor.

#### 4.1.8 – Revestimento Horizontal – Pisos

Como fontes de patologias em pisos podem-se citar: movimentações higroscópicas, térmicas, camada de fixação incompatível com o substrato, utilização e manutenção inadequada (CAMARGO, 2010).

As casas foram construídas originalmente com piso cerâmico apenas na cozinha e banheiro, mas quando da época da entrega das mesmas aos mutuários, um acordo firmado entre a Caixa Econômica Federal e as construtoras definiu o serviço de assentamento de piso cerâmico em toda a casa.

Estes serviços apresentaram defeitos tais como: declividades erradas do piso, rejentes mal executados, motivos que levaram os pisos a apresentarem manchas, fissuras, destacamentos, som cavo, e infiltração em paredes pelo acúmulo de água. Alguns desses problemas são mostrados nas Figuras 4.15 e 4.16.

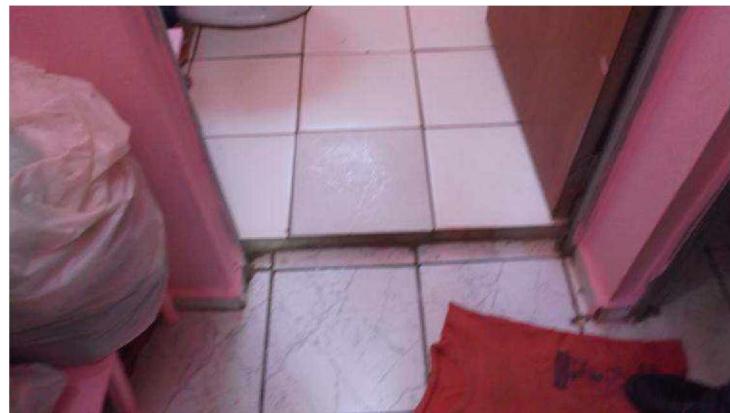


Figura 4.15 – Piso do Banheiro assentado mais alto que o Piso do Hall.  
Fonte: O autor.



Figura 4.16 – Pisos Mal Assentados e Danificados.  
Fonte: O autor.

#### 4.1.9 – Revestimento Vertical – Argamassa, cerâmicas

As paredes receberam chapisco e reboco interno e externo. No banheiro, as paredes do “box” do chuveiro receberam revestimento cerâmico até 1,50m de altura. Em muitos casos, houve desprendimento e quebra do revestimento cerâmico, provocando infiltrações nas paredes do quarto, cozinha e parede externa do banheiro.

No revestimento externo, em algumas paredes encontraram-se fissuras mapeadas, fato que também provocou infiltrações. As patologias observadas nos revestimentos verticais podem ser vistas nas Figuras de 4.17 a 4.21.



Figura 4.17 – Revestimento Cerâmico de Paredes Danificados.

Fonte: O autor.



Figura 4.18 – Fissuras Mapeadas em Revestimento Externo.

Fonte: O autor.

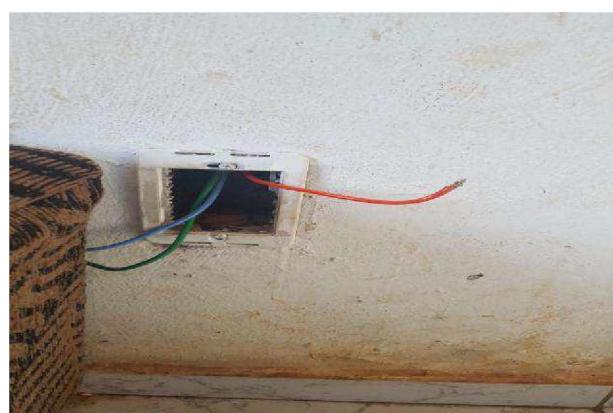


Figura 4.19 – Infiltrações provenientes do Banheiro.

Fonte: O autor.



Figura 4.20 – Infiltrações provenientes de Umidade.

Fonte: O autor.



Figura 4.21 – Decomposição do Reboco proveniente de Infiltrações.

Fonte: O autor.

#### 4.1.10 – Revestimento Vertical – Pintura

As paredes internas e as externas receberam pintura em tinta látex PVA. As pinturas internas não apresentaram muitas falhas, sendo que notou-se mais desgaste pelo uso (sujidades). A pintura externa apresentou manchas e falta de cobrimento o que acarretou na necessidade precoce de repintura, também devido às sujidades ocasionadas pelos usuários, conforme as Figuras de 4.22 a 4.24.

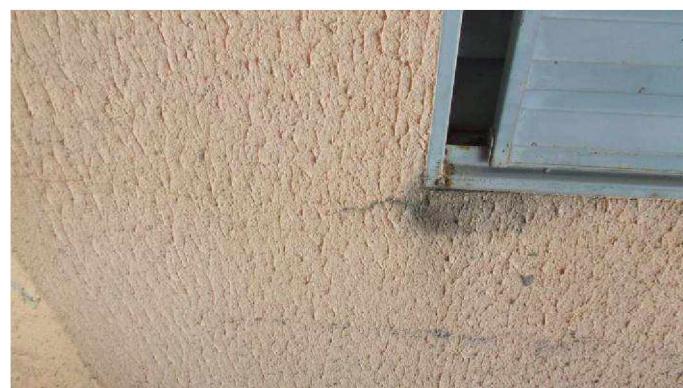


Figura 4.22 – Canto da Janela com Mofo na Pintura e Corrosão da Janela.

Fonte: O autor.



Figura 4.23 – Infiltrações e Manchas na Pintura.  
Fonte: O autor.



Figura 4.24 – Manchas na Pintura provocadas por Vazamentos do Telhado.  
Fonte: O autor.

Os problemas em pinturas podem se originar de má qualidade da tinta, preparação incorreta e, também, armazenagem e aplicação (POLITO, 2006; MARQUES, 2013).

#### 4.1.11 – Vidros

De modo geral, os vidros não apresentaram problemas, apenas em poucas unidades a massa de assentamento não resistiu e o vidro se desprendeu. Aconteceu, também, de casas serem entregues com vidro quebrado.

### 4.2 – Análise dos dados obtidos pela vistoria

O Quadro 4.1 apresenta as manifestações patológicas encontradas em cada residencial, para cada subsistema construtivo, tabuladas a partir do levantamento de campo e que foram anotadas nas planilhas constantes dos apêndices de A a H.

Quadro 4.1 – Incidência das Manifestações Patológicas para Cada Residencial e Subsistemas.

RESIDENCIAL	ALVENARIAS	COBERTURA	ESQUADRIAS	INST. HIDROS-SANITÁRIAS	INST. ELÉTRICAS	FORRO/PVC	PISOS INTER-NOS	REVEST. PAREDES	PINTURA
<b>R1</b> <b>Construtora A</b>	3/15	12/15	9/15	4/15	10/15	6/15	0	2/15	5/15
	20%	80%	60%	27%	67%	40%	0	13%	33%
<b>R2</b> <b>Construtora A</b>	0	11/15	5/15	11/15	11/15	11/15	3/15	8/15	4/15
	0	73%	33%	73%	73%	73%	20%	53%	27%
<b>R3</b> <b>Construtora B</b>	3/15	9/15	4/15	11/15	10/15	9/15	6/15	12/15	2/15
	20%	60%	27%	73%	67%	60%	40%	80%	13%
<b>R4</b> <b>Construtora B</b>	6/15	15/15	8/15	8/15	11/15	12/15	8/15	6/15	4/15
	40%	100%	53%	53%	73%	80%	53%	40%	27%
<b>R5</b> <b>Construtora C</b>	6/14	14/14	9//14	10/14	10/14	10/14	8/14	12/14	6/14
	43%	100%	64%	71%	71%	71%	57%	86%	43%
<b>R6</b> <b>Construtora C</b>	8/15	13/15	6/15	8/15	8/15	6/15	9/15	9/15	7/15
	53%	87%	40%	53%	53%	40%	60%	60%	47%
<b>R7</b> <b>Construtora D</b>	9/15	11/15	7/15	5/15	12/15	8/15	14/15	9/15	3/15
	60%	73%	43%	33%	80%	53%	93%	60%	20%
<b>R8</b> <b>Construtora D</b>	8/15	15/15	11/15	7/15	15/15	14/15	12/15	9/15	10/15
	53%	100%	73%	47%	100%	93%	80%	60%	67%
<b>TOTAIS</b>	43/119	100/119	59/119	64/119	87/119	76/119	60/119	67/119	41/119
	36%	84%	50%	54%	73%	64%	50%	56%	35%

Fonte: O autor.

O Quadro 4.1 foi obtido a partir da tabulação das quantidades de manifestações patológicas encontradas em cada subsistema e residencial.

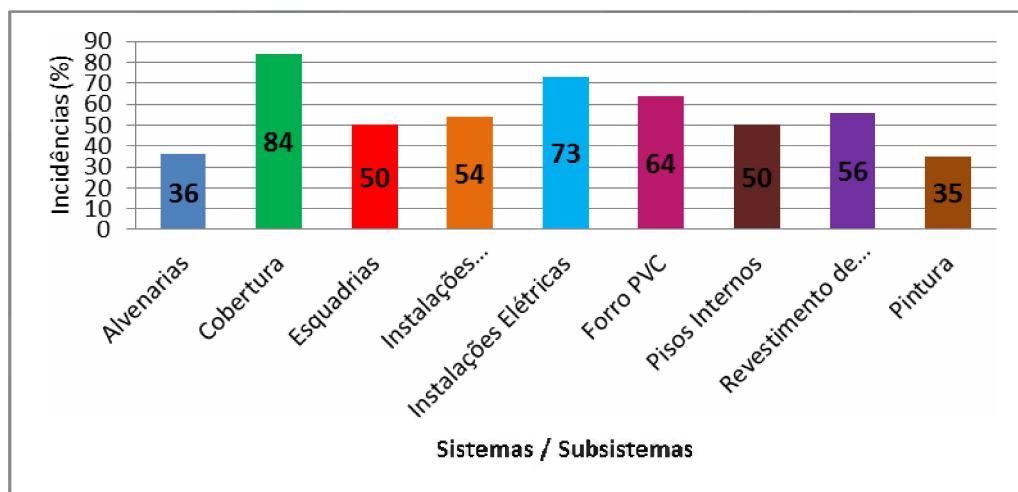
Com a análise das incidências das manifestações patológicas para cada residencial e sistemas e subsistemas podem-se ter as seguintes observações:

- Em alvenarias (vedação vertical) para R1 e R2 observaram-se poucos problemas, que aumentam consideravelmente nos outros residenciais, sendo a trinca na parede que divide o quarto e a sala, a patologia mais recorrente.
- Na cobertura, todos os residenciais apresentaram alta incidência de defeitos (goteiras) que têm como possível falha a execução de várias passagens de tubulações pelas telhas, inclusive o apoio do boiler na estrutura do telhado;
- As esquadrias também apresentaram incidências de manifestações patológicas, como: mau assentamento provocando infiltrações, mau funcionamento e defeitos nos trincos e, reclamações de falta de segurança e vibração.
- As instalações hidrossanitárias apresentaram significativa diferença de incidências patológicas entre os residenciais, que podem ser originadas por material de baixa qualidade, mão de obra deficitária e falta de um acompanhamento adequado;
- As instalações elétricas, como mostra o Quadro 4.1, tiveram alta incidência de manifestações patológicas, que, também, podem ter origem em materiais de baixa qualidade, mão de obra deficitária e problemas com a utilização inadequada dos moradores do imóvel.
- O forro de PVC também apresentou grande incidência de manifestações patológicas com origens prováveis em utilização de materiais de baixa qualidade, mão de obra deficitária, possível falta de projeto de montagem;

- Os pisos internos também apresentaram uma variação substancial de manifestações patológicas entre os residenciais e cujas origens mais prováveis são: deficiência no assentamento das cerâmicas e emprego de material de baixa qualidade;
- Nos revestimentos de parede, observaram-se falhas tanto na argamassa quanto na cerâmica (fissuras mapeadas, cerâmicas quebrando e se desprendendo), originadas provavelmente de mão de obra deficitária e materiais inadequados.

Com as informações fornecidas no Quadro 4.1 pode-se, então, calcular a incidência das principais manifestações patológicas encontradas para as 119 unidades habitacionais vistoriadas, apresentadas no Gráfico 4.1.

Gráfico 4.1 – Incidência das manifestações patológicas.



Fonte: O autor.

Analizando o Gráfico 4.1 nota-se que as incidências das manifestações patológicas nos subsistemas ficaram acima de 35% chegando a 84% no item cobertura. As instalações elétricas e os forros de PVC também tiveram alto índice, sendo estes três subsistemas os que mais se sobressaíram em relação aos outros.

Tomando-se como referência o Quadro 4.1, elaborou-se o Quadro 4.2 que compara as incidências das manifestações patológicas entre cada residencial, em porcentagem:

Quadro 4.2 – Comparativo das Incidências das Manifestações Patológicas entre os Residenciais.

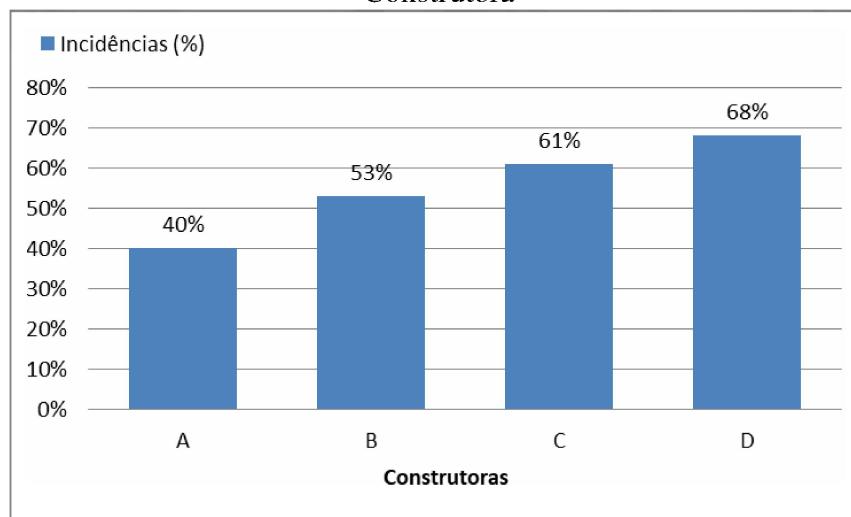
Residenciais Construtora \ Subsistemas	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
	A	B	C	D				
Alvenarias	20	0	20	40	43	53	60	53
Cobertura	80	73	60	100	100	87	73	100
Esquadrias	60	33	27	53	64	40	43	73
Instalações Hidrossanitárias	27	73	73	53	71	53	33	47
Instalações Elétricas	67	73	67	73	71	53	90	100
Forro PVC	40	73	60	80	71	40	53	93
Pisos Internos	0	20	40	53	57	60	93	80
Revestimento de paredes	13	53	80	40	86	60	60	80
Pintura	33	27	13	27	43	47	20	67

Fonte: O autor.

Pelo configurado no Quadro 4.2, nota-se um equilíbrio entre as incidências das manifestações patológicas entre os residenciais, sendo que em alguns subsistemas ocorreram discrepâncias maiores nas porcentagens.

A partir desses dados, calculou-se uma média das manifestações patológicas verificadas nos subsistemas considerando as porcentagens do Quadro 4.2 para cada residencial, sendo, por exemplo, Construtora A: R1 e R2 dividido pelo número de subsistemas e o resultado para cada construtora foi apresentado no Gráfico 4.2.

Gráfico 4.2 – Comparativo de Incidências de Manifestações Patológicas de Cada Construtora



Fonte: O autor.

A média das incidências de manifestações patológicas, considerando as quatro construtoras é de 55%, que não difere, muito da média encontrada pelo Ministério da Transparência, com a pesquisa citada anteriormente, que foi de 48,9%.

Como mostrado no Gráfico 4.3, a construtora D apresentou o pior desempenho entre as quatro, tendo um maior percentual de manifestações patológicas.

Um bom desempenho das construtoras está subordinado a alguns fatores como: emprego de materiais de melhor qualidade, projetos mais detalhados e compatibilizados, mão de obra treinada e mais bem preparada, gerenciamento mais efetivo no canteiro de obras e no escritório.

A manutenção preventiva das edificações pode contribuir para a diminuição das incidências patológicas. Com a execução de uma Avaliação Pós-Ocupação, menos problemas seriam observados pelo uso da edificação.

Através dos índices mostrados no Quadro 4.1, das manifestações patológicas encontradas, foram verificadas suas origens ou causas:

- possível falta de um projeto mais detalhado ou falta de compatibilização entre projetos;
- pelo fato de serem construções de HIS, pode ter ocorrido o uso de material de baixa qualidade, que também afetaram o desempenho das construções;
- se não houve um gerenciamento efetivo da execução da obra, sem avaliação sistemática dos serviços executados, podem ter ocorrido falhas na mão de obra.

#### **4.3 – Aspectos necessários para o sucesso da amostragem**

Reis (2008), apresenta três aspectos que definem se uma amostragem pode ser considerada válida para uma pesquisa, que são: representatividade, suficiência e aleatoriedade.

“ A representatividade é o mais óbvio. A amostra precisa retratar a variabilidade existente na população: ela precisa ser uma “cópia reduzida” da população. Sendo assim, todas as subdivisões da população precisam ter representantes na amostra”.

“A suficiência também é um aspecto relativamente óbvio. É necessário que a amostra tenha um tamanho suficiente para representar a variabilidade existente na população. Quanto mais homogênea for a população (menor variabilidade), menor poderá ser o tamanho da amostra, e quanto mais heterogênea (maior variabilidade), maior terá que ser o tamanho da amostra para representá-la”.

“A aleatoriedade da amostra é o aspecto menos intuitivo, mas extremamente importante. Significa que os elementos da amostra serão selecionados da população por meio de sorteio não viciado: todos os elementos da população têm chance de pertencer à amostra”.

Os resultados percentuais apresentados no Gráfico 4.1, que foram obtidos das vistorias de 119 casas da amostragem, podem ser considerados confiáveis para todo o empreendimento com 3632 unidades pois estão em conformidade com os aspectos descritos acima.

- **representatividade** - todas as subdivisões da população foram contempladas na amostra, pois houve homogeneidade e equilíbrio na distribuição das unidades vistoriadas por meio do sorteio aleatório e contemplaram-se todas as quadras dos residenciais e consequentemente do empreendimento como um todo.
- **suficiência** - o tamanho da amostra, calculada por fórmula estatística, definiu a quantidade necessária para representar o empreendimento, também, existiu homogeneidade da população, sendo as unidades habitacionais semelhantes entre si, mesmos projetos e especificações, mesmo sistema construtivo e não ocorreu variabilidade na amostra.
- **aleatoriedade** - os elementos da população foram sorteados por meio de sorteio não viciado, de modo que todos os elementos podiam pertencer à amostra.

Pelos aspectos citados pode-se afirmar que a amostra que resultou nas vistorias das habitações e seus resultados percentuais podem ser considerados **confiáveis** e **representativos** para todo o empreendimento.

# CAPÍTULO 5

## CONCLUSÃO

---

Com o trabalho de campo realizado, foi possível verificar as manifestações patológicas das edificações nos oito residenciais vistoriados, que representou 3,3% das 3.632 unidades construídas. Em média, têm-se as porcentagens de manifestações encontradas nos subsistemas, considerando os oito residenciais: alvenarias (36%), cobertura (84%), esquadrias (50%), instalações hidrossanitárias (54%), instalações elétricas (73%), forro de PVC (64%), pisos (50%), revestimentos paredes (56%) e pintura (35%).

Em cada subsistema, as manifestações mais encontradas e que tiveram reincidências nos oito residenciais foram:

- Alvenarias – trincas na parede que divide sala e quarto;
- Cobertura – goteiras generalizadas;
- Esquadrias – mau assentamento, vibração e falta de segurança;
- Instalações Hidrossanitárias – vazamentos, peças mal assentadas;
- Instalações Elétricas – oscilações de tensão, sobrecarga;
- Forro de PVC – flexão das réguas e desprendimento;
- Pisos – declividade, quebra e desprendimento;
- Revestimentos de paredes – argamassa com rugosidades, fissuras mapeadas, cerâmicas quebrando e se soltando;
- Pintura – manchas na pintura e/ou falta de cobrimento.

Calculou-se a média das manifestações patológicas encontradas para cada construtora e concluiu-se com os resultados que as incidências ficaram entre 40% para a construtora A e 68% para a construtora D, índices representativos, e em consonância com o índice de 48,9% da pesquisa efetuada pelo Ministério da Transparência.

Para se conseguir melhorar a qualidade das construções será necessário adotar novas tecnologias construtivas, passando pela industrialização da construção, melhores controles de materiais, de execução e gerenciamento dos serviços.

Salienta-se que se faz necessário envolver profissionais com mais interesse e conhecimentos especializados para tratar com mais ênfase os vários problemas que abrangem a construção civil.

Com esse trabalho de pesquisa conseguiu-se, por meio da revisão bibliográfica juntamente com o trabalho de campo, mostrar um panorama do que é executado em HIS no Brasil.

A pesquisa em campo constatou a presença de inúmeras manifestações em todos os oito residenciais, não diferindo muito entre eles. Isso caracteriza a possível falta de gerenciamento efetivo das obras, a rapidez de execução interferindo na utilização plena de boas técnicas, as quais necessitam também de mão de obra melhor treinada e supervisionada.

Há a necessidade de que as construtoras, que irão repetir empreendimentos semelhantes aos já executados, façam uma Avaliação Pós-Ocupação para traçarem e empreenderem novas técnicas construtivas, assim como, um melhor gerenciamento da obra a fim de evitarem as falhas ocorridas nos empreendimentos anteriores.

Esta pesquisa não teve só o objetivo de fazer um levantamento estatístico das manifestações patológicas nas construções de HIS, mas também, proporcionar mais uma fonte de consulta para novos empreendimentos semelhantes ao analisado neste trabalho.

Novos trabalhos podem ser elaborados realizando-se uma pesquisa em campo mais minuciosa, nos moldes de uma perícia técnica, de forma a conseguir identificar com mais precisão as manifestações patológicas, suas origens e causas e, assim, apresentar informações complementares às obtidas neste trabalho.

## REFERÊNCIAS

A POLÍTICA NACIONAL DE HABITAÇÃO. CADERNO 4. Ministério das Cidades. Disponível em: <[www.cidades.gov.br](http://www.cidades.gov.br)>. Acesso em 20 abr. 2016.

ALEXANDRE, I.F. *Manifestações patológicas em empreendimentos habitacionais de baixa renda executados em alvenaria estrutural: uma análise de relação de causa e efeito.* Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2008.

ANDRADE, E. S. J. *Síntese histórica das políticas habitacionais no Brasil (1964 a 2010): avanços de antigas propostas e retorno a velhas práticas.* In: Anais do XIV Encontro Nacional da ANPUR. Rio de Janeiro, maio de 2011.

ANDRADE, T.; COSTA E SILVA, A. J. *Considerações sobre Durabilidade, Patologia e Manutenção das Estruturas.* 2009. Disponível em:<<http://www.tecomat.com.br/2009/informe/Ex%2001%20-%20Texto%20basico.pdf>>. Acesso em: 16 mai. 2013.

ANTUNES, E.G.P. *Análise de manifestações patológicas em edifícios de alvenaria estrutural com blocos cerâmicos em empreendimentos de interesse social em Santa Catarina.* Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2011.

BANDEIRA, A.A.C. *Análise do uso de estruturas de aço em edificações habitacionais de interesse social.* Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2008.

BELLO, J. L. de P. *Metodologia científica: manual para elaboração de textos acadêmicos, monografias, dissertações e teses.* Trabalho. Curso de Pedagogia do Instituto de Ciências Humanas e Sociais. UVA. Rio de janeiro. 2005.

BERR, L.R.; FORMOSO, C.T. *Método para Avaliação da qualidade de processos construtivos em empreendimentos habitacionais de interesse social*. In: Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 12, n.2, p.77-96, abril/jun. 2012.

BONATTO, F. S. Proposta de um modelo para avaliação de Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social a partir de percepção de clientes finais. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2010.

BONDUKI, N. *O desafio de uma produção massiva de habitação com qualidade e inserção urbana*. Anais do I Encontro Nacional da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. Rio de Janeiro, 2010, p. 5. Disponível em <<http://anparq.org.br/dvd-enanparq/simposios/67/67-277-1-SP.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

BONDUKI, N. *Política Nacional e inclusão social no Brasil: revisão histórica e novas perspectivas no governo Lula*. Revista eletrônica de Arquitetura e Urbanismo. 2008. Disponível em: <[s3.amazonaws.com/academic.edu.documento/](https://s3.amazonaws.com/academic.edu.documento/)>. Acesso em: 20 dez. 2016.

BOTELHO, A. *O Urbanismo em Fragmentos: A Produção do Espaço e da Moradia pelas Práticas do Setor Imobiliário*. São Paulo: Annablume; FAPESP, 316 p. 2007.

CASAS DA MVC DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA. Disponível em: <<http://www.portalvgv.com.br/site/casas-da-mvc-do-programa-minha-casa-minha-vida>>. Acesso em: 02 jan. 2017.

COTA, D. A.; DIÓRIO, A. C. D. *A produção (formal) do espaço urbano e arquitetônico de interesse social: reflexões a partir de quatro empreendimentos em São João Del Rey, MG-Brasil*.

CAMARGO, M.F.S. *Pisos à base de cimento: caracterização, execução e patologias.* Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil na Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2010.

CARDOSO, A. L.; ARAGÃO, T. M.; ARAÚJO, F. S. *Habitação de interesse social: política ou mercado? Reflexos sobre a construção do espaço metropolitano.* In: Anais do XIV Encontro Nacional da ANPUR. Rio de Janeiro, maio de 2011.

CARDOSO, B. K. *Avaliação de projetos de regularização fundiária em Santa Catarina: um subsídio para políticas habitacionais.* In: Anais do Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. Florianópolis, 19 a 23 de outubro de 2008.

CARRARO, C.L. *Análise pós-obra de habitações de interesse social visando a identificação de manifestações patológicas.* Dissertação de Mestrado (Engenharia Civil), Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2010.

CHECKLIST PARA VISTORIA DE EDIFICAÇÕES EM CONCRETO ARMADO.  
ABECE/Recife. Disponível em:  
<[www.abece.com.br/.../CT\\_ABECE\\_CHECKLIST\\_Final.doc](http://www.abece.com.br/.../CT_ABECE_CHECKLIST_Final.doc)>. Acesso em: 04 mar. 2016.

DARDENGO, C.F.R. *Identificação de patologias e proposição de diretrizes de manutenção preventiva em edifícios residenciais multifamiliares na cidade de Viçosa-MG.* Dissertação para obtenção do título de Magister Scientiarum – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 2010.

DÉFICIT HABITACIONAL NO BRASIL /2011-2012. Fundação João Pinheiro. Belo Horizonte, 2015.

FABRICIO, M. M.; MELHADO, S. B. *Desafios para integração do processo de projeto na construção de edifícios.* Disponível em: <<http://www.lern.ep.usp.br>>. Acesso em: 21 dez. 2016.

FARAH, M. F. S. *Processo de Trabalho na Construção Habitacional: Tradição e Mudança*. São Paulo: ANNABLUME, 1996.

FERNANDES, C. do C. P.; SILVEIRA, S. de F. R. *Ações e contexto da política nacional de habitação*: da Fundação Casa Popular ao Programa Minha Casa Minha Vida. 2010. Disponível em:<<http://www.emapegs.ufv.br/docs/Artigo27.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2016.

FERREIRA, C. D., LOBO, A. S. e RENOFIO, A. *Patologias em unidades de conjuntos habitacionais de Macatuba/SP*. (2007). Anais do XIV Cobreap (2007). Disponível em: <<http://www.mrci.com.br/xivcobreap/tt61.pdf>>. Acesso em: 16 mai. 2013.

FIESS, J. R. F.; OLIVEIRA, L. A.; BIANCHI, A. C. e THOMAZ, E. *Causas da ocorrência de manifestações patológicas em conjuntos habitacionais do Estado de São Paulo*. In: I Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável e X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. São Paulo, julho de 2004.

GONÇALVES, A. *Reabilitação de paredes de alvenarias*. Disponível em: <[http://apfac.mediaminds.pt/congresso2007/comunicações/paper/2023\\_07\\_pdf](http://apfac.mediaminds.pt/congresso2007/comunicações/paper/2023_07_pdf)>. Acesso em: 24 set. 2013.

GONSALES, A. *Minha Casa Minha Vida: Falhas na Construção*. Revista Construção-Mercado. Edição 192. Julho 2017. Disponível em:<<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/192/sumario.aspx>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

HELENE, P. *A nova NB 1/2003 (NBR 6118) e a vida útil das estruturas de concreto*. Disponível em: <<http://www.concretophd.com.br/imgs/files/185.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2013.

HOLANDA, A. C. G. Avanços e limites de uma política de habitação de interesse social. Seminário Nacional. Governança Urbana e Desenvolvimento Metropolitano. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2010.

IBAPE-RS. *O que é patologia das construções.* Disponível em:<<http://ibape.rs.org.br/2013/06/o-que-e-patologia-das-construcoes>>. Acesso em: 19 dez. 2016.

INCT – INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. *Minha casa minha vida – política ou mercado?* Observatório das metrópoles. Disponível em: <[http://observatoriodasmetropoles.net/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=306%3Aminha-casa-minha-vida-pol%C3%ADtica-ou-mercado%3F&Itemid=165&lang=pt](http://observatoriodasmetropoles.net/index.php?option=com_k2&view=item&id=306%3Aminha-casa-minha-vida-pol%C3%ADtica-ou-mercado%3F&Itemid=165&lang=pt)>. Acesso em: 16 mai. 2013.

INO, A; SHIMBO, I; SOUZA, A.J.D. de. *Otimização do processo de fabricação de esquadrias de madeira no centro produtor da região sul e desenvolvimento de janelas de baixo custo para habitação social.* Coletânea Habitare. Vol. 2. Pg.422-451. Inovação, gestão de qualidade & Produtividade e Disseminação do conhecimento na construção habitacional. 2003.

INSERÇÃO URBANA E AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL. Coleção Habitare. Vol. 1. 2002.

JACQUES, C.A. *Avaliação pós-ocupação do Núcleo Habitacional Santa Marta- SM.* Dissertação de Mestrado apresentada ao curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Maria. RS.2008.

LARCHER, J.V.M. *Diretrizes usando a melhoria de projetos e soluções construtivas na expansão de habitações de interesse social.* Dissertação de Mestrado pelo Curso de Pós-Graduação em Construção Civil do Setor de Tecnologia da UFPR. Curitiba. 2005.

LICHENSTEIN, N. B. *Patologia das construções-procedimento para diagnóstico e recuperação.* Boletim 06/86. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo. 1986.

LIMA, M. V. *Política habitacional: a questão da moradia urbana em Duque de Caxias.* Trabalho de conclusão de curso (graduação em Geografia), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, 2007.

LIMA, P.R.B. de. *Consideração do projeto no desempenho dos sistemas construtivos e qualidade de edificação.* Proposições de um modelo de banco de dados. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. Belo Horizonte – 2005.

MANUAL MCMV. Disponível em: <[http://www.caixa.gov.br/downloads/habitacao-minha-casa-minha-vida/MANUAL\\_ENTIDADES.pdf](http://www.caixa.gov.br/downloads/habitacao-minha-casa-minha-vida/MANUAL_ENTIDADES.pdf)>. Acesso em 10 abr. 2017.

MARQUES, F.P.F.M. *Tecnologias de aplicação de pinturas e patologias em paredes de alvenaria e elementos de betão.* Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil. Técnico Lisboa. Lisboa. 2013.

MARROQUIM, F. M. G. Avaliação pós-ocupação de unidades residenciais modificadas em conjunto habitacional em Maceió-AL. Flexibilidade, Dimensionamento e Funcionalidade dos ambientes. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal de Alagoas. 2007.

MASUERO, A. B. *Patologia das Edificações.* Escola de Engenharia da UFRGS. Porto Alegre. 2001.

MELLO, G. Q. *Responsabilidades e garantias na construção civil.* Centro de Ciências Sociais e Jurídicas-CEJURPS- Curso de Direito. UNIVALI. Itajaí, SC. 2010.

MORAES, O. B. de; SANTANA, M. J. A. Tecnologia, Habitação e Desenvolvimento Sustentável. III ENECS – Encontro Nacional sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis. 2013. Disponível em: <http://enechs2013.ufpr.br>. Acesso em: 09 mar. 2017.

MINHA CASA MINHA VIDA. Ministério das cidades. Disponível em: <[www.cidades.gov.br](http://www.cidades.gov.br)>. Acesso em: 20 abr. 2016.

MÓDENA, L. *Construção industrializada: uma contribuição para habitações de interesse social.* Trabalho de conclusão de curso. Pós-Graduação Lato Sensu. Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo. 2009.

NAIME, J. *A política de habitação social no governo Lula: dinâmicas e perspectivas.* In: Anais do Seminário nacional de governança urbana e desenvolvimento metropolitano. Natal, 1 a 3 de setembro de 2010.

NASCIMENTO, R. E. *Patologia das construções devido ao tempo de uso.* Monografia de Especialização para obtenção do Título de Especialista em Patologia das construções. Universidade Tecnológica do Paraná. Curitiba. 2014.

NORMA DE INSPEÇÃO PREDIAL IBAPE/SP- Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo. 2011. Disponível em: <[www.ibape-sp.org.br](http://www.ibape-sp.org.br)>. Acesso em: 04 mar. 2016.

OLIVEIRA, A.B.F.; SOUZA, H. A. de. *Sistemas construtivos industrializados nos cursos de Graduação em Arquitetura e Engenharia Civil do Brasil.* Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/cobenge-2014/Artigos/129>>. Acesso em: 05 mai. 2016.

O PLANHAB E A ELABORAÇÃO DOS PLANOS ESTADUAIS DE HABITAÇÃO. Belo Horizonte, 8 out. 2008. Disponível em: <[http://www.urbano.mg.gov.br/images/stories/conselho/planhab\\_conedru\\_08-10-2008.pdf](http://www.urbano.mg.gov.br/images/stories/conselho/planhab_conedru_08-10-2008.pdf)>. Acesso em: 03 ago. 2013.

PERUZZO, M. R. Avaliação pós-ocupacional em habitação de interesse social: comportamento de satisfação do usuário após médio período de permanência. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. 2008.

PINA, G.L. *Patologia nas habitações populares.* Projeto de graduação (Engenharia Civil), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

PLANO LOCAL DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL DE UBERLÂNDIA –

*Diagnóstico estratégico de Habitação de Interesse Social.* Prefeitura Municipal de Uberlândia, novembro de 2009. Disponível em:

<[http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms\\_b\\_arquivos/6342.pdf](http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/6342.pdf)>. Acesso em: 03 ago. 2013.

POLÍTICA NACIONAL DE HABITAÇÃO. Caderno 4. Ministério das Cidades. 2004.

POLITO, G. *Principais sistemas de pintura e suas patologias.* Escola de Engenharia. Universidade Federal de Minas Gerais. Departamento de Engenharia de Materiais de Construção. 2006.

PRADO, R.M.T. *Inspeção predial.* Trabalho apresentado ao Curso de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia de Minas Gerais-FEAMIG e Instituto Mineiro de Avaliações e Perícias de Engenharia-IBAPE MG, Belo Horizonte, 2007.

PROGRAMA BRASILEIRO DE QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT. . Disponível em: <<http://pbpph.cidades.gov.br/pbqp-apresentacao.php>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

REIS, A. T. D. e LAY, M. C. D. *O projeto da Habitação de Interesse Social e a sustentabilidade social.* In: Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 10, n. 3, p. 99-119, jul.-set. 2010.

REIS, M.M. Estatística Aplicada à Administração. Departamento de Ciências da Administração. UFSC. Florianópolis. 2008.

RICHTER, C. *Qualidade da alvenaria estrutural em habitações de baixa renda: uma análise da confiabilidade e da conformidade.* Dissertação de Pós-Graduação em Engenharia Civil – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007.

ROMERO, M. A; ORNSTEIN, S.W. *Avaliação Pós-ocupação: Métodos e Técnicas aplicados à Habitação Social.* Coleção Habitare. Porto Alegre. ANTAC, 2003.

RONCONI, R. L. N. *Canteiro experimental- uma proposta pedagógica para a formação do arquiteto e urbanista.* Disponível em:

<<http://scholar.google.com.br/scholar?q=canteiros/ex>>. Acesso em: 19 dez. 2016.

RUIZ, J. A. *Metodologia Científica: Guia para Eficiência nos Estudos.* 4.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

SEGAT, G. T. *Manifestações patológicas observadas em revestimento de argamassa: estudo de caso em conjunto habitacional popular na cidade de Caxias do Sul (RS).*

Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia), UFRGS, 2005.

SILVA, A. F. *Manifestações Patológicas em Fachadas com Revestimentos Argamassados. Estudo de Caso em Edifícios em Florianópolis.* Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo. UFSC. Florianópolis. 2007.

SILVA, F. B.; KATO, C. S.; SABBATINI, F. H.; BARROS, M. M. S. B. de. *Sistemas construtivos industrializados para a construção habitacional: análise do Canteiro Experimental Heliópolis- ENTAC – XIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído.* Canela, RS. 2010

SILVA, J. M. da. *Alvenarias não estruturais.* Patologias e estratégias de reabilitação. Seminário sobre alvenarias. P. B. Lourenço & H. Souza (Eds.). Porto. 2002.

SOARES, B. R. *Habitação e produção do espaço em Uberlândia.* Dissertação de mestrado. Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. USP. São Paulo. 1988.

THOMAZ, E. *Trinca em edifícios:* causas, prevenção e recuperação. Co-edição IPT/EDUSP/PINI. São Paulo. 2007.

TOLEDO, R. de; ABREU, A. F. de; JUNGLES, A. E. A Difusão de Inovações Tecnológicas na Indústria da Construção Civil. Disponível em:

<[http://www.infohab.org.br/entac2014/2000/Artigos/ENTAC2000\\_563.pdf](http://www.infohab.org.br/entac2014/2000/Artigos/ENTAC2000_563.pdf)>. Acesso em: 02 maio 2017.

- VITÓRIO, A. *Fundamentos da patologia das estruturas nas perícias de engenharia.* Instituto Pernambucano de Avaliações e Perícias de Engenharia. Recife, 2003.
- TINOCO, J.E.L. *Telhados tradicionais, patologias, reparos e manutenção.* Revista Brasileira de Arqueometria, Restauração e Conservação. Vol. 1. Nº 5, pp. 232-237. 2007.
- WACHA, A., SILVA, A. F.V.A. *Cronograma – Um instrumento do Planejamento, Execução e Controle em Construção e Montagem.* Pós-Graduação-Especialização – Gestão de Projetos em Construção e Montagem. Instituto de Educação Tecnológica – IETEC-Belo Horizonte, 2014.
- WALDHELM, C. Manifestações patológicas em unidades habitacionais de baixo padrão do Jardim Columbia em Londrina-PR. Dissertação de Mestrado. Engenharia de Edificação e Saneamento. Universidade Estadual de Londrina-PR. 2014.
- ZANCUL, J. de S. *Habitação estudantil: avaliação pós-ocupação em São Carlos – SP.* Dissertação de Mestrado – Escola de Engenharia/USP. São Carlos, 2007.

## ANEXO A

<b>CHECK-LIST – PARTE I</b>		<b>EMPREENDIMENTO:</b>
<b>ENDEREÇO:</b>		<b>TIPO DE CONSTRUÇÃO:</b>
1.0	<b>IMPLANTAÇÃO - FUNDАÇÕES (INFRAESTRUTURA)</b> <input type="checkbox"/> Radier <input type="checkbox"/> Sapatas corrida <input type="checkbox"/> Baldrames <input type="checkbox"/> Outros _____  OBSERVAÇÕES: _____ _____ _____	
2.0	<b>ESTRUTURAS DE CONCRETO</b> <input type="checkbox"/> Pilares <input type="checkbox"/> Vigas <input type="checkbox"/> Lajes <input type="checkbox"/> Outros _____  OBSERVAÇÕES: _____ _____ _____	
3.0	<b>ALVENARIAS</b> <input type="checkbox"/> Bloco Cerâmico (tijolos) <input type="checkbox"/> Bloco Concreto OUTROS _____  OBSERVAÇÕES: _____ _____ _____	
04	<b>COBERTURA</b> Estrutura do telhado <input type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Metálica Telhamento <input type="checkbox"/> Telha Cerâmica <input type="checkbox"/> Telha Fibrocimento  OBSERVAÇÕES: _____ _____ _____	
05	<b>ESQUADRIAS</b> <input type="checkbox"/> Janelas, vitrões, etc. <input type="checkbox"/> Aço <input type="checkbox"/> Alumínio <input type="checkbox"/> Portas, batente <input type="checkbox"/> Aço <input type="checkbox"/> Madeira  OBSERVAÇÕES: _____ _____ _____	
06	<b>INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS – PLUVIAL</b>  OBSERVAÇÕES: _____ _____ _____	
07	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>  OBSERVAÇÕES: _____ _____ _____	

<b>CHECK-LIST – PARTE II</b>		<b>EMPREENDIMENTO:</b>
<b>ENDEREÇO:</b>		<b>TIPO DE CONSTRUÇÃO:</b>
08	<b>FORRO</b> <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Gesso <input type="checkbox"/> Outros _____	OBSERVAÇÕES: _____ _____
09	<b>PISOS INTERNOS</b> <input type="checkbox"/> Cimentado Desempenado <input type="checkbox"/> Cerâmica <input type="checkbox"/> Contrapiso	OBSERVAÇÕES: _____ _____
10	<b>REVESTIMENTOS PAREDES</b> <input type="checkbox"/> Reboco <input type="checkbox"/> Cerâmicas	OBSERVAÇÕES: _____ _____
11	<b>PINTURA</b> <input type="checkbox"/> Paredes e Tetos <input type="checkbox"/> Esquadrias	OBSERVAÇÕES: _____ _____
12	<b>PISOS EXTERNOS</b> <input type="checkbox"/> Passeios <input type="checkbox"/> Calçadas	OBSERVAÇÕES: _____ _____
13	<b>VIDROS</b>	OBSERVAÇÕES: _____ _____

## APÊNDICE A

QUADRO RESUMO PATOLOGIAS

			RESIDENCIAL R												CONSTRUTORA A			L-B		
			PATOLOGIAS ENCONTRADAS																	
DATA	QUADRANTE	ZONA	FONTE	REFLETIVAS			COBERTURA ESTACIONARIA REFLETIVA	ESQUADRAS	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	DIST. ELÉTRICAS	FABR. INC.	PAINTING LACATURAS	ROUBAMENTO (Metros)	PAINTING LACATURAS	PAINTING LACATURAS	PAINTING LACATURAS	VIDROS	QUADRANTES	CONSTRUTORA A	L-B
				REFLETIVAS	REFLETIVAS	REFLETIVAS														
24.09.16	03	16	X							X										
24.09.16	01	14					X	X	X	X	X	X				X	X	X		
24.09.16	02	41					X	X	X			X	X	X	X					
24.09.16	02	34	X							X		X				X				
24.09.16	03	14					X	X			X	X	X			X				
24.09.16	03	16																		
24.09.16	05	62	X							X	X	X	X		X	X				
24.09.16	06	09								X	X	X	X			X				
26.09.16	06	22					X	X	X	X	X	X	X			X				
26.09.16	07	67																		
26.09.16	08	05					X	X			X	X								
26.09.16	09	50						X	X			X	X							
26.09.16	10	36					X				X									
26.09.16	11	31					X		X			X								
26.09.16	11	37					X		X			X	X	X						

## APÊNDICE B

## QUADRO RESUMO PATOLOGIAS

		RESIDENCIAL		R2		CONSTRUIRDA - A		PATOLOGIAS ENCLUSTILLADAS			
DATA		TODA DIA		Lote		N/AICR		FUNDOS ALTAZUL		ALTAZUL	
		APARTEMENTO ARREN		F1300-000-00005		COPRO		ESQUINAS		INSTALACIONES	
		FUNDOS ALTAZUL		ALTAZUL		METALICAS		SANTOS		INT. BERMAS	
		EXCEPCIONAL		EXCEPCIONAL		EXCEPCIONAL		EXCEPCIONAL		EXCEPCIONAL	
29.09.16	C	07		X		X	X	X	X		
29.09.16	B	22		X		X	X	X	X		
29.09.16	F	03		X				X	XX		
29.09.16	G	11		XX				X	X	X	
29.09.16	E	46						X	XX		
29.09.16	D	57						X	XX	X	
29.09.16	A	09		X				X	X		
03.10.16	K	07		X		X	X	X	XX		
03.10.16	H	07		X		X	XX	X		X	
03.10.16	I	08								X	
03.10.16	J	37		X			X	X	XX	X	
03.10.16	L	14		X		X		X	X	X	X
03.10.16	M	18						XX	XX		
03.10.16	O	48		X				X	XX	X	X
03.10.16	P	16		X				X	XX	X	X

## APÊNDICE C

## QUANDO REVISAR PROTOCOLOS

3-8

DATA	CONSTRUIDO	Zona	RESIDENCIAL										CONSTRUIDO		B	
			FUNDAC.	ALTAZADA	ALTAZADA	CUBERTURA	ESQUINAS	INSTALACIONES	EST. BERPULAS	CERAMICA	PINTURA	REVESTIMIENTO	PIEDRA	VIDRIO		
04-10-16	A	15	X			X	X	X	X	X	X					
04-10-16	B	25	X			X	X		X	X						
04-10-16	C	10	X			X	X	X	X	X						
04-10-16	D	8	X			X	X	X	X		X					
04-10-16	F	15	X	X		X			X	X	X					
04-10-16	G	35	X	X			X	X	X	X	X	X				
05-10-16	H01	34	X	X				X	X		X					
05-10-16	H02	05	X	X		X				X	X	X	X	X		
05-10-16	H03	10	X	X		X	X		X	X	X					
05-10-16	H04	16	X			X	X		X	X	X	X				
06-10-16	H05	22				X			X	X	X	X				
06-10-16	H	61				X	X		X		X					
06-10-16	I	56				X			X	X			X			
06-10-16	J	32	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X			
06-10-16	K	18	X	X		X				X						

# APÊNDICE D

QUADRO REVISÃO PATOLOGIAS

4.8

DATA	MATERIAL	CORTE	EXAMINADOR	RESIDENCIAL R4										CONSTRUÇÃO B			
				FUNDAMENTOS	ALIMENTICIOS	COPERTURAS	ESQUELETOS	INSTALAÇÕES	ENS. ELETTRICAS	CABO DE FIBRA	PALHOTIMIA	DEVESTIMENTO	PIRES	PELE	PERFUMARIA	VÍDEOS	
04.10.16	E	18		X					X	X							
05.10.16	D6	15		X				X									
10.10.16	08	05		X													
10.10.16	09	04		X			X	X	X								
10.10.16	10	06															
10.10.16	12	13		X													
10.10.16	13	47															
10.10.16	14	54															
10.10.16	15	60															
10.10.16	15	57															
11.10.16	16	13															
11.10.16	17	38		X		X				X	X	X					
11.10.16	18	21		X						X	X	X					
11.10.16	19	13				X						X					
11.10.16	20	08		X		X		X			X	X					

## APÊNDICE E

QUANDO REVISAR PATOLOGIAS

5-8

DATA	UNIDADE CONSTRUTORA	Local	Revisor	RESIDENCIAL 5										CONSTRUTOR C	
				PATOLOGIAS ENCONTRADAS			CORREÇÃO								
				FUNDAMENTO	ALTAIR/TECHMO	COPERTURA	ESQUINAS	INSTALAÇÕES	INST. DEPTIVAS	CORAO DIL.	PASSTODIV	CÓD. INFORMATICO	DEPARTAMENTO	PRINCIPAL	PARA ESTRUTURA
17.10.16	A 10		OK												
17.10.16	B 01		X												
17.10.16	C 10	X	X	fundos	fundos	X	X	X	X	X	X	X			
17.10.16	D 13	X	X	fundos	fundos	X	X	X	X	X	X	X			
17.10.16	E 04	X	X												
17.10.16	G 29		X												
17.10.16	F 15	X	X			X	X	X	X	X	X				
17.10.16	L 16	X	X	fundos	fundos	X	X	X	X	X	X	X			
17.10.16	K 45		X									X	X		
21.10.16	H 21	X	X	fundos	fundos	X	X	X	X	X	X	X			
21.10.16	I 26		X												
21.10.16	J 16	X	X	fundos	fundos	X	X	X	X	X	X	X			
21.10.16	J 54	-	OK	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21.10.16	K 08		X	fundos	fundos	X	X	X	X	X	X	X			
21.10.16	O 20	X	X	fundos	fundos	X	X	X	X	X	X	X			

## APÊNDICE F

QUANDO REVELA PATOLOGIAS

6-8

DATA	CONSTR.	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	RESIDENCIAL - R6										CONSTRUTORA - C				
			FUNDACAO		ALTAIRIO		COBERTURA		ESQUADRAS		INSTALAÇÕES		INT.		PAVIMENTOS		PAREDES
			ESPUMA ESTUFA TÉRMICO														
25.10.16	L 05		X		X		X		X		X		X		X		
25.10.16	L 01		X		X		X		X		X		X		X		
25.10.16	L 63		X		X		X		X		X		X		X		
25.10.16	L 69				X								X		X		
25.10.16	M 13				X				X				X		X		
25.10.16	M 25		X		X								X		X		
25.10.16	M 31				X				X				X		X		
25.10.16	L 57		X		X				X				X		X		
26.10.16	M 56				X		X						X		X		
26.10.16	N 20				X				X		X		X		X		
26.10.16	M 66		X		X				X		X		X		X		
26.10.16	N 19		X		X				X		X		X		X		
26.10.16	N 08				X				X				X		X		
26.10.16	N 05				X						X				X		

# APÊNDICE G

QUADRO RESUMO PATOLÓGICO

78

DATA	QUADRADO Lote	RESIDENCIAL	117	PATOLOGIAS ENCONTRADAS												CONSTRUTORA
				FUNÇÕES	ALIMENTAR	COPERTURAS	ESQUADRILHAS	INSTALAÇÕES	EST.	REFRIG.	ESPAÇO	PROTEÇÃO	REVESTIMENTOS	PINTURA	PAINT	
SOCIAIS HABITACIONAIS	ACESSO	PORTAS	PORTAS	PORTAS	REFRIG.	REFRIG.	REFRIG.	REFRIG.	REFRIG.	REFRIG.	REFRIG.	REFRIG.	REFRIG.	REFRIG.	REFRIG.	
DATA	Lote	RESIDENCIAL	117	Funções	Alimentar	Coperturas	Esquadrilhas	Instalações	Est.	Refrig.	Espaço	Proteção	Revestimento	Pintura	Paint	Construtora
26/10/16	14 19	015	X						X	X						
26/10/16	16 07	015	X	X					X	X						
26/10/16	17 31		X			X										
27/10/16	13 18	015	X	X					X	X	X	X	X			
27/10/16	18 10	015	X	X		X			X	X	X	X	X			
27/10/16	19 17		X						X	X						
27/10/16	15 04		X						X	X						
27/10/16	05 06			X					X							
27/10/16	04 16	015	X						X							
27/10/16	03 13		X	X					X							
27/10/16	01 02		X			X			X	X						
27/10/16	02 14	Características				X			X							
27/10/16	08 03		X	X		X			X	X	X	X	X	X		
27/10/16	07 48		X	X		X			X		X	X	X	X		
27/10/16	06 57		X	X		X			X		X	X	X	X		

# APÊNDICE H

QUADRO REVISÃO PATOLOGIAS

88

DATA	CÓDIGO PROJETO	LOCALIZAÇÃO	RESIDENCIAL R8										CONSTRUTORA I		
			PATOLOGIAS ENCONTRADAS					DIAGNÓSTICO					TRATAMENTO		
			FUNDOS	AFERIMENTOS	COBERTURAS	ESQUINAIS	INSTALAÇÕES	ENF. DEPLÍAVEL	COPA DIA	PROBLEMAS COM INGRESSO	REVESTIMENTOS INTERNO	PINTURA	POUSINHA ESTEPEADA	VÍDEOS	
31.10.16	A 13	S10	X	X	lembrete calorico	X	X	X X	X	desqualificado	B10	X			
31.10.16	B 06		X	X			X	X X			X				
31.10.16	E 27	X	X				X	X X			X X				
31.10.16	C 08	S15	X	X			X	X X			X X	X			
31.10.16	D 12		X				X	X X			X X				
31.10.16	H 28	S13	X	X				X X				X			
31.10.16	I 15	S15	X	X			X	X				X			
01.11.16	J 01	S15		X			X	X X							
01.11.16	K 42		X	X			X	X X			X				
01.11.16	K 25	S10		X			X	X X			X X				
01.11.16	L 33		X	X			X	X X			X X				
01.11.16	M 01		X	X			X	X X			X X				
01.11.16	N 02	S12	X	X			X	X X			X X				
01.11.16	O 50		X	X			X	X X			X X				
01.11.16	O 54	S10		X			X	X X			X X				