



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL



STEPHANIE RODRIGUES DE SOUZA

**MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL
NA CIDADE DE UBERLÂNDIA-MG.**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

UBERLÂNDIA

2018

STEPHANIE RODRIGUES DE SOUZA

**MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL
NA CIDADE DE UBERLÂNDIA-MG.**

Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Engenheira Civil.

Orientador: Prof. Dr. Joseph Salem Barbar

UBERLÂNDIA

2018

DEDICATÓRIA

À Gabriela com todo o meu amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por ter me dado forças para superar todos os obstáculos.

A minha família que sempre esteve ao meu lado me incentivando durante todo o desenvolvimento deste trabalho.

A todo o corpo docente da Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia que contribuiu na formação do conhecimento.

Aos moradores do Residencial Pequis que colocaram o seu tempo e as suas casas à disposição e tornaram possível a conclusão deste trabalho.

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL NA CIDADE DE UBERLÂNDIA-MG

STEPHANIE RODRIGUES DE SOUZA

RESUMO

O elevado déficit habitacional atuante no Brasil levou à criação de diversos programas habitacionais, dentre eles o Programa Minha Casa Minha Vida que atua na construção de unidades destinadas a população de baixa renda. Buscando-se alavancar o setor da construção civil, as empresas utilizam métodos construtivos de baixo custo e tempo de execução como o sistema de paredes de concreto. Apesar da obtenção dos objetivos quantitativos nota-se a existência e a grande incidência das manifestações patológicas, negligenciando-se as exigências dos órgãos de controle e das normas vigentes, além do desempenho das edificações. O objetivo desse trabalho é verificar a incidência de manifestações patológicas em unidades de habitações de interesse social com até dois anos de uso, construídas na cidade de Uberlândia com recursos do Programa Minha Casa Minha Vida. Por meio de visitas *in loco* às unidades habitacionais verificou-se a existência de manifestações patológicas e realizou-se registros fotográficos para posterior análise, identificação e estudo de ocorrências das mesmas.

Palavras-Chave: Manifestações patológicas. Paredes de concreto. Qualidade da construção. Habitações de interesse social.

ABSTRACT

The high housing deficit in Brazil led to the creation of several housing programs, among them the Minha Casa Minha Vida Program, which works to build units for the low-income population. In order to leverage the construction sector, companies use low-cost and time-consuming construction methods such as the concrete wall system. Despite the achievement of the quantitative objectives, the existence and the great incidence of the pathological manifestations are noted, neglecting the requirements of the control bodies and the current norms, as well as the performance of the buildings. The objective of this work is to verify pathological manifestations in social housing units built with resources from the Minha Casa Minha Vida Program in the city of Uberlândia. By means of on-site visits to the housing units, pathological manifestations were verified and photographic records were made for later analysis, identification and study of their occurrences.

Keywords: Pathological manifestations. Pathologies. Concrete walls. Quality of construction. Social housing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Metodologia	36
Figura 2 –Visão Geral do Residencial Pequis	37
Figura 3 – Esboço do Projeto Arquitetônico da Empresa A.....	39
Figura 4 – Esboço do Projeto Arquitetônico da Empresa B.....	39
Figura 5 – Fissuras e trincas próximas ao engastamento das paredes à fundação.....	44
Figura 6 – Fissuras próximas às janelas	45
Figura 7 – Falta de planicidade na parede de concreto.....	45
Figura 8 – Problema com a posição da parede	46
Figura 9 – Radier	46
Figura 10 – Manchas no revestimento cerâmico das paredes e nos pisos	47
Figura 11 – Vazamento na tubulação de esgoto da área de serviço	47
Figura 12 – Vaso sanitário trincado e registro mal instalado	48
Figura 13– Instalação das tampas de proteção	49
Figura 14– Perda de coloração da pintura na fachada	50
Figura 15 – Manchas de umidade no encontro parede/cobertura	50
Figura 16– Defeito no revestimento das paredes.....	51
Figura 17 – Desgaste no revestimento cerâmico do piso	52
Figura 18– Falha no assentamento, trincas e destacamento de placas	52
Figura 19–Manchas de absorção	53
Figura 20– Calcinação no rejunte.....	53
Figura 21– Falta de rodapé	54
Figura 22– Porta com veneziana e frestas	54
Figura 23– Defeito no fecho da janela	55
Figura 24– Formação de lodo em uma porta.....	55
Figura 25– Falha na vedação da porta	56
Figura 26– Vazamentos na cobertura	56
Figura 27– Falhas no encaixe das telhas	57
Figura 28– Abaulamento e desprendimento dos forros.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BNH	Banco Nacional de Habitação
DATec	Documento de Avaliação Técnica
EMEI	Escola Municipal de Educação Infantil
FAR	Fundo de Arrendamento Residencial
FCP	Fundação Casa Popular
FDS	Fundo de Desenvolvimento Social
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
Finsocial	Fundo de Investimento Social
FMHIS	Fundo Municipal de Habitação de Interesse Social
HIS	Habitações de Interesse Social
IAPs	Institutos de Aposentadorias e Pensões
MCidades	Ministério das Cidades
NBR	Norma Brasileira
OGU	Orçamento Geral da União
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PAR	Programa de Arrendamento Residencial
PBQP-H	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
PMCMV	Programa Minha Casa Minha Vida
PNH	Plano Nacional de Habitação
PNHR	Programa Nacional de Habitação Rural
SINAT	Sistema Nacional de Avaliações e Técnicas
SNH	Secretaria Nacional de Habitação
UBSF	Unidade Básica de Saúde Familiar
VUP	Vida Útil de Projeto

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	Objetivos	10
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
2.1	Habitações de Interesse Social	11
2.2	Programas Habitacionais de Interesse Social.....	13
2.3	Programa Minha Casa Minha Vida – PMCMV	18
2.4	Sistemas Construtivos utilizados em Habitações de Interesse Social	21
2.5	Manual de Operação, Uso e Manutenção.....	23
2.6	Manifestações Patológicas em Edificações.....	24
2.6.1	Manifestações Patológicas em Paredes de Concreto	27
2.6.2	Manifestações Patológicas em Instalações Hidrossanitárias	28
2.6.3	Manifestações Patológicas em Instalações Elétricas	30
2.6.4	Manifestações Patológicas em Pintura	31
2.6.5	Manifestações Patológicas em Revestimento Cerâmico	31
2.6.6	Manifestações Patológicas em Esquadrias	33
2.6.7	Manifestações Patológicas em Cobertura.....	34
3	METODOLOGIA	36
3.1	Objeto de Estudo	36
3.2	Inspeções Visuais e Identificação das Manifestações Patológicas.....	39
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
4.1	Manifestações Patológicas em Paredes de Concreto.....	44
4.2	Manifestações Patológicas em Instalações Hidrossanitárias.....	47
4.3	Manifestações Patológicas em Instalações Elétricas.....	49
4.4	Manifestações Patológicas em Revestimento Pintura.....	49
4.5	Manifestações Patológicas em Revestimento Cerâmico	51
4.6	Manifestações Patológicas em Esquadrias	54
4.7	Manifestações Patológicas em Cobertura	56
4.8	Manual de Operação, Uso e Manutenção.....	58
5	CONCLUSÕES.....	59
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
	ANEXO A – IMPLANTAÇÃO DO RESIDENCIAL	67

1 INTRODUÇÃO

A história da habitação está ligada diretamente ao desenvolvimento social, econômico e político da humanidade. No ano de 1948, com a Declaração Universal dos Direitos Humanos, a Organização das Nações Unidas reconheceu a importância de uma moradia digna, considerando a habitação como um dos fatores principais para a dignidade humana. Esse reconhecimento foi reafirmado pela Constituição Federal de 1988, em seu artigo 7º, inciso IV, ao estabelecer que o salário mínimo devesse ser suficiente para atender às necessidades primordiais dos trabalhadores rurais e urbanos, juntamente com seus dependentes, incluindo-se aí o direito à moradia. Além disso, a Constituição determina que a União, Estados, Distrito Federal e Municípios devem promover programas para construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico (BRASIL, 1988).

O direito à moradia significa garantir a todos um lugar onde se abrigue de modo permanente. Após a definição do direito à moradia pela Constituição, iniciou-se uma política habitacional que se baseia no princípio de universalização do acesso à moradia, tratando-a como uma necessidade básica e indispensável para a sobrevivência e dignidade dos cidadãos, assim torna-se imprescindível que essa habitação tenha condições e durabilidade adequadas (MINISTÉRIO DA TRANSPARÊNCIA, 2017). Mesmo com o reconhecimento e previsão deste direito, verificam-se diversos problemas relacionados ao provimento de moradias aos cidadãos brasileiros (FITTIPALDI, 2008).

A partir do século XX, o Governo Federal começou a buscar soluções para a redução dos fatores que influenciam no déficit habitacional, criando programas para a construção de moradias e, portanto, introduzindo uma política desenvolvimentista (BIJORA, 2013). Desde então, a população de baixa renda conta com estes programas para construir, comprar e reformar imóveis, tornando-os mais adequados ao uso e conforto dos usuários. Os recursos vêm sendo distribuídos aos programas Pró Moradia, Programa de Arrendamento Residencial – PAR, Crédito Solidário, Operações Coletivas, Programa Morar Melhor, Programa de Infraestrutura e Serviços de Reforma Agrária, Cartão Reforma e Programa Minha Casa Minha Vida.

O Programa Minha Casa Minha Vida tem apresentado resultados satisfatórios quanto ao número de unidades habitacionais entregues à população de baixa renda (BRASIL, 2016). Esse resultado é consequência de diversos fatores como a alta produtividade, com tempo de execução mínimo e projetos simples e econômicos, adequando-se os custos aos recursos disponibilizados

pelo Governo Federal. A minimização de custos e de prazos podem trazer consigo a redução da qualidade das habitações, afetando diretamente na durabilidade das edificações (STUCKERT; SOBRINHO JR, 2016).

No período de utilização das habitações podem surgir manifestações patológicas que são consequência dos problemas durante as etapas dos processos construtivos ou de uso das mesmas. Segundo estudo realizado pelo Ministério da Transparência, quase 50% das casas construídas entre 2011 e 2014 com recursos do Programa Minha Casa Minha Vida apresentaram falhas de construção (ALVES, 2017).

A verificação e análise das manifestações patológicas demonstram a origem dos problemas, que ao serem tratados de forma eficaz garantem a durabilidade às edificações, melhorando a qualidade das mesmas. Nesse contexto, o presente trabalho aborda as questões relacionadas às manifestações patológicas encontradas em habitações de interesse social.

1.1 Objetivos

Verificar a incidência de manifestações patológicas em unidades de habitações de interesse social com até dois anos de utilização, construídas com recursos do Programa Minha Casa Minha Vida na cidade de Uberlândia, MG.

Os objetivos específicos são:

- Identificar e quantificar as manifestações patológicas mais frequentes em unidades habitacionais ocupadas;
- Classificar as manifestações patológicas mais frequentes encontradas;
- Identificar prováveis causas das manifestações patológicas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Habitações de Interesse Social

Desde os primórdios da civilização, as habitações possuem a função de abrigo para o homem (ABIKO, 1995). No início, as cavernas eram os locais utilizados para proteção contra predadores e intempéries. Ao longo de toda a história da humanidade as habitações passaram por diversas modificações para atender as necessidades dos seus habitantes, essas modificações eram realizadas tanto nas estruturas, quanto nos detalhes estéticos com a utilização de materiais disponíveis conforme a época e as localidades das construções. Portanto, as edificações eram resultado da composição de materiais, cultura e tipo de utilização, além das necessidades ligadas ao conforto térmico, acústico e luminoso, que fazem parte de um grupo de condições que garantem uma moradia agradável e salubre. Mesmo com o passar dos anos e o crescente avanço tecnológico, as habitações ainda possuem a mesma utilização, alterando-se principalmente os materiais e métodos utilizados de acordo com a disponibilidade e o desenvolvimento da construção civil.

A habitação é o local onde o ser humano vive. Existem diversos tipos de habitações, mas a composição básica de todas elas são os fechamentos laterais (paredes) e um fechamento superior (cobertura) delimitando os espaços interior e exterior. Além das diferenciações no âmbito dos sistemas construtivos, existem termos que especificam cada habitação conforme fatores econômicos. As habitações de interesse social são voltadas para o atendimento da população de baixa renda em que o Estado intervém em sua construção de alguma forma, seja por meio de financiamento ou pelo fornecimento de um local específico, como terrenos ou até mesmo um bairro. É comum a utilização de termos errôneos como Habitações de Baixo Custo (*low-cost housing*), que são habitações construídas com a utilização de poucos recursos e que não necessariamente são destinadas a população de baixa renda. Para uma definição mais adequada utiliza-se o termo Habitação para População de Baixa Renda (*housing for low-income people*), mas deve-se especificar as faixas de renda familiar que constituem os projetos relacionados a este termo (ABIKO, 1995).

Segundo o Ministério das Cidades, uma habitação social torna-se diferente de qualquer outra habitação simplesmente pela pouca disponibilidade financeira de seus moradores. As necessidades são as mesmas, mas, em função do objetivo de minimizar os custos de investimentos, os espaços são reduzidos e os projetos são simplificados e padronizados,

seguindo um modelo básico. A arquitetura divide o ambiente residencial em setores, definidos de acordo com o tipo de utilização de cada espaço, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Setorização de residências

Área social	Área de serviço	Área íntima
Sala de estar	Cozinha	Dormitórios
Sala de jantar	Copa	
Sala de jogos	Escritório	Banheiros
Sala de TV	Lavanderia	
Varanda	Sala de estudo	Sala íntima

Fonte: (AUTOR, 2018)

Nas habitações de interesse social apenas alguns desses ambientes compõem a residência padrão, afim de suprir as necessidades básicas dos seus moradores ao mesmo tempo em que se evita gastos excessivos e economia de área. Os ambientes mais utilizados na composição desses projetos são os dormitórios, banheiros, cozinha/lavanderia e a sala de estar.

A Portaria nº 269, de 22 de março de 2017, define as especificações mínimas para as unidades habitacionais e especificações urbanísticas dos empreendimentos. As edificações devem ser projetadas atendendo as dimensões dos cômodos definidas conforme o mobiliário e o espaço para manobras. As especificações não estabelecem área mínima de cômodos, deixando aos projetistas a competência de formatar os ambientes da habitação conforme às legislações vigentes em cada região (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2017). A área útil mínima para cada tipo de unidade habitacional é definida conforme a Tabela 2.

Tabela 2 – Setorização de residências

	Casa	Apartamentos / Casas Sobrepostas
Área útil (área interna sem contar áreas de paredes)	Área de Serviço interna: 38 m ²	39 m ²
	Área de Serviço externa: 36 m ²	

Fonte: (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2017)

Além disso, a Portaria prevê que o projeto da unidade habitacional deve possibilitar uma futura ampliação sem prejuízo das condições de iluminação e ventilação natural dos cômodos pré-existentes.

2.2 Programas Habitacionais de Interesse Social

As Habitações de Interesse Social ou HIS surgiram da necessidade de suprimir o déficit habitacional devido ao processo de urbanização das cidades. O conceito de déficit habitacional está ligado diretamente às deficiências de moradias, englobando nessa estatística residências sem condições de serem habitadas em razão da precariedade das construções ou do desgaste da estrutura física (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2018). Entre os anos de 1920 e 1940, a taxa de urbanização triplicou devido ao processo de substituição da mão-de-obra escrava pelo trabalho livre e o aumento da industrialização, popularizou-se a utilização de cortiços, que eram casas cujo os cômodos eram alugados individualmente para uma família. O setor privado se encarregava das habitações de seus operários, como consequência disto haviam muitas construções em condições precárias (SANTOS, 2009, p. 25, *apud* RUBIN, 2014). As alternativas que os trabalhadores encontravam eram a edificação da casa própria na periferia ou barracos. A precariedade das construções existentes até este período era alvo de atenção para os profissionais da área da saúde devido a grande propagação de epidemias como varíola e febre amarela. Afim da substituição dos casebres e cortiços surgiram discursos que defendiam a construção de “habitações higiênicas”, reparando-se dois problemas existentes: as epidemias e a estética dos centros urbanos, apresentando cidades mais belas aos olhos turísticos. Os apartamentos tornaram-se moradia para a população de baixa renda e houve a produção de unidades habitacionais coletivas. A população então se dividia: nos centros das cidades se acomodavam as pessoas que possuíam maior poder aquisitivo, enquanto o restante da população era obrigado a se afastar rumo às periferias. Com isto surgiu a necessidade de se realizar grandes deslocamentos para ir ao trabalho, além de condições desfavoráveis ao acesso à educação, lazer e cultura.

Em 1930 foram criados os Institutos de Aposentadorias e Pensões – IAPs com o objetivo de reorganizar o setor previdenciário, garantindo aposentadorias e pensões, além de assistência aos associados. Após 7 anos de suas criações os institutos foram autorizados a criar carteiras prediais e a financiar a locação ou a aquisição de moradia, tornando a produção de habitações uma atividade secundária. Entre os anos 1937 e 1964 os IAPs construíram cerca de 124.000 unidades habitacionais, contribuindo para a redução do déficit habitacional existente nos anos 40. Mesmo com todo esse investimento cerca de 70% da população morava em locais alugados, assim baseando-se nas altas taxas de ações de despejos ocorridas nos anos 40 Vargas criou a Lei do Inquilinato e definiu o congelamento dos aluguéis. A Lei do Inquilinato influenciou

diretamente na redução dos custos com a força de trabalho, visto que o congelamento dos aluguéis estimulou a migração dos trabalhadores rurais para as zonas urbanas causando um aumento excessivo de mão de obra. Devido a grande oferta de trabalhadores, os salários foram reduzidos obrigando-os a procurar soluções de moradia nas periferias (CARIELLO, 2011).

Em 1946 surgiu o primeiro órgão federal destinado a famílias de baixa renda, a Fundação Casa Popular – FCP. Este órgão atuava na construção de casas térreas, isoladas ou germinadas, que compunham pequenos conjuntos habitacionais e eram vendidas aos interessados. Em 1953 iniciaram-se as obras do Conjunto Residencial em Deodoro, constituído por 1.314 apartamentos divididos em 26 blocos, este núcleo habitacional foi um dos principais e com maior expressividade no programa Casa Popular. A FCP construiu cerca de 18.000 unidades durante os seus 18 anos de existência, isto devido a uma distorção no seu projeto inicial e a forma de financiamento empregada (MANOEL, 1999). Outro conjunto de grande importância na representação das habitações de interesse social foi o Conjunto Residencial Prefeito Mendes de Moraes, mais conhecido como “Pedregulho”. Construído na cidade do Rio de Janeiro este conjunto é composto por 2 blocos (A e B), escola, ginásio, piscina, vestiários, posto de saúde, lavanderia, cooperativa, playground e creche distribuídos em uma área total de 52.142 m². Um conjunto modelo, mas ao mesmo tempo inviável para aplicação em larga escala (SILVA, 2005).

Especialistas acreditam que a política habitacional aplicada no Brasil até o ano de 1964 apresentou diversas desvantagens ao beneficiar, em sua expressiva maioria, as classes mais altas, representando de forma inadequada e ineficiente a classe trabalhadora. Como vantagem a política habitacional implantada por meio das IAPs e da FCP difundiu a ideia de popularização da casa própria e a estatização do provimento das habitações populares.

Com o fim da Fundação Casa Popular em 1964, foi instituído o Plano Nacional de Habitação – PNH e criado o Banco Nacional de Habitação – BNH com a função promover a construção e aquisição da casa própria por meio do crédito de longo prazo, especialmente pelas classes de menor renda, bem como a ampliar as oportunidades de emprego e estimular o setor da construção civil. Os recursos utilizados para promover a construção das habitações eram advindos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço – FGTS e as cadernetas de poupança. O governo militar da época definiu alguns objetivos indiretos para o PNH tais como: a reativação da economia, a geração de empregos, a estabilização política, a formação de uma consciência conservadora nos trabalhadores (CARIELLO, 2011). Durante 22 anos, o BNH financiou 4,8 milhões de moradias, sendo apenas 20% dos financiamentos destinados às famílias de baixa

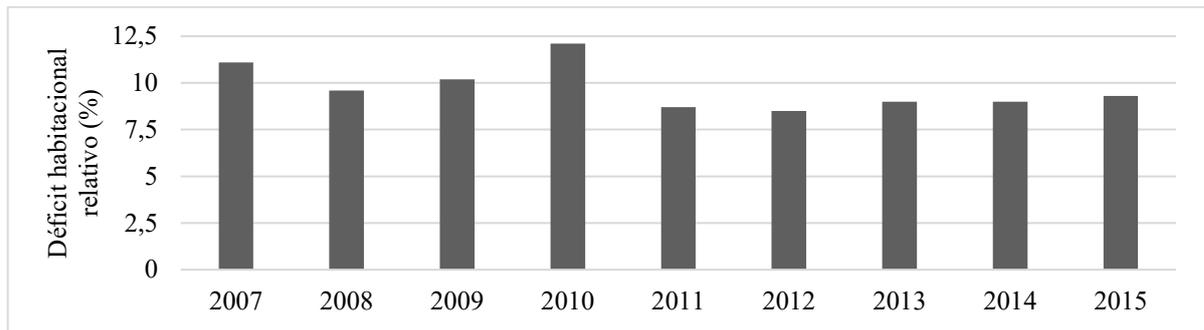
renda (CHAFFUN, 1996, *apud* FITTIPALDI, 2008). Com o fim do BNH, em 1986, viu-se a necessidade de uma nova política habitacional descentralizada, que dependesse não somente do Estado, mas também do setor privado e da população.

Em 2003 foi criado o Ministério das Cidades – MCidades com o objetivo de tratar de assuntos ligados às condições de moradia e bem-estar da população brasileira, além de outros temas. A partir deste ano, o MCidades é responsável por estabelecer e regulamentar a distribuição de recursos entre os órgãos públicos, além de acompanhar e avaliar os programas de habitação. Juntamente com esse ministério, a Secretaria Nacional de Habitação – SNH atua na implementação da Política Nacional de Habitação, em articulação com as demais políticas públicas e instituições voltadas ao desenvolvimento urbano, com o objetivo de promover a universalização do acesso à moradia.

No âmbito municipal tem-se o Fundo Municipal de Habitação de Interesse Social – FMHIS, que atua desde de 2007. Segundo a Secretaria de Desenvolvimento Social, Trabalho e Habitação da cidade de Uberlândia-MG o FMHIS reúne os recursos financeiros provenientes das verbas de orçamento do município, transferências do governo federal e estadual, recursos de outros programas ou fundos, de empréstimos para programas de construção, doações e subvenções, direcionando-os a programas habitacionais com foco em grupos familiares de baixa renda. Em 2007, o governo federal criou um programa com o objetivo de acelerar o crescimento econômico do Brasil, o Programa de Aceleração do Crescimento – PAC. Este programa promoveu a retomada do planejamento e execução de grandes obras de infraestrutura. O programa atua em 3 eixos: eixo infraestrutura logística, eixo infraestrutura energética e eixo social e urbano. Baseada nos resultados obtidos com a implantação do programa, o PAC está atuando em sua segunda fase. A cada semestre é realizado um balanço afim de se comparar e verificar os resultados obtidos para cada eixo.

Nos últimos anos, o poder público criou programas para construção de HIS em conjuntos habitacionais espalhados pelo país para solucionar o problema do déficit habitacional (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Déficit Habitacional no Brasil de 2007 a 2015



Fonte: (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2018)

Dentre os programas habitacionais criados destacam-se:

- Pró Moradia

Esse programa surgiu em 1995, tendo como objetivo oferecer acesso à moradia adequada a população em situação de vulnerabilidade social. Os órgãos públicos apresentam propostas ao Ministério das Cidades, que avalia o financiamento (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2018). Existem três modalidades neste programa: urbanização e regularização de assentamentos precários; produção e aquisição de conjuntos habitacionais; e desenvolvimento institucional. Os recursos podem ser provenientes do FGTS, da contrapartida dos estados, dos municípios e do Distrito Federal.

- Programa de Arrendamento Residencial – PAR

Esse programa surgiu em 2001 e tem por objetivo propiciar moradia à população de baixa renda, sob a forma de arrendamento residencial com opção de compra. O PAR é uma operação de aquisição de empreendimentos novos, a serem construídos, em construção ou a recuperar/reformar. Os recursos utilizados podem ser provenientes de diversos fundos, como Fundo de Investimento Social – Finsocial, Fundo de Desenvolvimento Social – FDS, Fundo de Garantia do Tempo de Serviço – FGTS, dentre outros (CAMPOS *et al.*, 2007).

- Crédito Solidário

Criado em 2004, o Crédito Solidário é um programa gerido pelo Ministério das Cidades, onde um grupo de famílias organizadas em uma cooperativa, associação ou entidade privada sem fins lucrativos recebe recursos financeiros do Fundo de Desenvolvimento Social – FDS, operados pela Caixa Econômica Federal, para construção, compra ou reforma de habitações. A

construção das habitações pode ser realizada por empreiteiras, mutirão ou autoconstrução (CAMPOS *et al.*, 2007).

- Operações Coletivas

Programa de financiamento com recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço – FGTS com o objetivo de atender às necessidades habitacionais das famílias de baixa renda, com financiamento direto às pessoas físicas, organizadas de forma coletiva, em parceria com Entidade Organizadora os recursos podem ser utilizados para aquisição de material de construção, terreno, construção ou imóvel; e construção (UNMP, 2018).

- Programa Morar Melhor

Utilizando recursos do Orçamento Geral da União – OGU esse programa promove a melhoria das condições de habitabilidade e da infraestrutura urbana, destinando-se a áreas com fragilidade econômica. Os recursos são repassados aos Estados, Distrito Federal e Municípios, de acordo com as etapas do empreendimento executadas e comprovadas (CAIXA, 2018a).

- Programa de Infraestrutura e Serviços de Reforma Agrária

Utilizando recursos do Orçamento Geral da União – OGU este programa tem por objetivo propiciar condições para o desenvolvimento socioeconômico e a efetiva fixação das comunidades alvo de Projetos de Assentamento, criados em áreas destinadas à reforma agrária, mediante a implantação de infraestrutura e serviços (CAIXA, 2018a).

- Cartão Reforma

O Programa Cartão Reforma foi lançado em 2016 e tem como objetivo atuar no déficit habitacional qualitativo, oferecendo adequações a famílias que possuem sua moradia. A concessão de subvenção econômica é dada às famílias para aquisição de materiais de construção destinados à reforma, à ampliação ou à conclusão dos imóveis em áreas urbanas regulares ou passíveis de regularização (PAC, 2018).

- Programa Minha Casa Minha Vida

É um programa criado pelo Governo Federal em 2009 que promove o financiamento de moradias para famílias de renda baixa à média. Os recursos provenientes do Orçamento Geral da União–OGU, do Fundo de Arrendamento Residencial – FAR, do Fundo de Desenvolvimento

Social – FDS e do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço – FGTS são operados pela Caixa Econômica Federal e pelo Banco do Brasil e repassados aos estados, municípios, empresas e entidades sem fins lucrativos (SIENGE, 2018).

2.3 Programa Minha Casa Minha Vida – PMCMV

O Programa Minha Casa Minha Vida – PMCMV, possui duas modalidades: o Programa Nacional de Habitação Rural – PNHR, que subsidia a produção ou reforma de imóveis para agricultores familiares, trabalhadores rurais e comunidades tradicionais; e o PMCMV para a região urbana atende a famílias de baixa renda, viabilizando o acesso à moradia. Na modalidade urbana os benefícios são concedidos de acordo com a renda familiar que é classificada em 4 faixas: Faixa 1, Faixa 1,5, Faixa 2 e Faixa 3. As faixas também determinam as condições de financiamento e o valor do benefício concedido.

O PMCMV foi desenvolvido em 3 fases e cada fase foi criada com um objetivo de construir uma quantidade predefinida de novas unidades habitacionais com um determinado investimento. Na Tabela 3 são apresentados os limites superiores das faixas de participação do programa.

Tabela 3 – Fases do Programa Minha Casa Minha Vida

Faixas	PMCMV 1 (2009)	PMCMV 2 (2011)	PMCMV 3 (2015)	PMCMV 2017	PMCMV 2018
Faixa 1	R\$ 1.600,00	R\$ 1.600,00	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00
Faixa 1,5	-	-	-	R\$ 2.600,00	R\$ 2.600,00
Faixa 2	R\$ 3.275,00	R\$ 3.600,00	R\$ 3.600,00	R\$ 4.000,00	R\$ 4.000,00
Faixa 3	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 6.500,00	R\$ 9.000,00	R\$ 9.000,00

Fonte: (CAIXA, 2018b)

A Caixa Econômica Federal é responsável pelo financiamento das habitações, portanto a empresa construtora e seus empreendimentos devem atender às suas exigências, além das normas vigentes e do Código de Defesa do Consumidor. O recurso financeiro é liberado para a construtora conforme o cronograma de evolução da construção, ou seja, mediante a medição realizada por engenheiro da Caixa Econômica Federal.

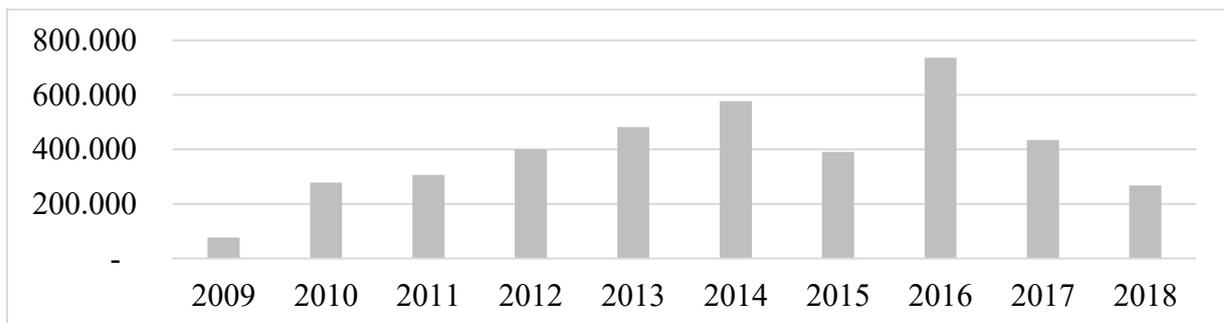
Para participar do programa, as empresas devem apresentar projeto arquitetônico considerando a funcionalidade e a segurança da edificação, como: ventilação, compartimentação, acessibilidade e iluminação. Além disso deve-se atender aos requisitos do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H.

O PBQP-H tem o objetivo de elevar os patamares da qualidade e produtividade da construção civil, por meio da criação e implantação de mecanismos de modernização tecnológica e gerencial. Um dos principais projetos do PBQP-H é o Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras – SiAC que avalia a conformidade do sistema de gestão da qualidade das empresas de serviços e obras baseando-se na série de normas ISO 9000. O SiAC também é responsável por designar o nível da empresa e consequentemente a certificação dos materiais utilizados.

No ano de 2017 cerca de 100 mil unidades foram contratadas por meio do Fundo de Arrendamento Residencial – FAR (BRASIL, 2016). Houve a renovação do programa, para que se atendesse as demandas provenientes da faixa 1 com modalidade FAR, assim os conjuntos habitacionais devem privilegiar critérios de urbanização ou zonas de expansão criadas há menos de dois anos, infraestrutura básica prévia e proximidade de serviços públicos e centros urbanos que disponham de áreas para atividades comerciais.

Até o mês de março de 2016 o PMCMV entregou 2,6 milhões de habitações, beneficiando cerca de 10,4 milhões de pessoas. Dos 4,2 milhões de imóveis contratados cerca de 40% foram destinados a famílias com renda inferior a R\$1.600,00 (BRASIL, 2016). No Gráfico 2 observa-se o número de famílias que foram beneficiadas pelo programa até o mês de agosto de 2018 em todo o Brasil.

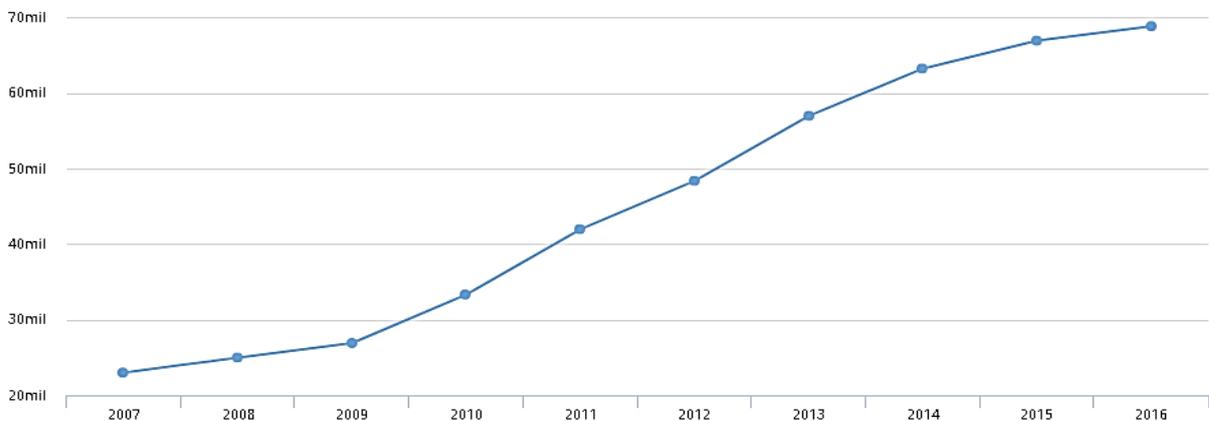
Gráfico 2 – Número de famílias beneficiadas pelo PMCMV



Fonte: (SIC, 2018)

Com a criação dos programas habitacionais houve um aumento de demanda no setor da construção civil, proporcionando o surgimento de diversas empresas com o foco em projetos que integram o Programa Minha Casa Minha Vida na região urbana. O cenário também se tornou propício para o crescimento do mercado de trabalho. Desde a criação do PMCMV observou-se um aumento expressivo no número de empresas na indústria da construção (Gráfico 3). A necessidade de numerosa mão de obra na construção civil é uma consequência dos planos habitacionais, proporcionando a geração de 2,8 milhões de vagas entre os anos de 2009 e 2012 (CBIC, 2017).

Gráfico 3 – Número de empresas de construção civil ativas de 2007 a 2016



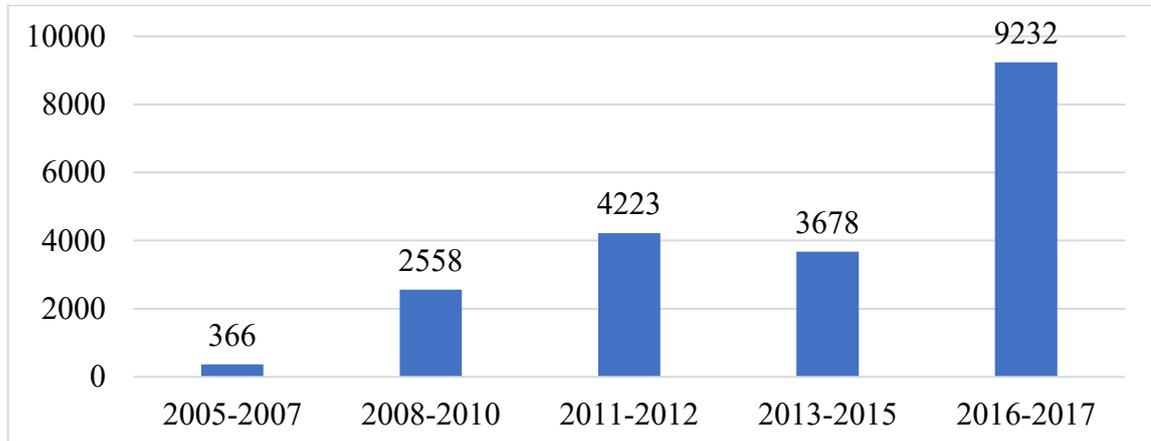
Fonte: (IBGE, 2016)

Além dos benefícios citados, tem-se a melhoria dos processos produtivos e dos materiais utilizados, isto ocorre devido a aplicação dos projetos em larga escala e prazos limitados, surgindo a necessidade de aprimoramentos dos métodos empregados anteriormente. Ao tratar as habitações de interesse social oriundas do PMCMV como um produto, temos também o desafio de garantir qualidade, adequando-a aos parâmetros exigidos por seus consumidores e pelos órgãos responsáveis. Além disso, tem-se a necessidade de garantir infraestrutura e condições adequadas para o ser humano com custos mínimos e produção acelerada.

O PMCMV foi responsável pelo aumento substancial dos empreendimentos habitacionais de interesse social na cidade de Uberlândia (Gráfico 4). A cidade de Uberlândia com cerca de 683.247 habitantes teve o seu primeiro conjunto habitacional entregue no Residencial Jardim Sucupira com 270 casas, seguido pelo Residencial Shopping Park III com 3.632 casas (PEREIRA, T., 2017). Com recursos provenientes do Fundo Municipal de Habitação de Interesse Social – FMHIS foram construídos os empreendimentos Cidade Verde I, Cidade

Verde II, Loft Social e Residencial Córrego do Óleo, possibilitando o acesso à moradia pela população de baixa renda (PEREIRA, T., 2017). Além dos empreendimentos construídos em parceria com o FMHIS outros programas beneficiaram a comunidade uberlandense.

Gráfico 4 – Quantidade de habitações de interesse social na cidade de Uberlândia-MG



Fonte: (PEREIRA, T., 2017)

2.4 Sistemas Construtivos utilizados em Habitações de Interesse Social

Sistema Construtivo é o conjunto de técnicas e métodos utilizados em construções onde emprega-se materiais e componentes específicos. Com o alto crescimento da área da construção civil devido aos projetos pertencentes ao PMCMV houve o emprego de diversos sistemas construtivos, escolhidos conforme as necessidades dos locais de execução e das construtoras, com o intuito de viabilizar custos e estabelecer prazos menores. Assim podem-se encontrar edificações que utilizam principalmente os seguintes sistemas: alvenaria estrutural, alvenaria de vedação, *steel framing* e paredes de concreto (SINDUSCON, 2018).

Os sistemas empregados nas habitações construídas com recursos do PMCMV devem seguir as recomendações das normas vigentes. Quando utilizados sistemas construtivos inovadores em habitações que se baseiam no Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H deve-se realizar um estudo pelo Sistema Nacional de Avaliações e Técnicas – SINAT que analisa e avalia novos produtos utilizados nos processos de construção concedendo um Documento de Avaliação Técnica – DATec.

A alvenaria estrutural é utilizada em paredes que são compostas por fiadas de blocos de concreto com determinada resistência. Esses blocos possuem furos que podem ser preenchidos

com um concreto de alta resistência, o graute, além disso oferecem a possibilidade de passagem de tubulações em seu interior. Com este método tem-se a redução da utilização de aço e madeira. O sistema que utiliza alvenaria de vedação é composto com elementos estruturais em concreto armado: vigas, lajes e pilares. Esses dois sistemas estão em um processo decrescente de utilização devido aos altos custos empregados na construção ligados aos materiais e à mão de obra, além de apresentar um processo lento recomendado para construções em baixa escala (PEREIRA, C., 2018). Nesses sistemas pode-se também observar um alto índice de desperdício dos materiais, gerando custos indevidos às construtoras e reduzindo, portanto, os lucros planejados (VIVA DECORA, 2015).

O *steel framing* utiliza perfis de aço como elementos estruturais e fechamento com placas que podem ser fabricadas de cimento, madeira, *drywall*, dentre outros. Apesar de apresentar diversas vantagens como a economia de água e a limpeza do canteiro de obras, o *steel framing* ainda é um sistema pouco empregado no Brasil devido à necessidade de tecnologia, matéria prima e de mão de obra especializada (MIRANDA; ZAMBONI, 2016).

O sistema construtivo que utiliza paredes de concreto foi regulamentado pela ABNT NBR 16055:2012 e vem sendo empregado em larga escala no PMCMV garantindo agilidade de produção e a alta taxa de padronização. Este sistema reduz o uso de mão de obra, mudando os modos de produção arcaicos e gerando economia às construtoras quando aplicado em grandes quantidades. As paredes de concreto podem ser utilizadas em edificações térreas, sobrados e edifícios de até oito pavimentos, desde que os esforços aplicados sejam apenas de compressão (TECHNE, 2009). O método de execução utiliza fôrmas e permite que se obtenha um controle da geometria das peças, além de superfícies adequadas à aplicação de diferentes tipos de revestimentos. As paredes são moldadas *in loco*, assim as tubulações de elétrica e hidrossanitários são instaladas previamente, juntamente com as esquadrias e os elementos de fixação. O sistema possibilita a obtenção de uma textura regular, apresentando apenas alguns sinais superficiais causados pela junção de painéis, furos de ancoragem, bolhas de ar, além de rebarbas (TECHNE, 2009).

Segundo Moraes (2018), os custos das paredes executadas no sistema de paredes de concreto moldadas *in loco* possuem um custo de cerca de 80% mais elevado quando comparadas com as paredes de alvenaria convencional. Mas, ao analisar os gastos com os elementos estruturais necessários ao sistema convencional e com o revestimento em camadas de chapisco, emboço e reboco tem-se um retorno significativo, totalizando um custo cerca de 30% menor.

O processo de planejamento é a principal etapa para o aproveitamento deste sistema construtivo, se o projeto for idealizado de maneira correta pode-se garantir menor desperdício de materiais e minimização dos custos com retrabalhos. Por ser um sistema limitante às demolições e abertura de vãos, os usuários encontram alguns impedimentos para alterações da planta. Isso afeta diretamente as edificações do tipo casa térrea, onde geralmente tem-se ampliações e reformas dos espaços originais. Portanto, as orientações descritas no Manual de Operação, Uso e Manutenção devem ser observadas com cautela para que se evite danos às estruturas. Além disso, o sistema apresenta outra desvantagem, o baixo isolamento térmico e acústico que afetam diretamente o desempenho da edificação e o conforto ao usuário (PEREIRA, C., 2018).

2.5 Manual de Operação, Uso e Manutenção

As edificações são projetadas para garantir ao usuário certo desempenho, ou seja, um comportamento adequado durante a sua utilização. A ABNT NBR 15575:2013 define os requisitos e critérios de desempenho que se aplicam às edificações habitacionais e traz consigo a definição de vida útil como sendo o período de tempo compreendido entre o início de operação ou uso de um produto e o momento em que o seu desempenho deixa de atender às exigências do usuário pré-estabelecidas. Para a construção de habitações de interesse social tem-se como referencial a Vida Útil de Projeto – VUP mínima estabelecida por leis e normas, isto porque o imóvel se configura como um bem durável de alto valor e, possivelmente, aquisição única, portanto deve-se equilibrar custos e durabilidade. A norma define valores teóricos mínimos para a VUP de acordo com cada sistema da edificação (Tabela 4).

Tabela 4 – Vida Útil de Projeto

Sistema	VUP mínima (anos)
Estrutura	50
Pisos internos	13
Vedação vertical externa	40
Vedação vertical interna	20
Cobertura	20
Hidrossanitário	20

Fonte: (ABNT NBR 15575:2013)

Para definição destes valores é considerado que haja manutenções periódicas de acordo com o Manual de Uso, Operação e Manutenção. O manual deve ser elaborado e entregue pelo construtor ou incorporador ao proprietário e deve constar informações como prazos de garantia, assistência técnica, memorial descritivo, fornecedores, medidas de manutenção e a correta utilização do imóvel pelo usuário elaborado conforme a ABNT NBR 14037:2014. Os prazos de garantia presentes no manual devem atender às especificações da ABNT NBR 15575:2013.

2.6 Manifestações Patológicas em Edificações

As manifestações patológicas são expressões externas dos defeitos e anomalias que ocorrem em edificações e podem ter origem nas diversas etapas dos processos construtivos, tais como planejamento, projeto, fabricação de materiais, execução e uso. Os problemas afetam diretamente a durabilidade das edificações e, muitas vezes, no bem-estar dos moradores, assim nota-se a necessidade do tratamento das anomalias. Deve-se identificar a origem patológica para que se tenha um resultado satisfatório e duradouro.

Em abril de 2017, o Ministério da Transparência, Fiscalização e Controle da Secretaria Federal de Controle Interno publicou o Relatório de Avaliação da Execução de Programa de Governo nº 66 Programa Minha Casa Minha Vida – FGTS, nele foram avaliados diversos fatores que integram a questão da execução do PMCMV para as Faixas 2 e 3, financiados com recursos FGTS. A equipe responsável pela elaboração do relatório analisou 77 amostras de empreendimentos. Após a avaliação foi estimado que 56,4% das unidades analisadas apresentaram deterioração das construções antes do prazo de garantia expirar (Tabela 5). Os principais problemas apresentados foram: infiltrações (46,0%), piso (35,6%) e falta de prumo e de esquadros (32,4%).

Tabela 5 – Problemas apresentados pelo de Relatório de Avaliação da Execução de Programa de Governo nº 66 Programa Minha Casa Minha Vida – FGTS

Depressões	19,8%
Falta de prumo e de esquadros	32,4%
Fissuras	21,3%
Infiltrações	46,0%
Na cobertura	7,1%
Nas esquadrias	19,8%

Nas instalações elétricas	19,3%
Nas instalações hidráulicas	17,6%
Nas instalações sanitárias	11,8%
Pintura externa	9,6%
Pintura interna	19,1%
Piso	35,6%
Recalques	4,7%
Trincas	23,6%
Vazamentos	24,2%
Outras deficiências que comprometam a qualidade e a durabilidade da obra	40,9%

Fonte: (MINISTÉRIO DA TRANSPARÊNCIA, FISCALIZAÇÃO E CONTROLE, 2017)

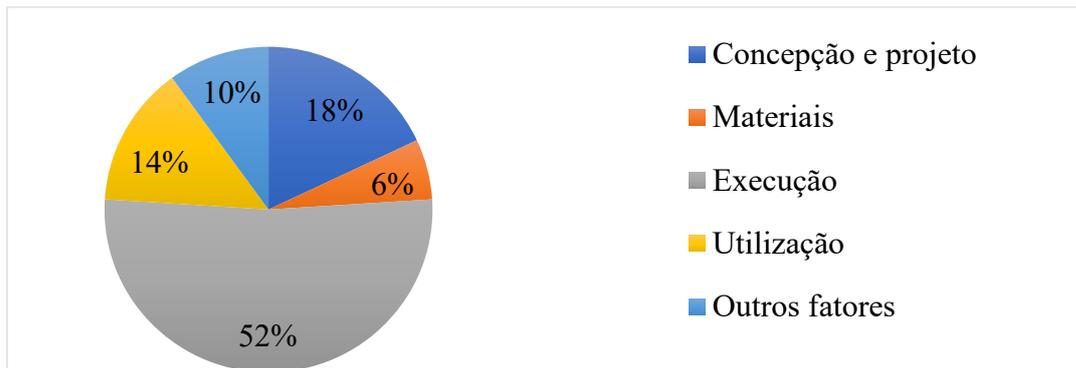
Apesar da existência de problemas 33,1% das pessoas entrevistadas declararam um alto nível de satisfação em relação aos imóveis e 47,2% um nível médio de satisfação (MINISTÉRIO DA TRANSPARÊNCIA, 2017).

Cada etapa construtiva deve ser acompanhada como parte de um todo, realizando avaliações das interferências das mesmas na obtenção do produto: a edificação. Ao iniciar o processo de concepção do projeto avalia-se as possibilidades da construção, selecionando os materiais e os tipos de sistemas a serem empregados, além de se realizar um planejamento que regerá todos os outros processos até o fim da vida útil da edificação.

A vida útil de uma habitação pode ser definida como o tempo na qual as características da edificação são conservadas garantindo os níveis mínimos de funcionalidade, resistência e aspectos externos. Assim, as fases que compõem o processo de concepção devem ser realizadas procurando-se formas de evitar a deterioração antecipada, para que as manutenções sejam um recurso preventivo, e não corretivo, minimizando os custos.

Na fase de execução, o acompanhamento e fiscalização são os principais fatores para que se garanta uma adequada materialização do projeto. Mesmo que o processo de concepção tenha sido realizado de maneira adequada, a execução deve ser vista como uma fase de grande risco, sendo responsável por cerca de 52% das patologias em edificações (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Causas dos problemas patológicos



Fonte: (RIPPER, 2002)

Essa influência significativa pode ser explicada pelas diversas variáveis que compõem o processo executivo, tais como a capacitação profissional da mão de obra, o controle de qualidade de execução e aplicação dos materiais. A execução dos serviços devem ser acompanhadas para garantir a correta aplicação dos materiais, isto pode ser alcançado com a preparação da mão de obra, padronizando-se os métodos executivos com o uso de procedimentos operacionais, além disso pode-se realizar a verificação dos serviços conforme a normas vigentes, por meio de fiscalização, atendendo-se os critérios de aceitação para cada tipo de atividade.

A utilização e exposição das edificações implicam em alguns fatores que interferem diretamente no surgimento das manifestações patológicas, por isso faz-se necessária uma avaliação do uso, verificando sua compatibilidade com o previsto em projeto. Durante a fase de utilização das edificações devem ser realizadas manutenções preventivas periódicas, afim de garantir a vida útil da edificação. Com a utilização de um programa de manutenção pode-se otimizar a utilização dos recursos mantendo o desempenho e vida útil descritos em projeto.

Caso o problema ocorra por inadequação do projeto, cabe ao projetista responder por essas falhas. Se as avarias aparecem por falhas construtivas, relacionadas à execução ou à escolha de materiais, a responsabilidade será do construtor ou engenheiro de execução. E por fim, se os problemas derivarem da falta de manutenção da estrutura ou utilização inadequada, a responsabilidade será do usuário.

Num estudo realizado em 60 unidades de HIS construídas com o sistema de paredes de concreto moldado *in loco* na cidade Santa Maria - RS foram observadas algumas manifestações patológicas (Tabela 6).

Tabela 6 – Manifestações patológicas em sistema de parede de concreto na cidade de Santa Maria - RS

Fissuras e desgaste do piso	82%
Fissuras e umidade nas paredes	20%
Corrosão ou ferrugem nas esquadrias	80%
Problemas nas instalações elétricas	25%
Problemas nas instalações hidráulicas	28%
Problemas na cobertura	78%

Fonte: (OLIVEIRA, D. F., 2016)

A origem das patologias pode ser classificada, portanto, como: congênitas – originárias da fase de projeto; construtivas – relacionada à fase de execução da obra.; adquiridas – podem ocorrer durante a utilização inadequada, manutenção deficiente ou por meio da exposição a agressividade do ambiente; e acidentais – acontecem devido a ocorrência de fenômenos atípicos (BIJORA, 2013).

As patologias podem se manifestar por diversas maneiras, tais como: trincas, fissuras, infiltrações, umidade e descolamentos na estrutura. Em 1998, foram analisadas algumas edificações na cidade de São Paulo para realizar um levantamento das não conformidades. Neste estudo as anomalias foram agrupadas de acordo com o sistema afetado: instalações hidro sanitárias, alvenaria, esquadrias de alumínio, esquadrias de madeira, impermeabilização, instalações elétricas, gesso, piso cerâmico, azulejos e mármore (RODRIGUES, 2013). Este modelo foi tomado como base para a elaboração de uma nova divisão, atendendo o sistema construtivo de paredes de concreto:

- paredes de concreto;
- instalações hidrossanitárias;
- instalações elétricas;
- revestimentos;
- esquadrias;
- cobertura.

2.6.1 Manifestações Patológicas em Paredes de Concreto

As paredes de concreto funcionam como elementos estruturais e de fechamento da edificação. Ao surgirem manifestações patológicas pode haver um comprometimento estrutural que afeta

o desempenho da edificação. Segundo MITIDIERI *et al* (2012) as principais não conformidades que podem gerar problemas patológicos são decorrentes do deficiente controle das propriedades do concreto, tanto no estado fresco quanto endurecido, assim é necessária a utilização de técnicas e procedimentos de controle de execução que visem o correto posicionamento dos componentes de instalações, adequado cobrimento e posicionamento da armadura, e correto preenchimento das fôrmas.

As principais anomalias que surgem neste sistema são as fissuras, as trincas e as rachaduras. As fissuras são aberturas de até 0,5mm causadas pela ruptura de um material ou componente. Quando se tem uma espessura entre 0,5mm e 1mm a abertura passa a ser chamada de trinca, que é tratada como um indicativo de um problema mais grave. As rachaduras são aberturas que atingem espessuras acima de 1mm, nestes casos tem-se um comprometimento da estabilidade estrutural(OLIVEIRA, A. M., 2012).

Os problemas podem surgir devido às variações térmicas, acomodação do solo e a existência de juntas frias. No decorrer do dia as temperaturas mudam constantemente, isto faz com que ocorra dilatação, quando há um aumento na temperatura, e contrações, quando há um decréscimo, alterando as dimensões dos componentes e causando tensões que podem provocar fissuras.

A acomodação do solo também pode gerar fissuras na estrutura. Este fenômeno ocorre, geralmente, quando uma carga, distribuída pelo radier, é aplicada sobre o solo causando recalques. Outro fator que pode causar fissuras nas paredes de concreto é a existência de juntas frias entre a fundação e a parede (WENDLER *et al.*, 2018).

A inexistência de armaduras ou o mal dimensionamento das mesmas também são fatores que podem gerar fissuras nas paredes de concreto devido às tensões de tração solicitantes que se tornam superiores à carga resistente. Assim torna-se necessária a verificação da necessidade de armaduras de reforço, principalmente próximas às regiões das janelas e portas (OLIVEIRA, D. F., 2016).

2.6.2 Manifestações Patológicas em Instalações Hidrossanitárias

As instalações hidrossanitárias são responsáveis pela distribuição da água no interior da edificação. O sistema hidrossanitário pode ser utilizado para o abastecimento das redes de água

fria, água quente, gás e para retirada da água utilizada que é descartada como esgoto ou encaminhada para o sistema de reaproveitamento. Assim, ao realizar o transporte do fluido é necessário que cada tubulação, registro ou válvula resista às deformações e aos esforços causados pelo próprio fluido ou pelos outros elementos da edificação.

As principais manifestações patológicas apresentadas nas instalações hidrossanitárias foram reunidas por Brandão (2007, *apud* RODRIGUES, 2013). No estudo, Brandão analisou 342 edificações com até cinco anos de idade, construídas no Estado de Goiás. Segundo este trabalho o retorno de gases representa 29% das anomalias hidrossanitárias. Esta, juntamente com o vazamento de tubulações de água (24%) e o vazamento de tubulações de esgoto (23%) lideram a pesquisa de forma expressiva, deixando outros problemas como obstrução de tubulações (9%), retorno de espuma (8%) e vazamento em ralos como minoria (7%).

O projeto deve ser concebido de forma compatível com os outros elementos do sistema para que haja conformação e redução de retrabalhos, além disto deve-se utilizar materiais e ângulos compatíveis com a velocidade e pressão da água para garantia do funcionamento. Na fase de execução, as ligações devem ser realizadas conforme a especificação do fabricante, utilizando tubulações soldáveis ou rosqueáveis, com cola e lixa específica. É importante atender às recomendações do fabricante e das normas técnicas vigentes para que se obtenha o resultado desejado conforme o projeto.

A verificação dos serviços como posicionamento das tubulações é de grande importância para que se evite gastos imprevistos e transtornos. Quando utilizado o sistema de parede de concreto, toda a tubulação interna à parede deve ser colocada previamente. Após a concretagem, qualquer correção necessária pode gerar destruição parcial ou completa dos elementos estruturais. Assim, o projeto deve ser dimensionado de forma cautelosa para que se possa garantir o atendimento das pressões de saída nos equipamentos de utilização. Concluída a execução, todo o sistema deve ser testado.

As saídas de esgoto devem apresentar uma camada líquida e sifão que impede o retorno de gases, além destes métodos a norma ABNT NBR 8160:1999 recomenda que seja implantado um sistema de ventilação que encaminha os gases para a atmosfera.

Outro fator que pode causar anomalias é a mistura do esgoto proveniente da cozinha e da máquina de lavar. Na caixa de gordura, local de armazenamento dos resíduos gerados na cozinha, são utilizadas bactérias que se alimentam da gordura, quando se tem a mistura de

produtos saponáceos diminui-se a quantidade de bactérias ali presentes, gerando um acúmulo maior de gordura e a necessidade de manutenções com menores intervalos. Na fase de uso e manutenção, deve-se evitar o descarte de material via descarga pois pode causar entupimentos. Se houver algum vazamento deve-se realizar o reparo de forma rápida e eficiente restringindo possíveis danos a outros sistemas.

O sistema de aquecimento solar vem sendo aplicado com cada vez mais frequência nas habitações de interesse social. De acordo com Vialli (2012), a justificativa para o uso de aquecimento solar em habitações de baixa renda são as vantagens financeiras e ambientais, já que a utilização do chuveiro elétrico é responsável por 28% do consumo de toda energia elétrica do país.

O aquecedor solar é composto pelas placas ou coletores solares, *boiler*, respiro e tubulações. Os problemas mais frequentes relacionados a este equipamento são os vazamentos e o superaquecimento da água. Os vazamentos de água podem ocorrer devido a existência de falhas na vedação das tubulações e pelo não funcionamento ou ineficiência da boia de abastecimento do *boiler*.

2.6.3 Manifestações Patológicas em Instalações Elétricas

As instalações elétricas fazem a distribuição da energia elétrica por toda a edificação, desde as tomadas até interruptores e os pontos de iluminação nos tetos e nas paredes. Para isto são utilizados fios condutores que passam dentro de tubulações que os guiam para os disjuntores e o quadro de medição. Ao elaborar projetos elétricos deve-se ter como base as normas vigentes relativas a este tipo de instalação onde constam as quantidades e distribuição de elementos, como interruptores, tomadas e pontos de iluminação.

Os problemas mais comuns que podem surgir nas instalações elétricas residenciais são os curtos-circuitos e a fuga de corrente. Ambos acontecem principalmente quando existem falhas no isolamento dos circuitos, ou seja, nos casos em que há condutores desencapados, ligações malfeitas e fadiga do material isolante. Além destes problemas tem-se a frequência de defeitos como: falta de acabamento, não utilização de espelho, erros no fechamento de circuitos, falta de identificação de circuitos nas caixas de alimentação ou distribuição, instalação de caixas de tomadas e interruptores em cota errada, caixas e eletrodutos muito reentrantes ou muito

salientes nas paredes e tetos, eletrodutos com curvas de pequeno raio e/ou introduzidos sob tensão em rasgos ou aberturas (RODRIGUES, 2013).

Em 2013, o conjunto Shopping Park localizado na cidade de Uberlândia foi alvo de diversas notícias relativas à incêndios que ocorreram nas unidades habitacionais. Num período de cinco meses cinco casas foram incendiadas parcialmente devido à problemas nas instalações elétricas. Segundo os moradores, a utilização de materiais de baixa qualidade pode ter gerado curto circuito (MELLO, 2013).

2.6.4 Manifestações Patológicas em Pintura

O surgimento de umidade no interior das edificações pode causar diversas anomalias nos revestimentos. No caso das pinturas pode-se citar a formação de bolhas sob a película das pinturas. Isto se dá devido à presença de água no interior dos substratos ou quando se aplica uma nova camada de tinta umedecendo a anterior e a expandindo (FONSECA, 2015).

As pinturas podem sofrer perda de coloração, que ocorre devido à degradação dos pigmentos da tinta por exposição à radiação solar; formação de pó sobre a superfície aplicada devido ao desprendimento das cargas e partículas do pigmento ou porosidade do substrato, além das anomalias já citadas anteriormente. Geralmente, as manifestações patológicas que surgem nas pinturas afetam a edificação em aspectos estéticos e nas condições ligadas à insalubridade do usuário (FONSECA, 2015).

2.6.5 Manifestações Patológicas em Revestimento Cerâmico

No revestimento cerâmico, as principais anomalias são: deterioração das juntas, destacamento de placas, defeito no assentamento de peças, além das eflorescências e calcinação das juntas. A deterioração das juntas influencia diretamente na capacidade de absorção de deformações afetando todo o revestimento cerâmico (RODRIGUES, 2013). O destacamento de placas é caracterizado pela perda de aderência das placas cerâmicas do substrato ou da argamassa colante, isto ocorre quando as tensões ultrapassam a capacidade das ligações (CAMPANTE, 2003, *apud* RODRIGUES, 2013). Para verificar se há perda de aderência pode-se aplicar pequenos golpes nas peças, se houver repercussão de um som cavo ou mobilidade da peça significa que há necessidade de reparos. As placas cerâmicas também podem sofrer gretamento,

que é a manifestação de pequenas aberturas originadas por variações dimensionais desta peça, seja por variação térmica ou higroscópica (CAMPANTE, 2003 *apud* FONSECA, 2015).

As placas cerâmicas são constituídas, em geral, de três camadas: o suporte, o engobe e o esmalte. O engobe tem função impermeabilizante e garante a aderência do esmalte que é uma camada vítrea que além de impermeabilizar é utilizada para compor a parte decorativa da placa (PORTOBELLO, 2016). Cada tipo de placa cerâmica possui um Porcelain Enamel Institute – PEI, o PEI é determinado a partir de um ensaio de resistência à abrasão superficial onde submete-se a placa à ação de uma esfera metálica que se movimenta em círculos sobre o esmalte. Após o ensaio a placa é classificada de 0 a 5 e cada valor de PEI é indicado para um tipo de utilização (Tabela 7).

Tabela 7 – Orientações para utilização de placas cerâmicas de acordo com PEI

PEI 1	Ambientes residenciais onde se caminha geralmente com chinelos ou pés descalços.
PEI 2	Ambientes residenciais onde se caminha geralmente com sapatos.
PEI 3	Ambientes residenciais onde se caminha geralmente com alguma quantidade de sujeira abrasiva que não seja areia e outros materiais de dureza maior que areia.
PEI 4	Ambientes residenciais e comerciais com alto tráfego.
PEI 5	Ambientes residenciais e comerciais com tráfego muito elevado.

Fonte: (INMETRO, 2018)

Além da resistência à abrasão, a placa cerâmica está sujeita a avaliação de outras propriedades para verificação da sua aplicabilidade. A absorção de água é um parâmetro de classificação que interfere na resistência mecânica. Assim quanto maior essa resistência, mais baixa será a absorção (INMETRO, 2018). Esta propriedade também interfere diretamente no surgimento de manchas nas peças. As placas cerâmicas são classificadas, em função da absorção de água, conforme a Tabela 8.

Tabela 8 – Orientações para utilização de placas cerâmicas de acordo com PEI

Porcelanatos	baixa absorção e resistência mecânica alta (BIa P de 0 a 0,5%);
Grês	baixa absorção e resistência mecânica alta (BIb P de 0,5 a 3%);
Semi-Grês	média absorção e resistência mecânica média (BIIa P de 3 a 6%);

Semi-Porosos	alta absorção e resistência mecânica baixa (BIIB P de 6 a 10%);
Porosos	alta absorção e resistência mecânica baixa (BIII P acima de 10%)

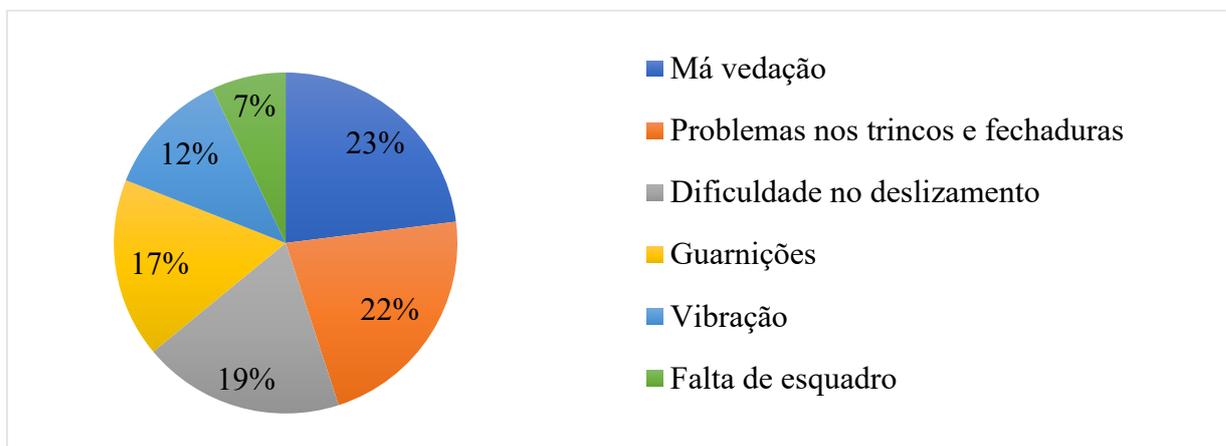
Fonte: (INMETRO, 2018)

As juntas do revestimento cerâmico garantem o espaço necessário para a movimentação das peças durante as fases de dilatação, mas para evitar a entrada de água para o interior do revestimento nesses espaços é utilizado rejunte. Quando há uma deterioração do rejunte tem-se o transporte de água para as camadas do revestimento cerâmico do piso surgindo manchas de absorção. Devido à elevada porosidade, a água é absorvida pelo suporte chegando até a última camada da placa, ficando retida pelo esmalte. Ao percorrer as interfaces das camadas, a água carrega consigo alguns componentes presentes no barro utilizado na produção da cerâmica e dos produtos de limpeza aplicados, alterando a cor do esmalte.

2.6.6 Manifestações Patológicas em Esquadrias

As esquadrias são utilizadas para permitir a movimentação de ar dentro da edificação, além da entrada e saída de seus usuários. Ao mesmo tempo em que funciona como um canal entre o ambiente externo e o interno, as esquadrias também devem garantir a estanqueidade da edificação e uma certa resistência ao manuseio e às cargas atuantes sobre elas. Quando há uma deficiência na eficácia de atuação desses elementos pode-se ocasionar o surgimento de manifestações patológicas. Em um estudo realizado por Bernardes (1998, *apud* RODRIGUES, 2013) foram listadas as principais ocorrências de manifestações patológicas em esquadrias, conforme o Gráfico 6.

Gráfico 6 – Principais manifestações patológicas em esquadrias



Fonte: adaptado de Bernardes1998, *apud* RODRIGUES (2013)

Com a verificação de problemas na vedação das esquadrias deve-se também observar se há surgimento de infiltração na superfície das paredes das edificações. As infiltrações podem ser apresentadas nos encontros entre janela e peitoril ou entre janela e verga. Se não houver um tratamento desta anomalia pode haver danificação do revestimento interno e surgimento de manchas escurecidas, tais como bolor e crescimento de fungos, bolhas, eflorescência da superfície da tinta, descolamento do revestimento cerâmico, entre outros (MOCH, 2009).

No encontro janela/peitoril devem ser utilizados meios para se evitar o surgimento de anomalias, assim a declividade do peitoril garante o escoamento da água e a utilização de barreiras de vedação impede que a mesma infiltre. As causas principais dos problemas nesta interface são provenientes das etapas de projeto e execução. Cabe ao projetista determinar quais as características do peitoril e da barreira de vedação a serem utilizados além de prever a utilização de prolongamento das extremidades do peitoril garantindo uma área de escoamento adequada. Na etapa de execução devem ser observadas as especificações do projeto (MOCH, 2009).

Na parte superior das esquadrias podem surgir infiltrações devido à deficiência da barreira de vedação ou devido à declividade inadequada que propicia o escoamento e o acúmulo de água. Geralmente são apresentadas nos casos onde utiliza-se um recuo de fachada para a janela (MOCH, 2009).

2.6.7 Manifestações Patológicas em Cobertura

Os elementos utilizados na composição da cobertura devem ser selecionados de forma cautelosa devido a alta exposição dos materiais ao ambiente externo e às variações térmicas. A estanqueidade da edificação é garantida principalmente por esse sistema que utiliza telhas, cumeeiras, calhas e rufos, além da estrutura de apoio. Atualmente existem diversos tipos de telhas e estruturas, variando-se as disposições e materiais conforme o objetivo e necessidades do projeto.

O sistema de cobertura, assim como os outros sistemas, está sujeito ao surgimento de manifestações patológicas que aparecem durante a vida útil da edificação. Podem surgir problemas relacionados a infiltração, problemas na estrutura de apoio e peso extra das telhas,

decorrentes de deficiências de projeto ou da falta de acompanhamento da execução, dentre outros fatores (FRAZÃO, 2015).

As variações térmicas influenciam de maneira direta quanto as patologias, principalmente quando são utilizadas estruturas metálicas para a composição do apoio às telhas. Ao submeter os elementos dessa estrutura ao calor externo tem-se uma alteração inconstante das dimensões das peças que pode gerar pequenas variações do posicionamento das telhas e encaixes, ocasionando em aberturas e falhas de estanqueidade proporcionando o acesso indesejado à umidade.

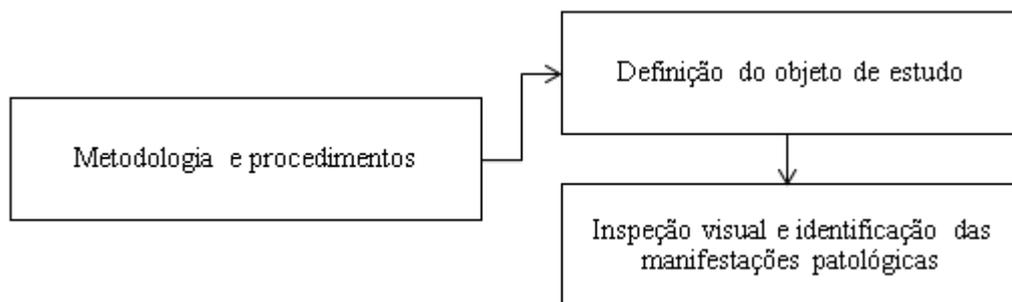
Além dos problemas citados tem-se a influência direta dos processos de manutenções das calhas que muitas vezes são deixados de lado. As manutenções devem ser realizadas para a limpeza do interior das calhas garantindo-se um livre escoamento da água pluvial sem que haja risco de transbordamento do canal (AECWEB, 2018).

Os forros constituem um sistema de vedação horizontal e fabricados com a utilização de poricloreto, comumente chamado de PVC fazem o fechamento entre a estrutura do telhado e a parte interna da edificação. Apesar de apresentarem diversas vantagens como a durabilidade e rapidez na instalação, apresentam baixa capacidade de isolamento acústico e térmico além de possuir baixa resistência às altas temperaturas (CASA E CONSTRUÇÃO, 2016). Em alguns casos podem ocorrer o surgimento de abaulamentos, causados pelo excesso de calor proveniente da exposição e do contato do PVC com o bolsão de calor localizado sob o telhado. A correta instalação do forro, utilizando cola de silicone ou veda frestas, também garante uma boa vedação e evita que animais peçonhentos passem para o interior das unidades.

3 METODOLOGIA

Foram investigadas manifestações patológicas em unidades de habitações de interesse social pertencentes ao Programa Minha Casa Minha Vida por meio de análises baseadas em levantamento histórico das construções e de inspeções visuais de unidades construídas. Após a definição das unidades a serem estudadas, foram realizadas visitas técnicas e, por meio registros fotográficos, identificadas as manifestações patológicas (Figura 1).

Figura 1 – Metodologia



Fonte: (AUTOR, 2018)

3.1 Objeto de Estudo

O objeto de estudo foram unidades habitacionais do Residencial Pequis. O Residencial Pequis, situado na zona oeste cidade de Uberlândia-MG, é composto de 3.200 unidades habitacionais de residências unifamiliares construídas desde o ano de 2016 (Figura 2). O residencial faz parte do Programa Minha Casa Minha Vida faixa 1, assim o setor de habitação da Prefeitura Municipal de Uberlândia foi responsável pelo sorteio das moradias de acordo com a estratificação dos grupos prioritários. As condições de financiamento comprometendo apenas 5% da renda durante 10 anos foram um dos pontos que atraíram ainda mais a população, totalizando 30 mil inscrições. A lista de pessoas qualificadas segundo os critérios socioeconômicos estabelecidos chegaram a mais de 20 mil famílias, assim foi atendido apenas 15,26% da demanda habitacional local (BARBOSA, 2016). A execução do projeto do Residencial Pequis foi contratada à duas construtoras, uma responsável pela construção de 2.469 casas (Empresa A) e outra pela construção de 731 (Empresa B).

Além das unidades habitacionais o conjunto conta com três Escolas Municipais de Educação Infantil - EMEI's, duas escolas de ensino fundamental, uma Unidade Básica de Saúde da

Família- UBSF. Mesmo com todo o investimento relacionado à implantação de unidades educacionais próximas às casas verifica-se que, até o momento, apenas duas EMEIs e uma escola que trabalham com os primeiros anos do ensino fundamental estão atendendo à população.

Figura 2 –Visão Geral do Residencial Pequis



Fonte: (PORTAL DA PREFEITURA DE UBERLÂNDIA, 2015)

Para auxiliar no processo de análise do conjunto habitacional foi necessária uma investigação preliminar coletando dados como projetos, números de moradores e distribuição das unidades no conjunto. Realizaram-se levantamentos de informações junto ao setor de habitação e à Secretaria de Planejamento Urbano do Município. Foram obtidos apenas dados relacionados ao número de unidades habitacionais e o projeto de algumas áreas do loteamento, trazendo assim a necessidade de consulta às outras fontes disponíveis para a obtenção do projeto individual de cada unidade do residencial.

No presente estudo foi definida uma amostragem buscando a melhor representação do conjunto habitacional. Considerando-se que os projetos das unidades são similares, tem-se uma simplificação que possibilita uma análise adequada ao tempo de desenvolvimento deste trabalho, portanto foram verificadas 38 unidades habitacionais selecionadas conforme a disponibilidade e aceitação dos moradores. Dentre as 38 unidades habitacionais analisadas 33 foram construídas pela Empresa A e 5 pela Empresa B.

As unidades habitacionais do Residencial Pequis foram construídas em 8 glebas de acordo com o Anexo A. Cada região foi entregue em diferentes etapas e ocupadas posteriormente conforme

a liberação e condição para o proprietário, portanto o tempo de utilização varia de 1 ano a 2 anos segundo os moradores (Tabela 9).

Tabela 9 – Distribuição das unidades habitacionais

Região	Construtora	Nº de unidades habitacionais Visitadas	Tempo de utilização (média)
2A2	Empresa B	5	1,97 anos
2A5	Empresa A	5	1,92 anos
2A6	Empresa A	5	1,93 anos
2B1	Empresa A	5	1,45 anos
2B2	Empresa A	5	1,6 anos
2B3	Empresa A	6	1,25 anos
2B5	Empresa A	7	1,29 anos
		38	

Fonte: (AUTOR, 2018)

Cada unidade do conjunto Pequis é composta por 2 quartos, banheiro, sala, cozinha e área de serviço distribuídos em uma área de aproximadamente 43 m², em um lote de 200 m². O projeto entregue também conta com piso cerâmico e aquecedor solar.

O sistema construtivo utiliza parede em concreto com fundação em radier, apoiado diretamente ao solo. O projeto hidrossanitário prevê as passagens das tubulações no interior das paredes de concreto com o abastecimento de água fria e quente para os equipamentos de utilização. As instalações elétricas, assim como as hidrossanitárias, são previamente posicionadas nas formas das paredes. A cobertura é composta por estrutura metálica, telhas de concreto e rufos metálicos. As unidades habitacionais também possuem forros em PVC, esquadrias em alumínio com vidro e portas internas com batente e folha em madeira.

Os projetos arquitetônicos das unidades habitacionais apresentam diferenças quanto a disposição dos cômodos e tipo de revestimentos empregados (Figuras 3 e 4). A Empresa A optou pela utilização de pintura com tinta látex sobre textura do tipo grafiato para todas as paredes internas e externas, com exceção do banheiro e cozinha. Nesses cômodos tem-se revestimento cerâmico nas paredes até a altura de 1,5 m e nas áreas restantes foi utilizada pintura com tinta látex sobre textura do tipo grafiato. Nas unidades habitacionais construídas pela Empresa B, as paredes das cozinhas e dos banheiros eram revestidas por grafiato e nos outros cômodos utilizou-se massa corrida, em ambos locais foram aplicadas duas demãos de tinta. Na

parte externa das casas foi aplicada textura e primer. O revestimento cerâmico foi utilizado de forma similar à da Empresa A.

Figura 3 – Esboço do Projeto Arquitetônico da Empresa A



Fonte: (AUTOR, 2018)

Figura 4 – Esboço do Projeto Arquitetônico da Empresa B



Fonte: (AUTOR, 2018)

3.2 Inspeções Visuais e Identificação das Manifestações Patológicas

As inspeções visuais foram realizadas em quatro datas diferentes: 21/10/2018, 28/10/2018, 02/11/2018 e 04/11/2018 durante os turnos manhã e tarde. As unidades habitacionais inspecionadas foram selecionadas de maneira aleatória, focando-se naquelas que apresentavam visualmente a menor quantidade de modificações na planta original.

As visitas foram realizadas de acordo com as regiões do conjunto Residencial Pequis. Durante a abordagem ao morador foi realizada uma apresentação do objetivo deste trabalho, expondo-se quais os pontos de análise das residências. As inspeções eram realizadas com o consentimento do morador verificando-se a existência de manifestações patológicas. A análise foi realizada observando-se as dependências principais das unidades, desconsiderando-se aspectos existentes no exterior das edificações bem como as mudanças realizadas pós ocupação, como ampliações e reformas.

Os dados foram coletados por registros fotográficos mostrando os problemas encontrados. As inspeções foram realizadas seguindo recomendações da ABNT NBR 5674:1999, com o auxílio de listas padronizadas e apresentando um roteiro lógico que descreve a degradação de cada componente da edificação.

Durante a inspeção, foi verificada a necessidade da criação de uma planilha de dados listando as características das unidades habitacionais, juntamente com as alterações da planta original realizadas após a entrega do imóvel e as condições de cada elemento do sistema construtivo utilizado (Tabela 10).

A planilha de dados foi preenchida durante as visitas, solicitando dados do morador e da unidade habitacional e numerando-se as planilhas conforme a ordem de preenchimento. Os itens do *Check List* foram assinalados com um *check* para todas manifestações patológicas presentes na unidade habitacional.

A metodologia utilizada contabilizou apenas uma vez cada tipo de problema, que ocorreu em determinada edificação, independentemente do número de vezes e lugares diferentes em que se manifestavam.

Tabela 10- *Check List*

Identificação da unidade habitacional					
Nome do morador:		Contato:		Nº da ficha	
Endereço:		Tempo de utilização		Data:	
<i>Check list</i>					
Sistema	Manifestações Patológicas				
Paredes	Fissuras (até 0,5mm)				
	Trincas (0,5 a 1,0mm)				
	Rachaduras (acima de 1,0mm)				
	Armadura exposta				
Inst. Hidrossanitárias	Vazamentos				
	Entupimentos				
	Deficiência no abastecimento				
	Retorno de odores				
	Funcionamento do aquecedor solar				
	Defeitos nos equipamentos de utilização				
Inst. Elétricas	Interruptores/Tomadas sem tampa de proteção				
	Funcionamento dos interruptores, tomadas e lâmpadas				
	Desarme do disjuntor				
	Trincas de revestimento				

Revestimento Pintura	Eflorescências	
	Bolhas	
	Perda de coloração	
	Manchas	
Revestimento Cerâmico	Deterioração das juntas	
	Destacamento de placas	
	Defeito no assentamento de peças	
	Desgaste no piso	
	Trincas no piso	
	Calcinação	
Esquadrias	Falha na estanqueidade	
	Formação de lodo	
	Vidro quebrado	
Cobertura	Telhas quebradas	
	Vazamentos (goteiras)	
	Problemas no forro de PVC	
Alterações pós entrega		

Fonte: (AUTOR, 2018)

Para o preenchimento de alguns itens do *Check List* onde não eram possíveis verificações, como no caso de manifestações patológicas momentâneas, esporádicas ou de difícil constatação, foram necessários questionamentos direcionados aos moradores. Um exemplo disso pode ser citado no caso da verificação do sistema de cobertura das edificações, em que os moradores foram questionados sobre a existência de telhas quebradas e de vazamentos, devido a dificuldade de verificação por parte do pesquisador.

Posteriormente, fez-se um estudo para se estimar a ocorrência das manifestações patológicas, verificando a incidência dentro da amostragem analisada. Após a sistematização, quantificação das manifestações patológicas encontradas, foram agrupadas possíveis causas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as unidades habitacionais analisadas apresentaram alguma manifestação patológica. Na totalidade foram 279 problemas encontrados nas 38 unidades habitacionais. Os problemas foram listados na Tabela 11, juntamente com as porcentagens relativas ao número de casas que apresentaram determinada manifestação patológica. Os registros foram divididos conforme os sistemas que compõem a edificação: paredes de concreto, instalações hidrossanitárias, instalações elétricas, revestimentos, esquadrias e cobertura.

Tabela 11- Incidência das Manifestações Patológicas

Sistema	Manifestações Patológicas	UH ¹	Sistema ²
Paredes	Fissuras (até 0,5mm)	13%	3%
	Trincas (0,5 a 1,0mm)	5%	
	Rachaduras (acima de 1,0mm)	3%	
	Armadura exposta	3%	
Inst. Hidrossanitárias	Vazamentos	53%	28%
	Entupimentos	37%	
	Deficiência no abastecimento	11%	
	Retorno de odores	47%	
	Funcionamento do aquecedor solar	29%	
	Defeitos nos equipamentos de utilização	29%	
Inst. Elétricas	Interruptores/Tomadas sem tampa de proteção	5%	8%
	Funcionamento dos interruptores, tomadas e lâmpadas	34%	
	Desarme do disjuntor	18%	
Revestimento Pintura	Trincas de revestimento	5%	8%
	Eflorescências	0	
	Bolhas	0	
	Perda de coloração	39%	
	Manchas	13%	
Revestimento Cerâmico	Deterioração das juntas	11%	26%
	Destacamento de placas	8%	
	Defeito no assentamento de peças	32%	
	Desgaste no piso	76%	

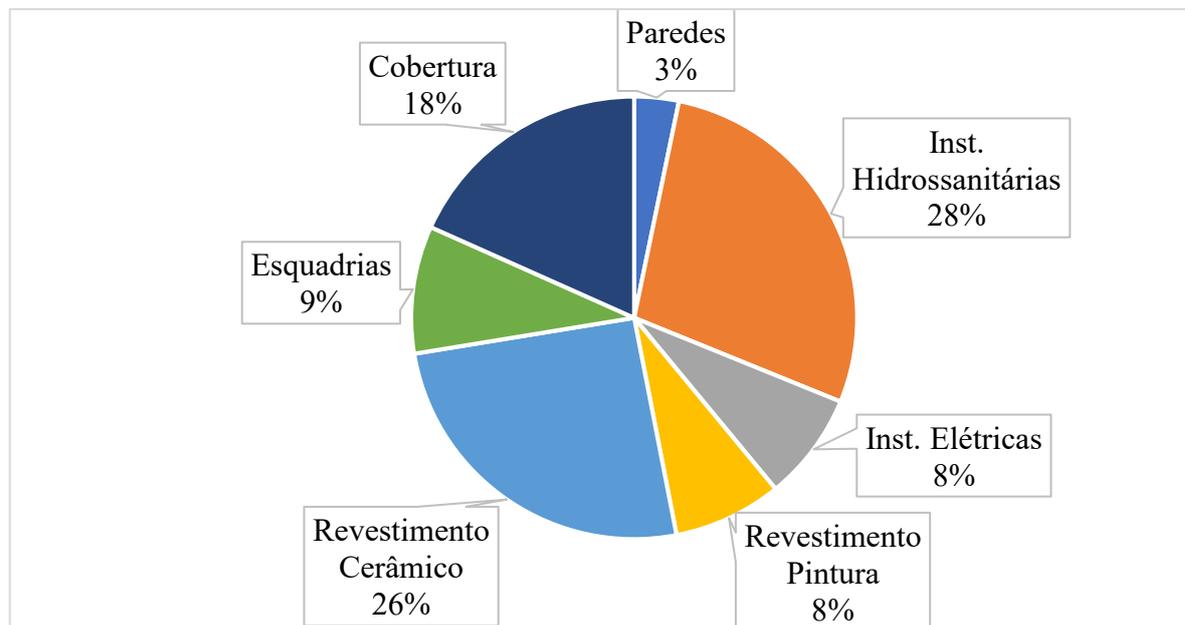
	Trincas no piso	24%	
	Calcinação	37%	
Esquadrias	Falha na estanqueidade	34%	9%
	Formação de lodo	21%	
	Vidro quebrado	13%	
Cobertura	Telhas quebradas	21%	18%
	Vazamentos (goteiras)	82%	
	Problemas no forro de PVC	32%	

¹ percentual referente às 38 unidades habitacionais inspecionadas.
² percentual referente aos 279 problemas encontrados.

Fonte: (AUTOR, 2018)

No Gráfico 7 é mostrada a distribuição das manifestações patológicas nesses sistemas.

Gráfico 7 – Percentual da quantidade de manifestações patológicas verificada em cada sistema



Fonte: (AUTOR, 2018)

As maiores incidências de manifestações patológicas foram encontradas nas instalações hidrossanitárias (28%), no sistema de revestimento cerâmico (26%) e no sistema de cobertura (18%).

4.1 Manifestações Patológicas em Paredes de Concreto

As manifestações patológicas observadas no sistema de paredes de concreto representaram apenas 3% dos problemas verificados. A maioria das unidades habitacionais que integram esse dado apresentam fissuras e trincas, encontradas próximas às janelas ou nos encontros das paredes com o radier.

As trincas e fissuras próximas ao engastamento das paredes à fundação provavelmente foram causadas pelas variações de temperatura, acomodação do solo ou a existência de juntas frias entre as paredes e o radier (Figura 5).

Figura 5 – Fissuras e trincas próximas ao engastamento das paredes à fundação



Fonte: (AUTOR,2018)

As fissuras encontradas próximas às janelas supostamente foram causadas pela inexistência ou ineficiência das armaduras de reforço nas vergas e contravergas das esquadrias que distribuem as cargas do vão (Figura 6).

O acúmulo de água e a exposição do concreto e da armadura nos espaços gerados pelas fissuras e trincas geralmente causam manchas por umidade e fungos. Em uma das casas verificou-se a existência de armadura exposta. Esse problema gerou preocupações devido ao transporte de umidade do ambiente externo para a camada interna da estrutura, ocasionando a oxidação do aço e um possível deslocamento do concreto que envolve a armadura. Esse fenômeno ocorre

porque ao sofrer o processo de oxidação o aço também apresenta um aumento das dimensões da armadura que gera tensões causando fissuras na região.

Figura 6 – Fissuras próximas às janelas



Fonte: (AUTOR, 2018)

Dentre as manifestações patológicas nas paredes de concreto existentes foram constatados muitos problemas referentes à planicidade e alinhamento, bem como a posição das paredes, verificada com o auxílio do alinhamento dos forros e do *radier* (Figuras 7 e 8). As causas mais prováveis desses problemas é o mau estado das formas, que podem ter empenado ou curvado durante os processos de reutilização, ou a falha na execução, ou ainda a verificação da locação das formas.

Figura 7 – Falta de planicidade na parede de concreto



Fonte: (AUTOR, 2018)

Figura 8 – Problema com a posição da parede



Fonte: (AUTOR, 2018)

O incorreto posicionamento das paredes em relação ao radier traz alguns transtornos aos moradores. Alguns reclamam que ao utilizarem o chuveiro, a água do box passa para o lado externo das casas, isto porque além de não haver uma impermeabilização adequada tem-se espaços vazios entre as paredes e o piso, permitindo que haja a passagem de fluídos no local.

Outros problemas relativos à estrutura das casas é o posicionamento e a execução do radier e dos muros de arrimo. Em várias unidades foram observados os erros decorrentes do processo de execução desses elementos (Figura 9).

Figura 9 – Radier



Fonte: (AUTOR, 2018)

4.2 Manifestações Patológicas em Instalações Hidrossanitárias

Os problemas encontrados nas instalações hidrossanitárias foram responsáveis por 28% das manifestações patológicas, verificando-se a elevada ocorrência de vazamentos nas tubulações e retorno de gases dentro das unidades habitacionais. Os vazamentos localizavam-se principalmente nos banheiros causando manchas nos revestimentos (Figuras 10 e 11).

Figura 10 — Manchas no revestimento cerâmico das paredes e nos pisos



Fonte: (AUTOR, 2018)

Figura 11 — Vazamento na tubulação de esgoto da área de serviço



Fonte: (AUTOR, 2018)

Segundo os moradores, os componentes hidrossanitários localizados na parte externa das casas apresentavam constantemente problemas com entupimentos. Além disso, em diversos momentos ocorria o retorno de gases pela tubulação, causando desconforto aos usuários.

Ao serem entregues, quatro casas apresentaram problemas no abastecimento dos equipamentos de utilização decorrentes do entupimento nas tubulações. Os entupimentos podem ter sido causados durante o processo construtivo onde as tubulações estão expostas à queda de material como o concreto.

Os aquecedores solares apresentaram vazamentos de água durante os seus funcionamentos provavelmente causados por defeitos na bóia de abastecimento do *boiler*. Alguns moradores relataram que o aquecimento da água chegava à elevadas temperaturas, impossibilitando a utilização. Com isso verifica-se a falta de orientação e conhecimento quanto à utilização do equipamento, bem como a existência de falhas ligadas tanto ao dimensionamento ou projeto, quanto à manutenção realizada

Nas manifestações patológicas referentes ao sistema de instalações hidrossanitárias também se incluem os defeitos nos equipamentos que impedem ou dificultam a utilização. Nas unidades analisadas os equipamentos de utilização apresentavam problemas relacionados à resistência e qualidade, bem como a instalação, das torneiras, registros, pias e vasos sanitários (Figura 12).

Figura 12 — Vaso sanitário trincado e registro mal instalado



Fonte: (AUTOR, 2018)

4.3 Manifestações Patológicas em Instalações Elétricas

Cerca de 8% das manifestações patológicas registradas foram constatadas nas instalações elétricas, sendo que 34% das unidades habitacionais apresentaram problemas relativos ao funcionamento dos interruptores, tomadas e soquetes das lâmpadas. Isso provavelmente se deve à falha de execução do projeto e má instalação dos fios bem como suas ligações.

O desarme do disjuntor foi constatado em 18% das unidades analisadas. Esse problema é frequentemente associado ao subdimensionamento do projeto elétrico ou até mesmo a utilização de materiais em não conformidade com as características necessárias para condução da rede elétrica. Em uma das unidades o morador informou que houve a necessidade de substituição do medidor de energia elétrica após um incêndio causado por curto circuito. Foi verificada a falta de tampas de proteção nos interruptores e tomadas em apenas duas unidades habitacionais. Apesar de poucos problemas relacionados ao uso das tampas de proteção notou-se alguns casos de má instalação das mesmas (Figura 13).

Figura 13— Instalação das tampas de proteção



Fonte: (AUTOR, 2018)

4.4 Manifestações Patológicas em Revestimento Pintura

As manifestações patológicas mais encontradas nas pinturas das casas foram: a perda de coloração, verificado em 39% das unidades, e as manchas, com apenas cinco ocorrências (13%). A perda de coloração na pintura das paredes pode ter sido causada pela má qualidade da tinta em relação às características mínimas para aplicabilidade externa (Figura 14). Nos

loais onde haviam vazamentos decorrentes do sistema de cobertura verificou-se a presença de manchas causadas pela umidade (Figura 15).

Figura 14— Perda de coloração da pintura na fachada



Fonte: (AUTOR, 2018)

Figura 15 — Manchas de umidade no encontro parede/cobertura



Fonte: (AUTOR, 2018)

Devido a utilização de textura grafiato nas paredes internas não foram encontradas bolhas e eflorescências, no entanto verificou-se a grande incidência de defeitos ligados à aderência do revestimento à parede de concreto e à falta de cuidados por parte dos moradores (Figura 16).

Figura 16— Defeito no revestimento das paredes



Fonte: (AUTOR, 2018)

O grafiato utilizado para o revestimento das paredes era produzido em obra realizando-se a mistura de argamassa, Bianco® e granitina. As paredes de concreto apresentam superfície lisa após a desforma, assim deveriam ser utilizados métodos para torná-las porosas e ásperas, garantindo-se aderência entre o revestimento e a substrato. O Bianco® é uma resina sintética, de alto desempenho que é utilizada para proporcionar uma maior aderência à argamassa. No entanto, o fabricante do produto especifica que as superfícies do substrato devem estar limpas, porosas, isentas de pó ou oleosidade e umedecidas antes da aplicação (VEDACIT, 2018). A utilização de desmoldantes nas formas das paredes de concreto também propiciam uma diminuição da aderência entre o revestimento e o substrato, tornando-se outro fator agravante da durabilidade e desempenho da pintura caso não seja retirado.

4.5 Manifestações Patológicas em Revestimento Cerâmico

Nos revestimentos cerâmicos foram constatados um elevado índice de desgaste das peças, um problema que foi verificado em 76% das unidades habitacionais inspecionadas. O desgaste e as trincas das placas provavelmente foram ocasionados pela má escolha do material empregado no revestimento das edificações, onde o engobe e o esmalte não são adequados para a utilização e a cerâmica tem uma baixa resistência à abrasão superficial.

A partir do registro fotográfico pôde-se visualizar a principal manifestação patológica, neste caso apresentada na área de circulação da cozinha de uma das unidades habitacionais (Figura 17). Apesar de ser um problema inicialmente estético podem ocorrer acidentes devido à exposição de extremidades do esmalte e do engobe que são materiais altamente cortantes. Com a contínua degradação das placas cerâmicas a substituição das mesmas deve ser realizada.

Figura 17 – Desgaste no revestimento cerâmico do piso



Fonte: (AUTOR, 2018)

Em algumas unidades verificou-se a deterioração das juntas e o descolamento de placas que surgiram devido à má instalação das peças e a escolha da argamassa de assentamento utilizada, além disso foram encontradas trincas que provavelmente surgiram através de aplicação de carga em pontos onde a argamassa não foi aplicada adequadamente (Figura 18).

Figura 18– Falha no assentamento, trincas e descolamento de placas



Fonte: (AUTOR, 2018)

Nos banheiros verificou-se a grande incidência de manchas de absorção na região dos boxes que podem ter sido causadas pela inexistência ou ineficiência do rejunte, bem como vazamentos

nas tubulações hidrossanitárias e falhas na impermeabilização, possibilitando a entrada de água no interior das placas (Figura 19).

Figura 19–Manchas de absorção



Fonte: (AUTOR, 2018)

As paredes dos boxes dos banheiros apresentaram surgimento de uma massa branca amarelada nos rejunte, provavelmente pontos de calcinação formados pela umidade e pela entrada de água na base das placas cerâmicas. Esta patologia tem sua origem na etapa de preparação e aplicação do rejunte, causando uma deficiência na qualidade do produto e possibilitando o transporte de umidade (Figura 20).

Figura 20– Calcinação no rejunte



Fonte: (AUTOR, 2018)

Grande parte dos moradores também declararam que ao realizarem a limpeza de suas casas a água acumula-se nos cantos dos cômodos. Isso ocorre devido à má execução do caimento do piso tratando-se de uma incompatibilidade entre o projeto e a execução. Além disso, observou-

se falhas de assentamento nos rodapés próximos as portas dos quartos em algumas unidades, tratando-se de um problema estético de acabamento do piso e de proteção da base da parede da sujeira e da água, além do impacto com utensílios de limpeza (Figura 21).

Figura 21– Falta de rodapé



Fonte: (AUTOR, 2018)

4.6 Manifestações Patológicas em Esquadrias

As portas e janelas utilizadas apresentaram falhas na estanqueidade, em 34% das unidades, quando submetidas à fortes chuvas. No caso das portas esse fato se deve às venezianas na parte inferior das mesmas e ao espaço existente próximo ao piso (Figura 22). Muitos moradores recorreram à utilização de veda porta para evitar a entrada de água. Nas janelas, a falta de vedação na interface entre a janela e a parede e entre a janela e o peitoril era a principal causa desse problema. Para a solução da falha na estanqueidade das janelas poderiam ser utilizados selantes como a espumas de poliuretano, garantindo a vedação das mesmas.

Figura 22– Porta com veneziana e frestas



Fonte: (AUTOR, 2018)

Em algumas unidades analisadas foram verificadas falhas nos fechos das janelas, em um dos casos o morador utilizava um laço de arame para manter a janela da sala fechada (Figura 23).

Figura 23– Defeito no fecho da janela



Fonte: (AUTOR, 2018)

Devido ao acúmulo de água e poeira no interior da caixa das portas surgiram alguns pontos de formação de lodo em 21% das unidades habitacionais (Figura 24). Este problema pode ser tratado e evitado com manutenções periódicas das esquadrias.

Figura 24– Formação de lodo em uma porta



Fonte: (AUTOR, 2018)

Durante as visitas também foram verificadas falhas nas vedações das portas internas e das janelas na interface parede e caixilho decorrentes do processo de execução (Figura 25).

Figura 25– Falha na vedação da porta



Fonte: (AUTOR, 2018)

4.7 Manifestações Patológicas em Cobertura

No sistema de cobertura pôde notar um elevado número de ocorrências de vazamentos ou “goteiras” provenientes da existência de telhas quebradas e da má instalação das calhas, rufos e cumeeiras (Figura 26).

Figura 26– Vazamentos na cobertura



Fonte: (AUTOR, 2018)

As telhas localizadas nas extremidades da cobertura da área de serviço de algumas unidades apresentavam falhas no encaixe e colocação, gerando riscos aos moradores e aos transeuntes (Figura 27).

Figura 27– Falhas no encaixe das telhas



Fonte: (AUTOR, 2018)

Além dos problemas relacionados ao telhado foram observadas manifestações patológicas nos forros de PVC. Foram encontrados forros com deformações, desprendimento e com falhas na vedação (Figura 28).

Figura 28– Abaulamento e desprendimento dos forros



Fonte: (AUTOR, 2018)

Outro problema é o desperdício do forro que pode estar ligado à escolha dos materiais e a falha de execução e do projeto, bem como ao excesso de vazamentos provenientes das chuvas que ocorreram anteriormente.

4.8 Manual de Operação, Uso e Manutenção

Durante as visitas alguns moradores afirmaram ter recebido o Manual do Proprietário, enquanto outros disseram não ter conhecimento sobre a existência desse documento.

No manual fornecido pela Empresa A continham informações como: planta baixa, memorial de acabamento constando a área construída, tipos de revestimento, tipo de forro e especificações do tanque, pia, louças e metais. Além da caracterização dos acabamentos também haviam instruções para ligação da energia elétrica e água, orientações para ampliações, instruções de manutenção dos sistemas, dentre outras.

Verificou-se a clareza das informações descritas e a correta orientação de manutenção, no entanto notou-se a falta de dados sobre a periodicidade das tarefas de limpeza e manutenção dos materiais e equipamentos. O manual especifica que o proprietário deve seguir as normas técnicas, conforme a ABNT NBR 5674:1999 – Manutenção de edificações – Procedimento, mas não cita nenhuma informação sobre qual a norma que descreve como deve ser realizada a manutenção de fato. Assim, o usuário é orientado que deve ser feita a limpeza de um equipamento, mas não se sabe ao certo de quanto em quanto tempo essa tarefa de manutenção deve ser executada.

O manual ressalta sobre a responsabilidade do usuário diante os defeitos gerados por uso incorreto após ocupação e a necessidade de conservação da edificação. Trata também de algumas ações que podem gerar a perda de garantia. Apesar disso, a empresa não cita os prazos de garantia no manual trazendo certa confusão para o usuário, que deve consultar a outro documento para verificar os prazos.

Apesar de possuírem o manual, foi possível notar que alguns moradores não executavam as recomendações de manutenção, proporcionando o desgaste precoce das edificações.

5 CONCLUSÕES

O número de unidades entregues pelos programas habitacionais em todo o Brasil é expressivo, mas torna-se insignificante quando comparado à ocorrência de degradação precoce das edificações registradas por diversas pesquisas. Assim deve-se buscar a melhoria da qualidade da construção civil atuante neste setor buscando bons resultados e aliando-se a alta produtividade à durabilidade das edificações.

Ao verificar a grande ocorrência de manifestações em unidades habitacionais de até 2 anos pode-se notar uma deficiência da qualidade dos materiais empregados assim como falhas de execução do projeto.

A qualidade e durabilidade das unidades habitacionais é um reflexo dos projetos executivos e dos materiais utilizados pelas construtoras. Assim, entende-se a necessidade de gerar empreendimentos com lucros e custos adequados sem abrir mão da qualidade.

As unidades habitacionais do Residencial Pequis apresentaram elevados índices de ocorrência de manifestações patológicas, torna-se necessário a realização de uma perícia analisando-se todo o processo construtivo afim de evitar a reprodução dos problemas nas futuras construções baseadas neste modelo de projeto.

O desempenho da edificação é o resultado dos processos de manutenção executados pelos usuários. Faz-se necessário a implantação de um programa de manutenção que funcione de maneira efetiva com uma descrição mais ampla sobre todos os sistemas da edificação, bem como a existência de comunicação entre a construtora e o proprietário.

A partir dos dados obtidos pode-se afirmar que as manifestações patológicas mais frequentes nas unidades habitacionais do Residencial Pequis foram os vazamentos decorrentes do sistema de cobertura e o desgaste do piso, problemas decorrentes da execução, da escolha dos materiais utilizados e da falta de manutenção.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIKO, A. K. **Introdução à Gestão Habitacional**. São Paulo: EPUSP, 1995. 31p. Texto técnico - Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

AECWEB. **Problemas em telhados: entenda quais são e por que acontecem**. Disponível em: <<https://www.aecweb.com.br>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

ALVES, M. R. **Quase 50% das casas do Minha Casa Minha Vida têm falhas de construção** – Economia. Estadão. São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,quase-50-das-casas-do-minha-casa-minha-minha-vida-tem-falhas-de-construcao,70001654211>>. Acesso em: 2 out. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674**: Manutenção de edificações – Procedimento. Rio de Janeiro, 1999.

_____. **NBR 14037**: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos. Rio de Janeiro, 2014.

_____. **NBR 15575**: Edificações habitacionais - Desempenho. Rio de Janeiro, 2013.

_____. **NBR 16055**: Parede de concreto moldada no local para a construção de edificações — Requisitos e procedimentos. Rio de Janeiro, 2012.

_____. **NBR 8160**: Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução. Rio de Janeiro, 1999.

BARBOSA, N. **20 mil famílias esperam sorteio de casa própria no Residencial Pequis**. Correio. Uberlândia, 2016. Disponível em: <<http://www.correiodeuberlandia.com.br/cidade-e-regiao/20-mil-familias-esperam-sorteio-de-casa-propria-no-residencial-pequis/>>. Acesso em: 13 set. 2018.

BIJORA, H. **Estudo sobre a satisfação dos moradores e principais patologias decorrentes de ampliações em residências construídas com recursos do programa minha casa minha**

vida na cidade de Campo Mourão, PR. 2013. 55p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) - Coordenação de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2013.

BRASIL. **Constituição (1988).** Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

_____. **Em sete anos, Minha Casa Minha Vida entrega mais de 1.000 casas por dia.** 2016. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/editoria/infraestrutura/2016/03/em-sete-anos-minha-casa-minha-vida-entrega-mais-de-1-000-casas-por-dia>>. Acesso em: 15 ago. 2018.

CAIXA. **Habitação - Programas da União.** Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/habitacao/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 26 dez. 2018a.

_____. **Minha Casa Minha Vida - Habitação Urbana.** Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/voce/habitacao/minha-casa-minha-vida/urbana/>>. Acesso em: 26 dez. 2018b.

CAMPOS, A. G. *et al.* **Políticas Sociais - acompanhamento e análise nº 14.** Brasília: IPEA, 2007. 328p.

CARIELLO, O. **As políticas federais de habitação no Brasil (1964 a 2002) e a reprodução da carência e da escassez da moradia dos trabalhadores.** 2011. 215p. Tese de Doutorado (Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

CASA E CONSTRUÇÃO. **Tipos de forro: vantagens e desvantagens de cada modelo.** Disponível em: <<https://casaconstrucao.org/materiais/forro/>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

CBIC — Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Minha Casa, Minha Vida alavanca o crescimento do país e o bem estar social.** Disponível em: <<https://cbic.org.br/minha-casa-minha-vida-alavanca-o-crescimento-do-pais-e-o-bem-estar-social/>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

FITTIPALDI, M. **Habitação Social e Arquitetura Sustentável em Ilhéus/BA**. 2008. 159p. Dissertação (Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) – Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2008.

FONSECA, L. S. Manifestações patológicas existentes em construções populares do programa cheque moradia. **Revista On-line IPOG**, Goiânia, v. 01, 2015.

FRAZÃO, J. C. F. **Patologias relacionadas às coberturas: estudo de caso em edificações unifamiliares de interesse social na cidade de Campo Mourão - PR**. 2015. 53p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) – Coordenação de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2015.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Déficit Habitacional no Brasil**. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/produtos-e-servicos1/2742-deficit-habitacional-no-brasil-3>>. Acesso em: 2 ago. 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Anual da Indústria da Construção**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/industria/9018-pesquisa-anual-da-industria-da-construcao.html?=&t=series-historicas>>. Acesso em: 15 ago. 2018.

IEE – Instituto de Estudos Especiais PUC-SP. **Matriz de indicadores para avaliação da pós ocupação**. Relatório 4 do Programa Habitar Brasil do Ministério das Cidades. São Paulo: Instituto de Estudos Especiais da PUC-SP, 2006. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNH/ArquivosPDF/Publicacoes/AVALIACAO_DE_POS_OCUPACAO.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia . **Revestimentos Cerâmicos**. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/revestimentos.asp>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

MANOEL, S. K. **Conjunto Residencial de Deodoro: A Experiência Moderna da Fundação da Casa Popular**. São Carlos: Anais do III Seminário DOCOMOMO Brasil, 1999. Disponível em: <http://docomomo.org.br/wp-content/uploads/2016/01/Salua_manoel.pdf>. Acesso em: 7 set. 2018.

MELLO, A. **Sonho da casa própria vira risco de vida no Triângulo Mineiro**. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/politica/2013/11/01/interna_politica,466127/sonho-da-casa-propria-vira-risco-de-vida-no-triangulo-mineiro.shtml>. Acesso em: 26 dez. 2018.

MINISTÉRIO DA TRANSPARÊNCIA. **Relatório de Avaliação da Execução de Programa de Governo nº 66 Programa Minha Casa Minha vida – FGTS**. Brasília: República Federativa do Brasil, 2017. Disponível em: <<https://auditoria.cgu.gov.br/download/9775.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2018.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Instrução Normativa nº 04, de 21 de março de 2018**. . Brasília-DF: Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil. 2018.

_____. **PORTARIA Nº 269, DE 22 DE MARÇO DE 2017**. . Brasília: Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil. 2017.

MIRANDA, D.; ZAMBONI, L. R. **Estudo comparativo entre o sistema construtivo light steel frame e o sistema de alvenaria convencional em casas populares**. 2016. 100p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) - Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2016.

MITIDIERI; C. V. F. *et al.* Sistema construtivo de paredes de concreto moldadas no local: aspectos do controle de execução. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO, 2012, São Paulo. **Artigos técnicos**. São Paulo: IBRACON, 2012. Disponível em: <https://www.ipt.br/centros_tecnologicos/CETAC/artigos_tecnicos/431-sistema_construtivo_de_paredes_de_concreto_moldadas_no_local:_aspectos_do_controle_de_execucao_.htm>. Acesso em: 20 set. 2018.

MOCH, T. **Interface Esquadria/Alvenaria e Seu Entorno: Análise das Manifestações Patológicas Típicas e Propostas De Soluções**. 2009. 178p. Dissertação (Engenharia Civil) –

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

MORAES, B. D. **Comparação de Custos de Unidades Habitacionais De Interesse Social produzidas por Sistemas Construtivos Convencional e Paredes de Concreto**. 2018. 51p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

OLIVEIRA, A. M. de. **Fissuras e rachaduras causadas por recalque diferencial de fundações**. 2012. 96 f. Monografia (Especialização em Gestão em Avaliações e Perícias) - Universidade Federal de Minas Gerais, 2012.

OLIVEIRA, D. F. **Avaliação pós-ocupação em conjunto habitacional de interesse social construído com paredes de concreto moldadas in loco na cidade de Santa Maria, RS**. 2016. 117p. Dissertação de Mestrado (Engenharia Civil) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Área de Concentração em Construção Civil e Preservação Ambiental, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento. **6º Balanço do PAC 2015-2018 (Julho - Dezembro 2017)**. 2018. Disponível em: <<http://pac.gov.br/pub/up/relatorio/11f9f67b5f3be.pdf>>. Acesso em: 7 set. 2018.

PEREIRA, C. **Principais tipos de sistemas construtivos utilizados na construção civil**. Disponível em: <<https://www.escolaengenharia.com.br/tipos-de-sistemas-construtivos/>>. Acesso em: 11 dez. 2018.

PEREIRA, T. R. **O desenho das habitações populares e sua influência sobre a privacidade e conflitos de convivência dos moradores: casos dos residenciais Tocantins 1 e 2**. 2017. 199p. Dissertação de Mestrado (Arquitetura e Urbanismo) - Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

PORTAL DA PREFEITURA DE UBERLÂNDIA. **Lista das Pessoas Sorteadas - Residencial Pequis**. 2015. Disponível em: <http://www.uberlandia.mg.gov.br/2014/secretaria-pagina/43/2658/lista_das_pessoas_sorteadas__residencial_pequis.html>. Acesso em: 13 set. 2018.

PORTOBELLO. **Tudo sobre revestimento cerâmico**. 2016. Disponível em: <<https://archtrends.com/blog/tudo-sobre-revestimento-ceramico/>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

RIPPER, T. **Desempenho das Construções: Durabilidade, resistência e manutenção**. Formação contínua reabilitação e manutenção do patrimônio, Módulo RM1. Secção regional Sul: Ordem dos Arquitectos, 2002. Disponível em: <http://www.leb.pt/xms/files/Artigos_e_Publicacoes/ordem_dos_arquitectos-desempenho_das_construcoes.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2018.

RODRIGUES, A. C. **Levantamento das principais manifestações patológicas em edificações residenciais de uma construtora de Porto Alegre**. 2013. 102p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) - Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

RUBIN, G. R.; BOLFE, S. A. O desenvolvimento da habitação social no Brasil. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 36, n. 2, 2014. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=467546173014>>. Acesso em: 2 ago. 2018.

SIC – Sistema eletrônico do serviço de informação ao cidadão. **Número de Famílias Beneficiadas no PMCMV**. 2018.

SINDUSCON – Sindicato da Indústria da Construção Civil. **Caracterização de sistemas construtivos**. Disponível em: <<http://www.sinduscon-mg.org.br/>>. Acesso em: 11 dez. 2018.

SIENGE. **Minha Casa Minha Vida - Tudo sobre Minha Casa Minha Vida**. 2018. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/minha-casa-minha-vida/>>. Acesso em: 29 jul. 2018.

SILVA, R. S. **O conjunto Pedregulho e algumas relações compositivas**. 2005. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/06.062/446>>. Acesso em: 2 ago. 2018.

STUCKERT, T. C.; SOBRINHO JR, A. S. **Patologias em Habitações de Interesse Social**. João Pessoa: InterScientia Vol. 4, Nº 2. 2016. Disponível em: <<https://periodicos.unipe.br/index.php/interscientia/article/view/522/401>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

TECHNE. **Paredes de concreto**. Disponível em: <<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/147/artigo285766-1.aspx>>. Acesso em: 21 dez. 2018.

UNMP – União Nacional por Moradia Popular. **Programas Habitacionais**. 2018. Disponível em: <<http://www.unmp.org.br/>>. Acesso em: 2 ago. 2018.

VEDACIT. **Bianco**. 2018. Disponível em: <<http://vedacit.com.br/produtos/bianco>>. Acesso em: 4 dez. 2018.

VIALLI, A. Casa popular estimula indústria solar no Brasil. **Revista Página 22: Informação para o novo século**. Nº 60, fevereiro 2012.

VIVA DECORA. **Modelos de casas: vantagens e desvantagens de cada tipo**. Disponível em: <<https://www.vivadecora.com.br/revista/modelos-de-casas-vantagens-desvantagens/>>. Acesso em: 11 dez. 2018.

WENDLER, A. *et al.* **Fissuras em paredes de concreto: como evitar?** | Núcleo Parede de Concreto. Disponível em: <<http://nucleoparededeconcreto.com.br/artigos/fissuras-em-paredes-de-concreto-como-evitar>>. Acesso em: 29 nov. 2018.

ANEXO A – IMPLANTAÇÃO DO RESIDENCIAL

