

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DO SERTÃO
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

ANNE KAROLINE ACACIO DOS SANTOS

**ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS COM A UTILIZAÇÃO DA
FERRAMENTA GUT EM RESIDÊNCIAS DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA
VIDA NA ALDEIA INDÍGENA XOKÓ, LOCALIZADA NA CIDADE DE PORTO DA
FOLHA - SE: ESTUDO DE CASO.**

Delmiro Gouveia

2020

ANNE KAROLINE ACACIO DOS SANTOS

**ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS COM A UTILIZAÇÃO DA
FERRAMENTA GUT EM RESIDÊNCIAS DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA
VIDA NA ALDEIA INDÍGENA XOKÓ, LOCALIZADA NA CIDADE DE PORTO DA
FOLHA - SE: ESTUDO DE CASO.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Engenharia Civil
da Universidade Federal de Alagoas,
como requisito parcial para obtenção do
Título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Rogério de Jesus Santos
Co-orientadora: Jéssica Beatriz da Silva

Delmiro Gouveia

2020

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca do Campus Sertão
Sede Delmiro Gouveia

Bibliotecária responsável: Renata Oliveira de Souza CRB-4 2209

S237a Santos, Anne Karoline Acácio dos

Análise de manifestações patológicas com a utilização da ferramenta GUT em residências do programa minha casa minha vida na aldeia indígena Xokó. Localizada na cidade de Porto da Folha – SE: estudo de caso / Anne Karolibe Acácio dos Santos. – 2020.

56 f. : il.

Orientação: Rogério de Jesus Santos.

Coorientação: Jéssica Beatriz da Silva.

Monografia (Engenharia Civil) – Universidade Federal de Alagoas. Curso de Engenharia Civil. Delmiro Gouveia, 2020.

1. Edificações. 2. Manifestações patológicas. 3. Ferramenta GUT. 4. Aldeia indígena Xokó. 5. Porto da Folha – Sergipe. I. Santos, Rogério de Jesus. II. Silva, Jéssica Beatriz da. III. Título.

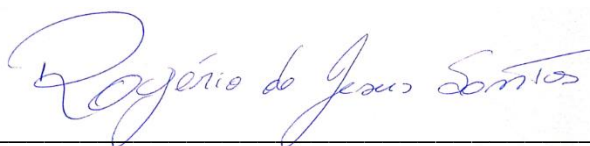
CDU: 624.03

Folha de Aprovação

ANNE KAROLINE ACACIO DOS SANTOS

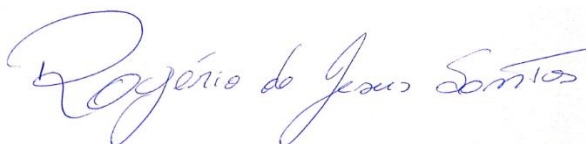
Análise de manifestações patológicas com a utilização da Ferramenta Gut em residências do programa minha casa minha vida na aldeia indígena Xokó, localizada na cidade de Porto da Folha - SE: estudo de caso.

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao corpo docente do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão e aprovado em 22 de dezembro de 2020.



Prof. MSc Rogério de Jesus Santos, UFAL – Campus do Sertão (Orientador)

Banca Examinadora:



Prof. MSc Rogério de Jesus Santos, UFAL – Campus do Sertão (Orientador)



Prof. MSc. Jéssica Beatriz da Silva, UFAL – Campus do Sertão (Co-orientadora)



Engenheira Evellyn Monteiro de Almeida Santos (Avaliador)

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, por estar sempre presente em minha vida me sustentando, me dando força, saúde e coragem ao longo desse tempo para superar todas as dificuldades e realizar esse grande sonho.

Aos meus pais **Sandra Acácio** e **José Wagner** pelo amor incondicional, por toda dedicação, preocupação, cuidado, por sempre me incentivarem e não medirem esforços para que chegasse até aqui. Essa vitória é nossa!

A minha irmã **Fernanda Acácio**, por todos os conselhos, abraços e sorrisos. Por todo incentivo, cuidado e proteção. Você é preciosa em minha vida!

A **Luidson Bezerra**, pelo companheirismo, compreensão e amor. A você que insiste em acreditar em mim, quando nem eu mesmo acredito, que me mantém de pé e sempre me lembra de que a vontade do Senhor é boa, perfeita e agradável. Por ser calma na tempestade e parceiro na vida. A você toda gratidão e amor!

As minhas avós **Enaura**, **Evanda**, e **Alcina** por todas as orações e por me apoiarem de todas as formas possíveis para conseguir realizar este sonho, sendo base fundamental, com apoio sentimental e moral. A minhas tias e madrinhas **Lúcia** e **Denise**, por me acolherem de uma forma tão linda, por todo amor e carinho que sentem por mim. Aos meus tios **Allisson** e **Jairo** por acreditarem no meu potencial e me fazer se sentir ainda mais especial. Aos meus primos **Thays**, **Juliana**, **Jamilly**, **Victinho**, **Júnior**, **Nikolai** por tornarem os nossos encontros, os melhores. Aos meus pequenos, **Larinha João**, **Levi** e **Aarão** por me mostrarem o quanto é bom ser criança. A vocês que estão longe de corpo, mas pertinho de alma e coração, por me ampararam, apostando e crendo que tudo isso é só o começo de muitas das minhas realizações.

A minha badinha/madrinha **Danielly** por se fazer tão presente onde quer que esteja, por vibrar comigo em todas as conquistas, por me carregar para as melhores festas e ainda por tornar momentos simples, inesquecíveis. Ainda iremos curtir e viajar muito por aí!

A **Jiselma** (minha mãe mais nova), **Wilson**, **Davi** (meu afilhado e eterno gordelícia) e **Neto**, por me mostrarem que família não é apenas de sangue. Vocês não tem noção do amor que sinto por vocês!

Aos meus três grandes amigos de longa data: **Ewerton**, por toda irmandade, companheirismo e por nunca desistir de mim; ao **Damazio**, por todo apoio,

conselhos e por sempre estar junto em todos os momentos; A **Lays Kananda** por toda sinceridade, cumplicidade e por todos os papéis aleatórios onde fomos parar.

As meninas que compõem o “MMQD”: **Melina, Vanessa, Raquel e Amanda**, por toda amizade e por mesmo que tenham trilhado caminhos diferentes, estão sempre presentes.

Aos amigos que a jornada acadêmica na Universidade Federal de Alagoas me presenteou: **Júlia, João, Ulisses e Rômulo** por estarem presentes desde o início, me reerguendo, propondo as melhores risadas, por todos os conselhos e muitas vezes por salvarem o dia no findar da tarde/noite enquanto esperávamos a van que nos levavam de volta para as nossas cidades. Enfim, vencemos!

As amigas **Luana, Belãne, Ieda e Joyce** que estiveram junto a mim nesta grande batalha, madrugando, tornando os momentos de muita tensão os mais engraçados possíveis. Somos Vencedoras!

A minha dupla **Ana Karolayne**, que me mostrou que amizade verdadeira existe independente de tempo ou distância, por diversas vezes me abrigar em sua casa, por todos os conselhos, por todo companheirismo, ensinamentos e por todos os momentos bons e ruins que passamos juntas. Você é luz!

Ao meu amigo **Élton Amorim** por sempre compartilhar comigo todos os trabalhos, me motivando a ser ainda melhor. Por todo carinho, risadas, farras e conversas. Você é incrível!

Aos amigos de turma: **Caio, Rafael, James** e todos os outros que vivenciaram e batalharam junto a mim, por compartilharem aprendizados na graduação. Sou grata por ter vocês!

A amiga **Joana Fortes**, que mesmo já a conhecendo, a UFAL me aproximou. Obrigada por cada ajuda, pelo ombro amigo, por cada risada, cada desespero e ensinamento. Sua energia é surreal!

Em especial ao meu orientador, professor e amigo **Rogério de Jesus** e a minha co-orientadora e professora **Jéssica Beatriz** que foram fundamentais para a realização deste trabalho. Obrigada pelo suporte e por conseguirem me guiar ao decorrer desse percurso com tanta maestria. A vocês, minha eterna gratidão!

Por fim, sou grata a todos que de alguma forma, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste sonho.

A Deus, que revela Sua grandeza em tudo faz.

A minha família por todo apoio e incentivo.

*“Porque Dele e por Ele, e para Ele, são todas as coisas; glória, pois,
a Ele eternamente”. (Romanos 11:36)*

RESUMO

Na tentativa de redução do déficit habitacional, o Governo Federal criou diversos programas sociais como alternativa para sua diminuição, dentre eles o programa Minha Casa Minha Vida. Essas implantações tentaram favorecer a classe com menor poder aquisitivo no auxílio de moradias, porém devido à defasada gestão e fiscalização das obras, resultaram antes do tempo em uma série de anomalias nas estruturas. Devido à escassez presente nos últimos anos na mão de obra qualificada, na falta de planejamento e no acompanhamento inadequado, ligadas ainda a uma ausência de manutenção periódica, acarretou em doenças nas edificações expressadas através de manifestações patológicas. Diante dessa problemática o presente trabalho tem como intuito analisar as principais manifestações patológicas encontradas nas edificações da aldeia indígena Xokó, Ilha de São Pedro, localizada em Porto da Folha - SE, seguindo com base nas bibliografias estudadas e consultadas, visando à discussão e apresentação dessas causas e suas origens. Através de um estudo de caso utilizando a ferramenta GUT, realizado por meio de vistorias e registro fotográfico nas residências possibilitou criar levantamentos quantitativos das manifestações presentes e elaborar uma ordem de priorização no intuito de auxiliar na solução dos mesmos. Logo, o estudo mostrou que as patologias são frequentes com uma grande presença de fissuras ou rachaduras em todas as residências e um alto índice de manchas e deslocamento sendo estabelecidas através de diversas causas e fenômenos.

Palavras chaves: Manifestações patológicas, déficit habitacional, planejamento, residências, manutenção periódica.

ABSTRACT

In an attempt to reduce the housing deficit, the Federal Government created several social programs as an alternative to reduce it, among them the Minha Casa Minha Vida program. These implementations tried to favor the class with less purchasing power in the assistance of housing, however due to the delayed management and inspection of the works, they resulted in a series of anomalies in the structures ahead of time. Due to the scarcity present in the last years in the qualified workforce, in the lack of planning and in the negative follow-up, linked to an absence of periodic maintenance, it caused diseases in the buildings expressed through pathological manifestations. In view of this problem, the present work aims to analyze the main pathological manifestations found in the buildings of the Xokó indigenous village, São Pedro Island, located in Porto da Folha - SE, following based on the studied and consulted bibliographies, Discussion to the discussion and presentation of causes and its origins. Through a case study using a GUT tool, carried out through surveys and photographic record in the homes, it was possible to create quantitative surveys of the manifestations present and to elaborate a prioritization order in order to help in their solution. Soon, the study showed that the pathologies are found with a great presence of cracks or cracks in all the residences and a high index of stains and peeling being common of several causes and factors.

Key words: Pathological manifestations, housing deficit, planning, residences, periodic maintenance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Déficit Habitacional por regiões.....	11
Figura 2 - Etapas da produção e uso das obras civis.....	25
Figura 3 - Origem dos problemas patológicos com relação às etapas de produção e uso das obras civis.....	25
Figura 4 - Distribuição de Incidência de Manifestações Patológicas em Estruturas de Concreto	26
Figura 5 - Causas de manchas em uma edificação.....	27
Figura 6 - Fissurômetro.....	37
Figura 7 - Câmera.....	37
Figura 8 - Localização Objeto de Estudo.....	38
Figura 9 - Residência Minha Casa Minha Vida.....	39
Figura 10 - Gráfico de apresentação de Fissuras, trincas e rachaduras.....	40
Figura 11 - Rachadura área interna.	40
Figura 12 - Fissura ou Trinca área interna.	41
Figura 13 - Fissura ou trinca área externa.....	41
Figura 14 - Gráfico com apresentação das manifestações das infiltrações, manchase bolor.....	42
Figura 15 - Infiltrações área externa.....	43
Figura 16 - Manchas na parte frontal da casa.	43
Figura 17 - Bolor na área externa.....	44
Figura 18 - Gráfico com apresentação do deslocamento nas residências.....	45
Figura 19 - Deslocamento área interna.	45
Figura 20 - Deslocamento na área externa da casa.....	46
Figura 21 - Deslocamento na parte interna.	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Contratações do programa MCMV.	22
Tabela 2 - Matriz de diagnósticos das Manifestações patológicas.	48
Tabela 3 - Matriz de aplicação do método GUT	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Origem da Umidade nas construções	28
Quadro 2 - Vazamento em pisos e paredes	29
Quadro 3 - Vazamento na rede Pluvial do telhado	30
Quadro 4 - Vazamento pela Laje de cobertura e Terraço.....	31
Quadro 5 - Tabela GUT	34

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnica

ABRAINCC - Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias

AL - Alagoas

CONPAR – Conferencia Nacional de Patologias e Recuperação de estruturas

FJP – Fundação João Pinheiro

GUT – Gravidade, Urgência e Tendência

IBAPE – Instituto Brasileiro de Avaliações e Pericias de Engenharia

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPEAPE – Instituto Pernambucano de Avaliações e Pericias de Engenharia

MCMV – Minha Casa Minha Vida

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora

PMCMV – Programa Minha Casa Minha Vida

PNDA – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

SE – Sergipe

SP – São Paulo

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	16
1.1.	Objetivos	17
1.1.1.	<i>Objetivo geral</i>	17
1.1.2.	<i>Objetivos específicos</i>	17
1.2.	Justificativa	17
2.	REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1.	Déficit Habitacional No Brasil	19
2.1.1.	<i>Minha Casa Minha Vida</i>	21
2.2.	Vida Útil/Durabilidade/Qualidade das Construções	22
2.3.	Inspeção Predial	23
2.3.1.	<i>Manifestações Patológicas</i>	24
2.3.1.1.	<i>Umidade (Tipos De Umidade, Manchas, Bolor)</i>	27
2.3.1.2.	<i>Fissuras, Trincas, Brechas, Fendas, Rachaduras</i>	31
2.3.1.3.	<i>Eflorescência</i>	32
2.4.	Tomada de decisão	33
2.4.1.	<i>Ferramenta Gut</i>	34
3.	METODOLOGIA	36
3.1.	NBR 16747	36
3.2.	Localização da área de estudo	37
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	39
4.1.	Manifestações Patológicas	39
4.1.1.	<i>Fissuras, Rachaduras e Trincas</i>	39
4.1.2.	<i>Infiltração, manchas, bolor</i>	42
4.1.3.	<i>Deslocamento de pintura</i>	44
4.2.	Ferramenta GUT	47

5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53

1. INTRODUÇÃO

A necessidade de possuir um abrigo ou algum tipo de habitação proporciona normalmente uma estrutura para desempenho de atividades diversas praticadas pelo ser humano. Destacam-se essas estruturas como moradias, tendo as mesmas a finalidade principal de abrigar essas tais atividades, possibilitando certo conforto a cada ser humano.

O processo de construção de uma edificação seguem cinco grandes etapas: planejamento, projeto, fabricação de materiais, componentes, execução e uso, como bem afirma Helene, (1992).

Atualmente uma das grandes dificuldades enfrentadas são os processos construtivos habitacionais desempenhados pelo governo em obras públicas e devido a falta de seriedade em diversas vezes na fiscalização, acarretando em uma construção de qualidade muito baixa.

De certa forma, a maior prova de edificações com baixa qualidade é o crescimento descontrolado nos últimos anos do déficit habitacional, número esse que aumenta gradativamente, mesmo após alternativas criadas pelo governo federal, através de programas como MCMV – Minha Casa Minha Vida.

Thomaz (1989) indaga que a formação deficiente de engenheiros e arquitetos, de políticas habitacionais e o sistema de financiamento inconsistente e suas inusitadas fugas de recursos vem provocando uma queda gradativa da qualidade das nossas construções. Continua afirmando que esses edifícios encontram-se nem tendo sido ocupados, mas já estão visualmente condenados.

Dessa forma, patologias começaram a surgir com frequência nessas residências, segundo a NBR 15575-1 (2013), patologia é quando se manifesta irregularidades no produto em função de falhas no projeto, na fabricação, na instalação, na execução, na montagem, no uso ou na manutenção, bem como problemas que não decorrem do envelhecimento natural.

Grande parte desses problemas patológicos observados em construções de obras públicas são gerados principalmente por falhas no planejamento e, ao longo dos anos, pela falta de manutenção adequada. A depender do tipo e gravidade da patologia o lugar torna-se inabitável.

Assim o presente trabalho tem como objetivo visitar, inspecionar e catalogar as principais manifestações patológicas em residências construídas pelo programa Minha Casa Minha Vida, indicando as suas principais origens, na tentativa de melhoria sustentável e segura.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo geral

Identificar e analisar as principais manifestações patológicas com o emprego da Ferramenta GUT nas residências de uma aldeia indígena localizada na cidade de Porto da Folha – SE.

1.1.2. Objetivos específicos

- Caracterizar as patologias e priorizar as mais incidentes;
- Indicar as origens das patologias e a natureza dos problemas ocasionados, aplicando métodos de análise;

1.2. Justificativa

A escolha do tema para desenvolver a presente pesquisa surgiu a partir do interesse de aprofundar os conhecimentos acerca do estudo de análises patológicas e também da importância de realizar o diagnóstico em residências habitacionais de terras indígenas, bem como a inspeção e interpretação das possíveis causas e medidas que devem ser tomadas a respeito da segurança, conforto e proteção dos usuários.

É uma das formas de provar que os tipos de patologias são de extrema importância e quando tardiamente diagnosticadas acarretam em graves danos às estruturas em certas vezes irreversíveis.

Por estar localizada em uma região isolada, saber da história de luta do povo indígena, por pertencer a esta etnia e entender que o presente trabalho poderá contribuir para melhorias em relação às próximas construções, despertou tal interesse em facilitar e auxiliar a população de alguma forma proporcionando conhecimento aos moradores sobre a utilização e manutenção da moradia, visando procedimentos que podem ser seguidos ajudando na prevenção de patologias e prologando a vida útil do imóvel.

Portanto, esta pesquisa não parte apenas da compreensão dos campos da ciência e tecnologia, mas envolve também o campo social, tendo em vista o conhecimento das condições financeiras dos usuários e do meio em que vivem.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Déficit Habitacional No Brasil

O homem desde o início da vida procurou lugares onde pudesse proteger-se de dias frios e chuvosos, sendo esses tais locais destinados às suas primeiras moradias primitivas definidas como cavernas e tendas. Segundo Abiko (1995), em um contexto geral, habitação é paralelo ao abrigo, é para qualidade de vida do ser humano um lugar de refúgio essencial e conforto, que com os passar dos anos e avanços tecnológicos conseguiu atingir mais segurança e proteção ao seu intitulado lar.

Entretanto, a realidade no Brasil quando relacionamos habitação não é tão satisfatória quanto esperado. Na maioria das vezes, por questões de oportunidades, as habitações acabam sendo locais improvisados e com condições precárias, vivenciando um triste cenário tanto em regiões pequenas como em grandes cidades brasileiras.

Perante a situação de carências e dificuldades, cabe ao Poder Público a responsabilidade de encaminhar as soluções para o problema habitacional; no entanto, esta tarefa pode, e deve, no nosso entendimento, ser compartilhada com a iniciativa privada e com as comunidades, que o auxiliarão na definição e na implementação das estratégias mais adequadas (ABIKO, 1995, p. 17).

Com toda dificuldade em preencher lacunas relacionadas a domicílios adequados, o Instituto Brasileiro Geográfico e Estatístico - IBGE elaborou um programa de Pesquisa Nacional por Amostra de domicílios – PNDA, iniciado em 1967 de forma trimestral e após o ano de 1970 passando a ser anual e excessivo em anos de censo.

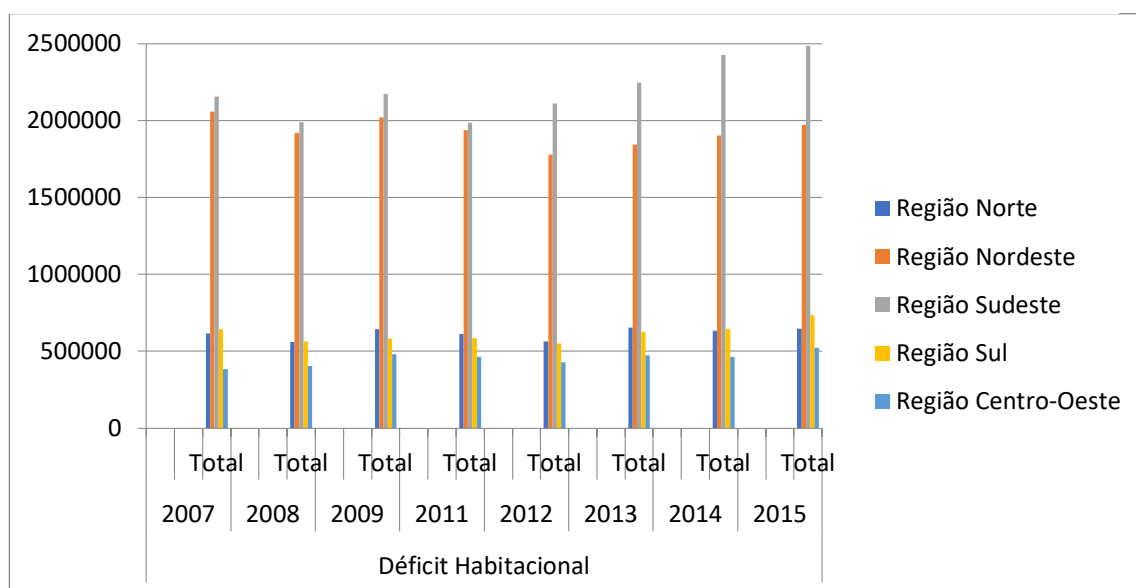
Segundo o IBGE, a finalidade do PNDA é coletar informações básicas para estudar o desenvolvimento socioeconômico do país. Dessa forma a Fundação João Pinheiro (FJP) desenvolveu estudos minuciosos relacionados ao déficit habitacional e inadequação de domicílios através dos dados relacionados pelo IBGE e seu programa de pesquisa, chegando a uma estimativa de perspectiva de como se encontra defasado e com grande instabilidade social por conta do crescimento exacerbado populacional no país.

Segundo a FJP (2015) o conceito de déficit habitacional está relacionado às deficiências de moradias. Engloba aquelas sem condições de serem habitadas em

razões de precariedades das construções ou do desgaste de estrutura física e por isso devem ser reconstruídas.

Essas imperfeições de moradias estão relacionadas à qualidade de vida da construção, onde são utilizados materiais não duráveis, improvisados e até mesmo descartáveis. A partir deste parâmetro, utilizando seu principal recurso, o PNDA, o IBGE passou a ter um maior monitoramento dos dados habitacionais. Segundo os últimos dados disponibilizados pelo IBGE e coletados pela FJP (2018), mostram um crescimento recorrente entres os últimos anos de 2007 a 2015. A Figura 1 a seguir mostra um resultado estimado de cada região, dando uma real condição de como esta o déficit habitacional do Brasil.

Figura 1 - Déficit Habitacional por regiões.



Fonte: Dados básicos: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)-IBGE (2018).

Com os dados coletados pelo FJP (2018), relatam um déficit habitacional no Brasil de aproximadamente 6,3 milhões de famílias, com as regiões mais carentes sendo nordeste e sudeste, dando ênfase aos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Bahia. Em termos atuais poderíamos citar como seria o isolamento social, para esses milhões onde suas casas não têm condições dignas, sendo algo fundamental para a saúde e sua real proteção contra esse vírus.

No cálculo do déficit, os componentes são estimados na seguinte ordem: domicílios improvisados e domicílios rústicos (que compõem as habitações precárias); cômodo (parte do componente coabitação); ônus excessivo com aluguel urbano; e adensamento excessivo de domicílios alugados. Se o domicílio se enquadra em um critério (segundo a hierarquia), é contado como uma unidade de déficit e não investiga os

critérios seguintes. Se o domicílio não se enquadra no critério investigado, passa-se para o critério seguinte e, assim, sucessivamente até o último critério, o adensamento excessivo de domicílios alugados (FJP, 2008, p. 28).

Os resultados obtidos a partir do IBGE juntamente com o auxílio da FJP tornou-se um instrumento de grande valor no monitoramento e na avaliação, chegando o mais próximo possível de valores reais relacionados ao déficit habitacional. Um grande avanço metodológico foi o PNDA, que com o passar dos anos foi sendo atualizado, gerando dados conclusivos e essenciais para que houvesse uma mobilização do governo federal na tentativa de correção desse déficit, gerando assim implantação de programas que beneficiam a população brasileira, sendo um deles o Programa Minha Casa Minha Vida – PMCMV.

2.1.1. Minha Casa Minha Vida

Segundo o governo federal brasileiro, o Programa Minha Casa Minha Vida é um programa habitacional que dá acesso aos brasileiros a casa própria, com propósito de prover moradia digna. Criado em 2009, era uma das ações sociais preparadas para reduzir o déficit habitacional existente no Brasil, na visão do governo federal, o programa daria acessibilidade aos recursos para elevar a qualidade de vida do cidadão.

Adauto Lucio (2013) afirmou que “O programa Minha Casa Minha Vida tinha estabelecido entre suas metas básicas produzir 40% das unidades para atender o déficit habitacional...”.

De acordo com a declaração de Erminia Maricato (2009):

Entre 1990 e 2000, a população brasileira cresceu 1,4% e a das favelas mais de 4%. Então todo investimento que ataque de frente a esse déficit será bem-vindo. Ele é tão gigantesco que é preciso fazer o máximo que der. E o programa minha casa e minha vida tem uma faceta interessante (Apud Adauto Lucio, 2013, p. 44).

Conforme o Jornal do Senado, Ano XIV – Nº 622 (2018), Rita Fonseca uma consultora do Senado acredita que solucionar o déficit habitacional por meio do MCMV é inviável, pois o déficit qualitativo é significativamente superior ao quantitativo.

Relativamente dois terços do problema são relativos a famílias que já tem suas moradias, mas as instalações são extremamente precárias, sem regulamentação fundiária, afirma Rita Fonseca ao Jornal do Senado Ano XIV – Nº 622 (2018).

Segundo pesquisas da Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias – ABRAINC e Fundação Getúlio Vargas (2018), o Programa minha casa e minha vida havia contratado 5,311 milhões de unidades habitacionais.

Tabela 1 - Contratações do programa MCMV.

	2009-2014	2015-2018*	Total
Total de unidades	3.755.128	1.555.996	5.311.124

Fonte: Adaptado do CEF. Elaboração FGV.

Mostra que mesmo com a implantação do programa Minha Casa Minha Vida, o déficit habitacional continua em constante crescimento, apesar de ter atendido alguma parte da população, o problema é um pouco mais grave que o considerado.

2.2. Vida Útil/Durabilidade/Qualidade das Construções

Segundo a NBR 15575 (2013) a vida útil corresponde ao “período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos, com atendimento dos níveis de desempenho previstos...”.

Segundo Tamarozzi, Cristiano e Sérgio (2018):

O valor de vida útil (VU) é dado também pelo correto uso e operação do edifício, manutenção e limpeza, níveis de poluição, alterações climáticas, dentre vários outros aspectos, por tanto, para alcançar o tempo de vida útil do sistema deve-se tomar todos os cuidados de manutenção, feito pelo proprietário após a entrega da edificação.

“A vida útil é, portanto, uma quantificação da durabilidade em determinadas condições” afirma John e Sato (2006). John e Sato continuam e definem que “durabilidade é a capacidade do edifício e suas partes de manterem ao longo do tempo o desempenho, quando expostos a condições normais de uso”.

De certa forma, a NBR 15575 (2013) reintegra em nota que a durabilidade é comumente utilizada como qualitativo para expressar a condição que mantêm o desempenho requerido durante a vida útil da edificação. A vida útil e a durabilidade

estão certamente ligadas às condições de vida do ser humano, onde propositalmente grandes maiorias das edificações criadas não satisfazem as necessidades básicas do mesmo, sendo inversamente proporcional a qualidade de materiais utilizados na construção.

A qualidade segundo Juran e Gryna (1991) é definida como adequação ao uso, esse conceito possui dois fatores que se complementam. Primeiramente, a qualidade consiste nas características dos produtos que vão ao encontro das necessidades dos clientes, e dessa forma proporcionam satisfação aos mesmos.

Qualidade é a determinação do cliente e não a determinação da engenharia, nem de marketing e nem da alta administração, alega Feigenbaum (1994), continua com o pensamento que a qualidade de produto e serviço é a composição total das características de um produto e serviço em marketing, engenharia, manufatura e manutenção, de modo que vão de encontro com as expectativas dos clientes.

GARVIN (2002) adota várias dimensões de qualidade identificando oito categorias: desempenho, características, confiabilidade, conformidade, durabilidade, atendimento, estética e qualidade percebida.

2.3. Inspeção Predial

A NBR 16747 (2020) diz que a inspeção predial é um processo que visa auxiliar na gestão da edificação e, quando realizada com periodicidade regular, contribui com a mitigação de riscos técnicos e econômicos associados à perda do desempenho.

O IBAPE/SP (2012), diz sobre a inspeção predial ser uma análise isolada ou combinada das condições técnicas, de uso e de manutenção da edificação.

A inspeção predial classifica-se quanto a sua complexidade e elaboração de laudo, considerando as características técnicas da edificação, manutenção e operação existentes. (IBAPE/SP-2012)

A inspeção predial configura-se como ferramenta útil para verificação das condições de conservação das edificações em geral, para atestar se os procedimentos de manutenção adotados são insuficientes ou inexistentes, além de fornecer subsídios para orientar o plano e programas de manutenção, através das recomendações técnicas indicadas no documento de inspeção predial. (NBR 15575, 2013).

Ainda segundo o IBAPE/SP (2012) inspeção predial “baseia-se na análise do risco oferecido aos usuários, ao meio ambiente e ao patrimônio, diante condições técnicas, de uso...”.

2.3.1. Manifestações Patológicas

Conforme a NBR 16747 (2020) manifestações patológicas são sinais ou sintomas decorrentes da existência de mecanismos ou processos de degradação de materiais, componentes ou sistemas, que contribuem ou atuam no sentido de reduzir seu desempenho.

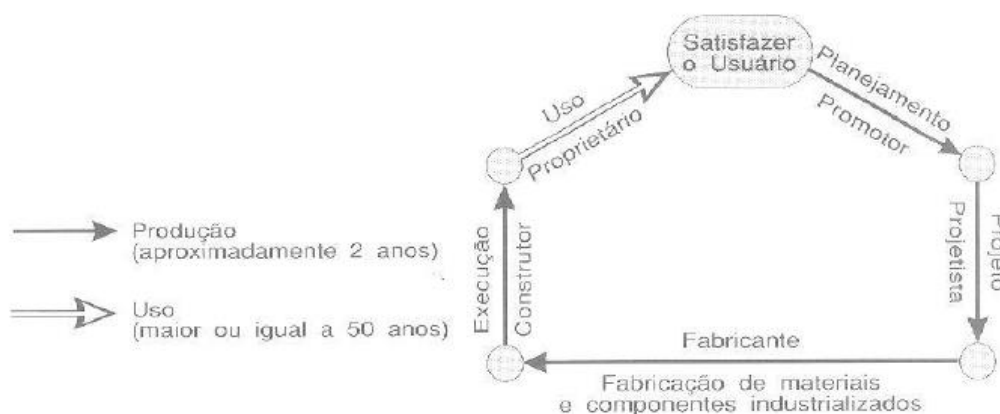
O estudo das manifestações patológicas das construções é feito, na sua essência, pelo ramo da engenharia denominado “Patologia das Construções”. (LANG, 2017). As patologias das construções na área da engenharia analisa o comportamento imperfeito de elementos que compõem uma edificação. (Zuchetti, 2015).

De modo geral, denomina-se por patologia das estruturas o novo campo da Engenharia das Construções que se ocupa do estudo das origens, formas de manifestação, consequências e mecanismos de ocorrência das falhas e dos sistemas de degradação das estruturas. (SOUZA; RIPPER, 1998).

Seguindo a linha de SOUZA e RIPPER (1998), as ocorrências das manifestações patológicas, podem ser diversas, desde envelhecimento natural, acidentes, irresponsabilidades de profissionais e usuários. Afirmam ainda que isso ocorre certas vezes por não realizarem as manutenções corretas das estruturas e diversas vezes por razões econômicas.

Certas vezes as edificações demonstram problemas antes do seu prazo de vida útil exceder, por diversos fatores, Helene (1992), diz que o processo de construção e uso pode ser dividido em cinco grandes etapas: planejamento, projeto, fabricação de matérias e componentes fora do canteiro, como mostrado na Figura 2:

Figura 2 - Etapas da produção e uso das obras civis.



Fonte: Helene (1992).

Com um diagnóstico adequado do problema deve-se conseguir indicar em qual etapa do processo construtivo obteve o fenômeno. Para cada origem do problema há uma etapa mais adequada, embora o fenômeno e os sintomas possam ser os mesmos. (Helene, 1992). Baseado no autor, a Figura 3 mostra uma porcentagem das manifestações patológicas em suas origens.

Figura 3 - Origem dos problemas patológicos com relação às etapas de produção e uso das obras civis.



Fonte: Adaptado GRUNAU (1981), apud, Helene (1992, p.22).

As manifestações patológicas têm uma grande elevação da porcentagem nas etapas de projeto e execução. Helene (1992), conclui que investir mais tempo no

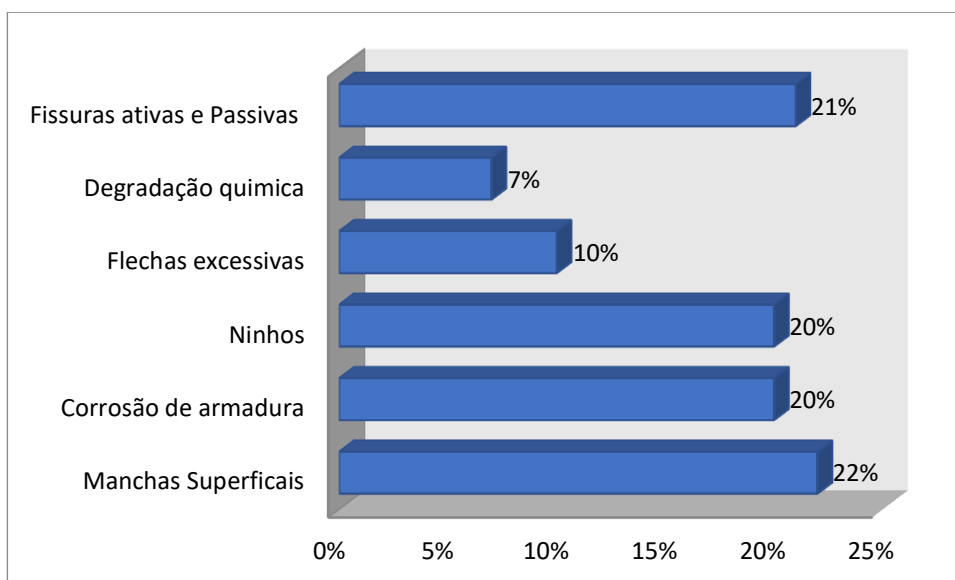
detalhamento e estudo da estrutura que, por falta de previsão, tomar decisões apressadas ou adaptadas durante a execução. Prossegue seu pensamento afirmando que as falhas de planejamento e projetos são, em geral, mais graves que as falhas da qualidade dos materiais e de má execução.

Apesar das etapas de concepção diversas vezes terem sido de grande qualidade, as estruturas podem exibir problemas patológicos causados a partir da utilização incorreta ou da falta de um programa de manutenção.

Com a manutenção inadequada, ou falta total de manutenção, originalmente está ligada no desconhecimento técnico, na desqualificação e em questões econômicas. A manutenção periódica consegue diminuir e evitar ocasiões patológicas sérias, que podem levar de certa forma a estrutura à ruína.

Os sintomas mais comuns, de maior incidência nas estruturas de concreto, são as fissuras, as eflorescências, as flechas excessivas, as manchas no concreto armado aparente, a corrosão de armaduras e os ninhos de concretagem. Helene (1992). A Figura 4 do gráfico a seguir mostra as manifestações incidentes.

Figura 4 - Distribuição de Incidência de Manifestações Patológicas em Estruturas de Concreto.



Fonte: Adaptado de HELENE(1992).

Conforme o gráfico, as manifestações apresentam elevada incidência, como as manchas superficiais, porém, Silva, Pimentel e Barbosa (2003) apontam que as manifestações mais graves e que oferecem riscos significativos às estruturas de

concreto armado são corrosão da armadura, as flechas excessivas de peças estruturais e suas fissuras.

Adiante serão retratados os conceitos e as respectivas classificações de: Umidade, fissuras, trincas e fendas; eflorescências.

2.3.1.1. Umidade (Tipos De Umidade, Manchas, Bolor)

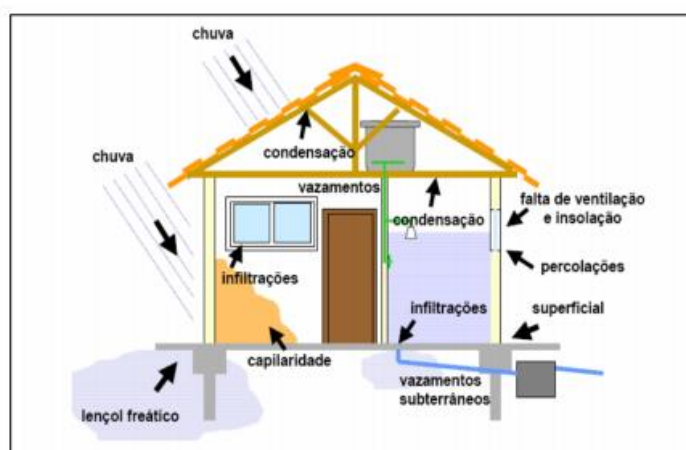
Na maioria das vezes, determinadas edificações antigas, recém-construídas sem planejamento, sem materiais adequados ou até mesmo com má execução, podem acarretar um excesso de umidade que ocasionam sérios problemas caso não sejam tomadas as devidas providências em um tempo hábil.

Os impasses ocasionados pela umidade podem ser apresentados em algumas partes das edificações, como paredes, elementos de concreto armado, pisos, entre outros.

Conforme a NBR 15575-3 (2013), a água é o principal agente de degradação de um amplo grupo de materiais de construção. Ela está presente no solo, na atmosfera, nos sistemas e procedimentos de higiene da habitação. Essa mesma NBR reintera que o controle adequado da umidade em uma edificação habitacional ou sistema é a chave para o controle de muitas manifestações patológicas.

Nappi (1995), em seu artigo “umidade em paredes”, afirma que muitas vezes, apenas a observação visual poderá acarretar incertezas sobre a patologia, devido ao fato de vários sintomas não serem específicos de um dado tipo de infiltração.

Figura 5 - Causas de manchas em uma edificação.



Fonte: Pozzobon(2007), apud, Barbalho (2011).

A Figura 5 mostra onde ocorrem alguns pontos e tipos acarretados pela umidade. Segundo Verçoza (1991), as umidades nas construções podem manifestar – se de diversas formas e tem as seguintes origens: trazidas por capilaridade, trazidas por chuvas, condensação e resultantes de vazamentos em redes hidráulicas.

A umidade proveniente nas construções é necessária para obra, mas desaparece com tempo (cerca de seis meses) Verçoza (1991) e Klein (1999). Ambos os autores afirmam também que umidade por capilaridade, trata-se da umidade que ascende do solo úmido, escorrendo nos baldrames das edificações, devido às próprias condições do solo.

A causa mais comum a gerar umidade são as chuvas, por questões de sua direção, velocidade e intensidade da precipitação ou a própria construção com fatores de impermeabilização, porosidade de revestimento, precariedade de sistema escoamento de água.

Verçoza (1991) ainda afirma que quando a origem é os vazamentos das redes de água e esgoto, tornando difícil a identificação do local e correção. Basicamente por se tratarem de vazamentos encobertos pela construção. Já a umidade de conversação a água se consta no ambiente, ficando na estrutura de forma superficial, e não se encontra infiltrada.

Os quadros abaixo fazem uma relação com os locais possíveis dos vazamentos serem encontrados:

Quadro 1 - Origem da Umidade nas construções.

Origens	Causas
Umidade proveniente da execução da construção	<ul style="list-style-type: none"> • Confeção de concreto • Confeção de argamassas • Execução de Pinturas
Umidade oriunda das Chuvas	<ul style="list-style-type: none"> • Cobertura (Telhados) <ul style="list-style-type: none"> • Paredes • Lajes de Terraços
Umidade Trazida por Capilaridade	<ul style="list-style-type: none"> • Terra, através de lençol freático

Umidade resultante de vazamento de redes de água e esgotos	<ul style="list-style-type: none"> • Paredes • Telhados • Pisos • Terraços
Umidade de condensação	<ul style="list-style-type: none"> • Paredes, forros e pisos • Peças com pouca ventilação • Banheiros, cozinha e garagens

Fonte: Adaptado de Souza (2008), apud, Klein(1999).

Klein (1999) desenvolveu três quadros analisando suas origens, possíveis erros, causas e manifestações ocorrentes em partes das construções.

Quadro 2 - Vazamento em pisos e paredes.

Origem	Erros de	Causas	Manifestações
Ruptura de	Projeto	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dimensionamento inadequado da tubulação. ➤ Especificações inadequadas para os materiais. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Manchas permanentes devido ao rompimento de canalizações; ➤ Gotejamento; ➤ Manchas próximo ao forro; ➤ Manchas próximo ao piso; ➤ Corrosão de armaduras da laje; ➤ Escorrimento; ➤ Degradação dos materiais de revestimentos; ➤ Descolamento de rebocos e materiais de revestimentos; ➤ Desgaste de pinturas; ➤ Manchas nos peitoris das janelas; ➤ Manchas sinuosas
	Execução	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Uniões mal executadas. ➤ Pouco caimento ➤ Caixas Trincadas ➤ Impermeabilização mal executadas 	
	Materiais	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Baixa qualidade ➤ Uso inadequado do material 	
	Manutenção	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Substituição de canalização obstruída 	
Água de Chuva	Projeto	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incompatibilidade do revestimento externo de argamassa com as condições ambientais ➤ Saliências indesejadas nas fachadas que permitem a infiltração de águas ➤ Especificação inadequada de materiais ➤ Projeto de esquadrias inadequadas 	
	Execução	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Uso de materiais e traços inadequados para os revestimentos ➤ Fissuração mapeada do reboco (retração) ➤ Técnicas de execução de revestimento mal empregadas ➤ Vedação mal executada nas esquadrias ➤ Camadas excessivas de revestimento ➤ Falta de aderência do revestimento no substrato 	
	Materiais	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Baixa qualidade, alta porosidade. ➤ Baixa resistência 	

	Manutenção	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Falta de pintura de proteção ➤ Falha na Impermeabilização dos pisos (banheiros) ➤ Falta de reparo das fissuras de movimentação termo higroscópicas 	<p>devido as fissuras nas paredes;</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Lixiviação do concreto; ➤ Degradação dos blocos cerâmicos e revestimento pelos ataques de sais (cloretos, sulfatos e nitratos)
Água do solo (Penetra na parede por capilaridade – umidade Ascendente)	Projeto	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Falta de sistema de impermeabilização dos baldrame ➤ Falta de sistemas de drenagem ➤ Especificação errada dos materiais ➤ Projeto de esquadrias inadequadas 	
	Execução	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Execução inadequada da impermeabilização ou de outro sistema de barreira contra a umidade 	
	Materiais	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Argamassa e concretos muito permeáveis. ➤ Inadequado material para impermeabilização 	
	Manutenção	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Entupimento do sistema de drenagem 	

Fonte: Adaptado de Souza (2008), apud, Klein(1999).

Quadro 3 - Vazamento na rede Pluvial do telhado.

Origem	Erros de	Causas	Manifestações
Calhas Tubos de queda (condutores) Algerozes	Projeto	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Seção insuficiente para a vazão nas calhas e condutores 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Manchas nos forros e paredes; ➤ Goteiras; ➤ Escorrimento de águas pelas paredes; ➤ Mofo; ➤ Prevenção de vegetação nas calhas;
	Execução	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Soldas incompletas ou rompidas ➤ Pouco caimento para escoamento da água - Calhas sem apoio ➤ Uniões inadequadas nos tubos de queda ➤ Trespases insuficientes em algerozes, rufos, etc. ➤ Fixação insuficiente dos algerozes nas paredes 	
	Materiais	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Degradação dos materiais utilizados (oxidação das calhas) ➤ Furos nas calhas e condutores ➤ Entupimento por detritos (folhas, papéis. Etc.) ➤ Amassamento das calhas 	
	Manutenção	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Baixa qualidade 	

Fonte: Adaptado de Souza (2008), apud, Klein(1999).

Quadro 4 - Vazamento pela Laje de cobertura e Terraço.

Erros de	Causas	Manifestações
Projeto	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Falta de Impermeabilização ➤ Escolha de materiais inadequados ➤ Dimensionamento inadequado para o escoamento das águas pluviais ➤ A não consideração do efeito térmico sobre a laje. ➤ Pouco caimento para o escoamento das águas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Manchas ➤ Mofo ➤ Gotejamento ➤ Corrosão das armaduras da laje ➤ Lixiviação do Concreto ➤ Descolamento de cerâmicas do piso ➤ Desagregação do revestimento do forro
Execução	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Execução inadequada da impermeabilização. ➤ Má execução das juntas ➤ Rodapés mal executados ➤ Arremate inadequado da impermeabilização na platibanda ou muro. ➤ Acabamento mal executado no entorno de ralos ou passagem de tubulações pela laje. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ralos quebrados 	
Materiais	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Rachaduras da platibanda provocam a penetração de água por baixo da impermeabilização ➤ Materiais de baixa qualidade ➤ Materiais Inadequados 	
Manutenção	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vazamento de redes pluviais ou hidráulico ➤ Sanitários por tubulação furada ou rachada <ul style="list-style-type: none"> ➤ Entupimento de ralos ➤ Ruptura da impermeabilização ➤ Ruptura de ladrilhos cerâmicos ➤ Ralos quebrados 	

Fonte: Adaptado de Souza (2008), apud, Klein(1999).

Em questão se a umidade apresentar um aumento considerável, há uma dilatação do material e com o restringimento, ocorre uma contração. Thomaz (1996), afirma que no caso da existência de vínculos que impeçam ou restrinjam essa movimentações poderão ocorrer fissuras nos elementos e componentes do sistema construtivo.

2.3.1.2. Fissuras, Trincas, Brechas, Fendas, Rachaduras

As aberturas que surgem nas edificações, estruturas e revestimentos são classificados como fissuras, trincas, fendas e rachaduras, o que as diferem é a ordem de sua gravidade, sendo identificada perante os fenômenos físicos dos diferentes elementos da construção. Para cada abertura, há um recurso e tratamento diferente.

A NBR 15575-2 (2013), diz que a ocorrência de uma falha da estrutura compromete o estado de utilização do sistema ou elemento. Resultando em possíveis fissuras ou deslocamentos acima de limites aceitáveis, avarias no sistema ou no elemento estrutural ou nas interfaces com outros sistemas ou elementos.

Para Marcelli (2007) as fissuras atuam como indício ou sintoma de algum problema, que pode ser de natureza simples – precisa de pequenos cuidados de manutenção corretiva –, ou aviso de uma situação de risco, que requer o tratamento no tempo e forma correta.

Oliveira (2012, p.9) confirma que:

Fissuras, trincas e rachaduras são manifestações patológicas das edificações observadas em alvenarias, vigas, pilares, lajes, pisos entre outros elementos, geralmente causadas por tensões dos materiais. Se os materiais forem solicitados com um esforço maior que sua resistência acontece a falha provocando uma abertura, e conforme sua espessura será classificada como fissura, trinca, rachadura, fenda ou brecha.

O IPEAPE (2003) determina que aberturas em superfícies com formatos de linha possuindo espessura de 0,5 mm, são denominadas fissuras; as que possuem espessura de 0,5 mm a 1,0 mm são trincas; as espessuras que variam de 1,00 mm até 1,5 mm, podendo-se “ver” através dela, são rachaduras; e as provenientes de acentuada ruptura, com espessura superior a 1,5 mm denomina-se fenda.

Holanda Jr. (2008), conclui que as fissuras são as causas mais frequentes de falha de desempenho em alvenarias, pois os materiais utilizados em sua fabricação, tais como cerâmicas e concreto, assim como a argamassa utilizada, são frágeis, apresentando baixa resistência à tração.

2.3.1.3. *Eflorescência*

Segundo Uemoto (1988), o termo eflorescência tem como significado a formação de depósito salino na superfície de alvenarias, isto sendo resultado da exposição de intempéries.

Seguindo essa linha, o IPEAPE (2003) afirma que o acúmulo do sal nessas superfícies ocorre pela evaporação da água da solução saturada de sal, que percola através dos materiais. Diz ainda que a eflorescência pode alterar a superfície onde

está depositada, podendo, em alguns casos, seus sais constituintes serem agressivos e deteriorarem extremamente as alvenarias.

Bauer (2008) comenta que para ocorrência da eflorescência devem existir três condições: existência de teor de sais solúveis nos materiais ou componentes, presença de água e pressão hidrostática necessária para que a solução migre para superfície. O autor continua dizendo que para evitar essa ocorrência deve se eliminar uma dessas três condições, sendo necessário identificar a origem de cada uma delas.

Neville (2016) afirma que a maior probabilidade de ocorrência de eflorescências é em concretos com poros junto à superfície. Desse modo, o tipo de fôrma pode ter uma influência que vá além do grau de adensamento e da relação água/cimento. O autor prossegue sua afirmação dizendo que a ocorrência de eflorescências é maior quando um tempo frio e úmido é seguido por um período quente e seco.

Conforme o que foi citado, Bauer (2008) define quimicamente que a eflorescência é decorrente de depósitos salinos, principalmente de metais alcalinos (sódio e potássio) e alcalino-terrosos (cálcio e magnésio, sendo eles solúveis ou parcialmente solúveis em água). Granato (2005) comenta que a formação de depósitos salinos ocorre através da evaporação proveniente da água, da chuva ou do solo onde os mesmos são dissolvidos e migram para superfície.

2.4. Tomada de decisão

Segundo Chiavenato (2004), decisão é o processo de análise e escolha entre as alternativas disponíveis de cursos de ação que a pessoa deverá seguir. O autor por sua vez cita que toda decisão envolve seis elementos: tomador de decisão, objetivos, preferências, estratégia, situação, resultado.

Maximiano (2009) contribui fazendo uma correlação entre decisão e objetivos.

O processo de tomar decisão começa com uma situação de frustração, interesse, desafio, curiosidade ou irritação. Há um objetivo a ser atingido e apresenta-se um obstáculo, ou acontece uma condição que se deve corrigir, ou está ocorrendo um fato que exige algum tipo de ação, ou apresenta-se uma oportunidade que pode ser aproveitada. (MAXIMIANO, 2009, p. 58).

Decisão é uma forma de interpretar como o problema pode ser solucionado.

O tomador de decisão está inserido em uma situação, pretende alcançar objetivos, tem preferências pessoais e segue estratégias (cursos de ação) para alcançar resultados problema, por sua vez, é a necessidade de escolha dentre várias opções, em um determinado cenário. (CHIAVENATO 2004, p. 348).

Chiavenato (2004) ainda afirma que o processo decisório exige sete etapas: Percepção da situação que envolve algum problema, análise e definição do problema, definição dos objetivos, procura de alternativas de solução ou de cursos de ação, escolha (seleção) da alternativa mais adequada ao alcance dos objetivos, avaliação e comparação das alternativas, implementação da alternativa escolhida.

Em uma possível forma de auxiliar a elaboração das decisões com maior segurança e eficácia, a administração moderna dispõe de inúmeras ferramentas. A ferramenta GUT, que trabalha com as variáveis gravidade, urgência e tendência (GUT).

2.4.1. Ferramenta Gut

Segundo Cechinel e Citadin, (2018) a ferramenta GUT é utilizada com intuito de analisar determinados problemas ou ações, realizadas ou desenvolvidas em situações como: estratégias, desenvolvimento de projetos, tomada de decisões, soluções de problemas.

G (gravidade): diz respeito ao impacto do problema sobre os processos, pessoas, resultados. Refere-se ao custo por deixar de tomar uma ação que poderia solucionar o problema; U (urgência): relaciona-se com o tempo disponível, ou o necessário, para resolver o problema; T (tendência): diz respeito ao rumo ou propensão que o problema assumirá se nada for feito para eliminar o problema. (Scartezini, 2009, p.22).

Quadro 5 - Tabela GUT.

MATRIZ GUT				
	G	U	T	
Pontos	Gravidade Consequências se nada for feito.	Urgência Prazo para tomada de decisão.	Tendência Proporção do Problema no futuro.	G x U x T

5	Os prejuízos ou dificuldades são extremamente graves.	É necessário uma ação imediata.	Se nada for feito, o agravamento da situação será imediato.	5 x 5 x 5 125
4	Muito graves	Com alguma urgência.	Vai piorar em curto prazo.	4 x 4 x 4 64
3	Graves.	O mais cedo possível	Vai piorar em médio prazo.	3 x 3 x 3 27
2	Pouco graves.	Pode esperar um pouco.	Vai piorar em longo prazo.	2 x 2 x 2 8
1	Sem gravidade.	Não tem pressa.	Não vai piorar ou pode até melhorar.	1 x 1 x 1 1

Fonte: Adaptado de Daychoum (2012).

Daychoum (2012) afirma que a pontuação de 1 a 5, para cada dimensão da matriz, permite classificar em ordem decrescente de pontos os problemas a serem abordados na melhoria do processo.

3. METODOLOGIA

3.1. NBR 16747

A inspeção predial realizada seguiu as recomendações descritas pela NBR 16747 - 2020, avaliando as condições técnicas de uso, operação e manutenção das edificações. Com essa vistoria preliminar foram retiradas algumas fotos das manifestações patológicas, onde de certa forma destacaram-se mais. Em locais aparentes foram verificadas as aberturas com ajuda do fissurômetro.

Seguindo a NBR 16747-2020, o intuito era constatar o estado de conservação e a funcionalidade da edificação, investigando através do uso de ferramentas (Fissurômetro e GUT), criando uma classificação das principais manifestações patológicas existentes. Vale ressaltar que pela NBR 16747-2020, a inspeção tem apenas caráter fundamental sensorial, destacando apenas problemas que tenham sintomas e sinais aparentes.

Conforme o estudo do CONPAR (2017), a engenharia diagnóstica visa à qualidade total da edificação, através do diagnóstico, prognóstico e prescrição, com o objetivo de mitigar as manifestações patológicas.

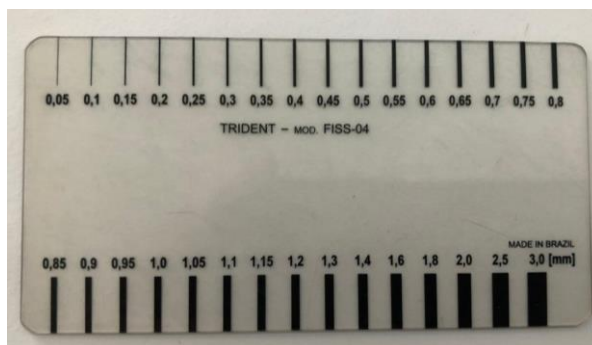
Conforme a NBR 16747-2020, seguiu-se as considerações;

- Características construtivas;
- Idade das instalações e da construção e vida útil prevista;
- Exposição ambiental da edificação;
- Agentes (e processos) de degradação (atuantes);
- Expectativas sobre o comportamento em uso.

Foram realizadas visitas em 47 residências dentre as 61 contidas no programa MCMV, identificando as anomalias nos sistemas construtivos, ou seja, não conformidades nas edificações.

Para o auxílio nas identificações das manifestações, utilizou-se alguns instrumentos principais, conforme as Figuras 6 e 7.

Figura 6 – Fissurômetro.



Fonte: Autor (2020).

Figura 7 – Câmera.



Fonte: Autor (2020).

3.2. Localização da área de estudo

- Localização: Aldeia indígena Xokó, Ilha de São Pedro – Porto da Folha – SE, conforme Figura 8.
- Responsável: Caixa Econômica Federal.

Figura 8 - Localização Objeto de Estudo.



Fonte: Google Earth (2020).

Denominada Ilha de São Pedro, a aldeia indígena Xokó está localizada no município de Porto da Folha, alto sertão sergipano, composta por 170 residências unifamiliares, sendo 61 construídas através do MCMV entregues em meados de 2012.

As residências construídas pelo programa MCMV, possuem uma área construída de 48,72 m² (1 sala, 1 cozinha, 2 quartos, 1 banheiro e área de serviço externa), em um terreno de 60 m². De antemão todos os ambientes foram inspecionados, para direcionar quais cômodos são os mais afetados e com grande índice de degradação dos materiais ou componentes. A Figura 9 demonstra a residência construída pelo PMCMV.

Figura 9 - Residência Minha Casa Minha Vida.



Fonte: Autor (2020).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através da inspeção visual e dos métodos escolhidos, as manifestações patológicas encontradas em cada residência foram classificadas tanto de forma quantitativa quanto qualitativa.

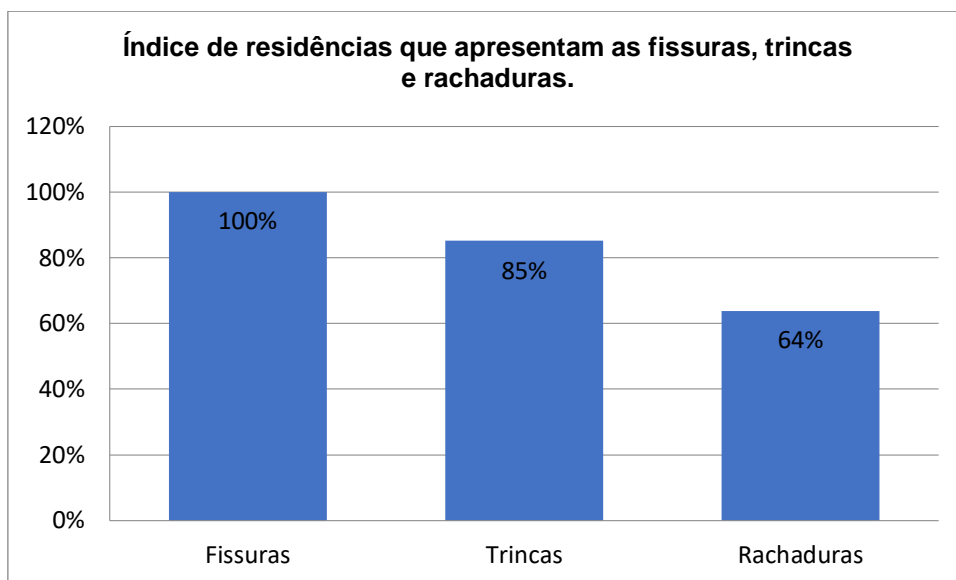
Destacam-se neste trabalho, as manifestações mais comuns e que são identificadas visualmente, ocorrentes em todos os cômodos da residência e de diversas formas de classificação, dentre elas: fissuras, trincas, rachaduras, infiltrações, manchas, bolor.

4.1. Manifestações Patológicas

4.1.1. Fissuras, Rachaduras e Trincas

Dentre as principais manifestações encontradas nas residências, destaca-se a presença de fissuras, trincas e rachaduras. Das 47 residências visitadas, todas apresentam fissuras tanto na área interna quanto na área externa das mesmas. Trincas são encontradas em 40 e as rachaduras em 30. Conforme mostrado a Figura 10.

Figura 10 - Gráfico de apresentação de Fissuras, trincas e rachaduras.



Fonte: Autor (2020).

As fissuras, trincas e rachaduras distribuem-se em todas as paredes em áreas externas e internas. As fissuras estão praticamente em todos os lugares, as trincas encontram-se na contraverga de janelas e quinas de portas nas áreas externas. Vale salientar que as rachaduras aparecem quase sempre entre as paredes que dividem os quartos. As Figuras 11,12 e 13 demonstram as respectivas manifestações citadas.

Figura 11 - Rachadura área interna.



Fonte: Autor (2020).

Figura 12 - Fissura ou Trinca área interna.



Fonte: Autor (2020).

Figura 13 - Fissura ou trinca área externa.



Fonte: Autor (2020).

Essas manifestações decorrem geralmente das anomalias na estrutura devido à corrosão de armaduras ou equívocos no encontro de alvenarias. Sendo assim, por

conta das tensões dos materiais receberem um esforço maior que sua resistência, provocou tais aberturas.

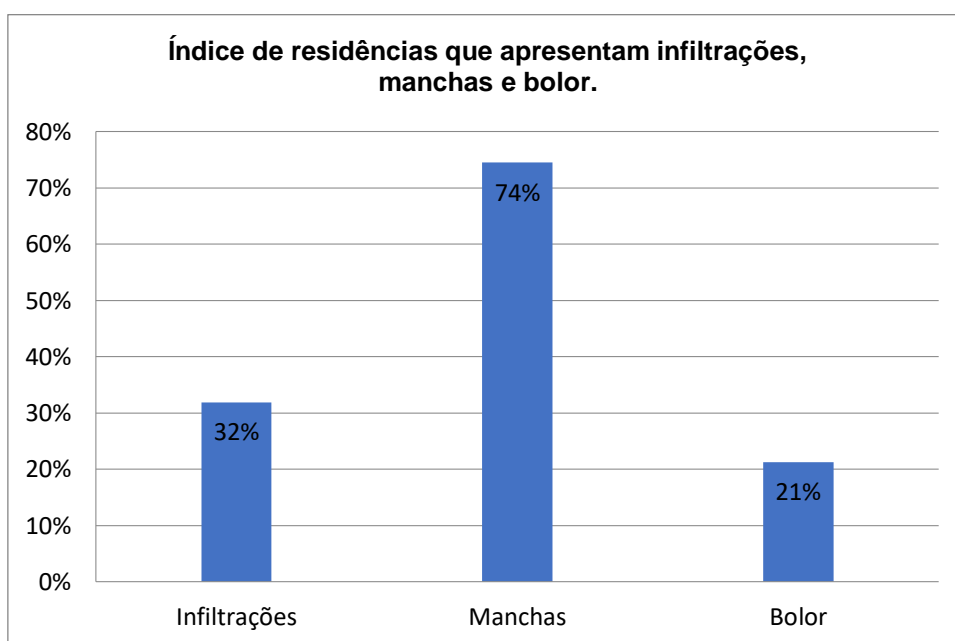
Esse tipo de manifestação apresenta um risco de grau médio, porque quando as providências não são tomadas, proporciona o aumento das aberturas causando mais riscos à edificação.

4.1.2. Infiltração, manchas, bolor

Outra presença de manifestações que se destacam com uma frequência intermediária nas residências visitadas são as manchas quase sempre na área externa, bolor em algumas áreas e infiltrações na área de cozinhas e banheiros.

Entre as 47 residências, 15 apresentam sinais de infiltração, 35 com manchas, e bolor em 10 residências. A Figura 14 a seguir demonstra um índice com qual frequência essas manifestações ocorrem nas residências.

Figura 14 - Gráfico com apresentação das manifestações das infiltrações, manchas e bolor.



Fonte: Autor (2020).

As Figuras 15,16 e 17 mostram uma pequena área de infiltração na área interna. As manchas repetem-se com grande frequência na parede frontal da casa, assim como o bolor que tem sua origem em áreas externas.

Figura 15 - Infiltrações área externa.



Fonte: Autor (2020).

Figura 16 - Manchas na parte frontal da casa.



Fonte: Autor (2020).

Figura 17 - Bolor na área externa.



Fonte: Autor (2020).

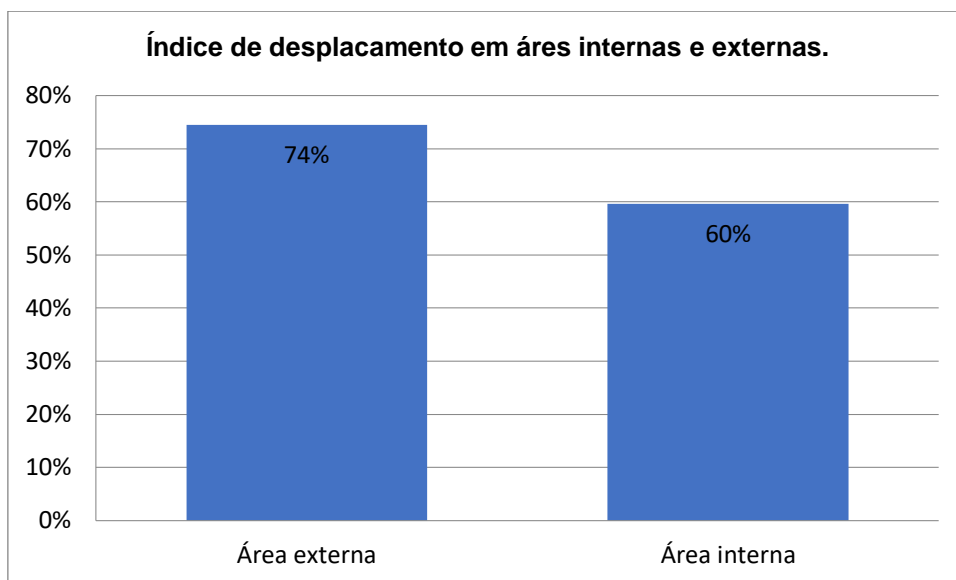
Essas anomalias exigem que os fatores sejam encontrados e corrigidos para assim sanar tais umidades. As principais origens nas residências provem de águas utilizadas nos materiais tal como pinturas, diretamente das chuvas e de vazamentos na rede hidráulica das casas.

4.1.3. Deslocamento de pintura

Outra manifestação patológica que praticamente ocorre com muita frequência em todas as casas é o deslocamento de pintura, proveniente tanto da infiltração, quanto de pinturas em paredes sujas.

Dentre as 47 residências visitadas deslocamentos de pintura foram encontrados em 40, 35 dessas em áreas externas e 28 em áreas internas. Os dados podem ser vistos na Figura 18:

Figura 18 - Gráfico com apresentação do deslocamento nas residências.



Fonte: Autor (2020).

Deixa-se enfatizado que na mesma residência pode ocorrer o deslocamento em áreas internas e externas sendo causados por uma superfície pintada em estado empoeirado ou com seu reboco novo não lixado, facilitando ainda mais o surgimento do deslocamento. As Figuras 19,20 e 21 a seguir m o deslocamento em suas respectivas áreas.

Figura 19 - Deslocamento área interna.



Fonte: Autor (2020)

Figura 20 - Desplacamento na área externa da casa.



Fonte: Autor (2020).

Figura 21 - Desplacamento na parte interna.





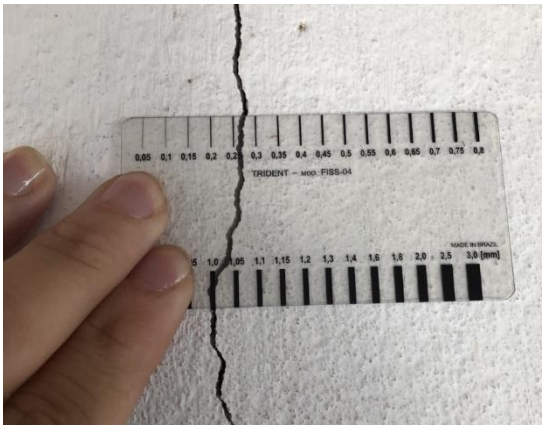
Fonte: Autor (2020).

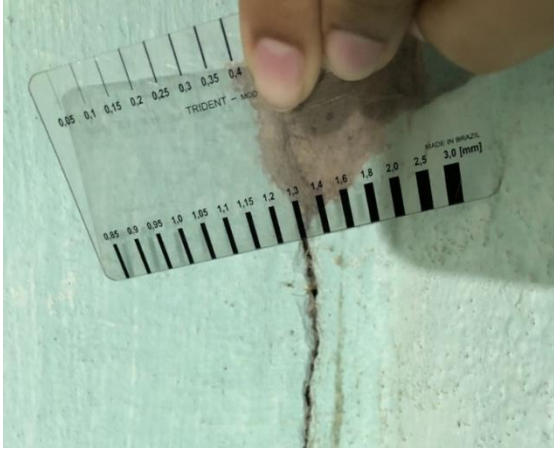


Essa anomalia tem um risco de grau leve, causa certo tipo de incômodo visual deixando a estética da residência em algumas partes vulnerável. Apesar de não ter um risco elevado é uma manifestação muito comum nas residências.





4.2. Ferramenta GUT

Os diagnósticos preliminares foram realizados com uma inspeção visual das manifestações detectadas e catalogadas em sua respectiva classificação, coletando dados importantes para utilização da ferramenta GUT, conforme demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2 - Matriz de diagnósticos das Manifestações patológicas.

Item	Registro da Manifestação Patológico	Inspeção Visual	Manifestação Detectada
1		<p>Manifestação localizada na parede do quarto (área interna).</p>	<p>Fissuras (0,05mm)</p>
2		<p>Manifestação localizada na contraverga da janela (área externa).</p>	<p>Fissuras (0,5mm)</p>
3		<p>Manifestação localizada na sala (área interna).</p>	<p>Trincas (1,0mm)</p>

4		Manifestação localizada na cozinha (área interna)	Trincas (1,3mm)
5		Manifestação localizada na parede de divisão entre os quartos (área interna).	Rachadura (1,8mm)
6		Manifestação localizada na parede de divisão entre os quartos.	Rachadura (3,0mm)

7	 A photograph of an exterior wall with a pinkish-red hue. The lower portion of the wall is heavily stained with dark, irregular patches, indicating water damage or mold.	Manifestação localizada na parede ao redor da casa (área externa).	Manchas
8	 A photograph of an interior corner where two white walls meet a light-colored tiled floor. There are prominent yellowish-brown stains along the base of the walls, characteristic of water infiltration.	Manifestação localizada na parede da Sala (área interna).	Infiltração
9	 A close-up photograph of an exterior wall showing extensive mold growth. The mold appears as dark, fuzzy patches against a lighter, textured background.	Manifestação localizada na parede frontal da casa (área externa).	Bolor
10	 A photograph of an interior wall where the white plaster is severely damaged and peeling away in large sections, revealing a dark substrate underneath.	Manifestação localizada na parede da lateral da sala da casa (área interna).	Desplacamento

Fonte: Autor (2020).

Com a classificação das manifestações de acordo com a Tabela 2, registraram-se as determinadas áreas espalhadas pelos cômodos onde as mesmas iniciam. Catalogando cada manifestação numa forma de definir o grau de prioridade de cada patologia nos diversos locais estudados conforme Tabela 3 abaixo.

Tabela 3 - Matriz de aplicação do método GUT.

Manifestação Patológica	G	U	T	GUT	Grau de Prioridade
Manifestação 01 – Fissura	2	2	2	8	8º
Manifestação 02 – Fissura	2	2	2	8	7º
Manifestação 03 – Trinca	2	2	3	12	5º
Manifestação 04 – Trinca	2	2	3	12	4º
Manifestação 05 – Rachadura	3	3	4	36	2º
Manifestação 06 – Rachadura	3	4	4	48	1º
Manifestação 07 – Manchas	2	2	1	4	9º
Manifestação 08 – Infiltração	3	3	3	27	3º
Manifestação 09 – Bolor	2	1	2	4	10º
Manifestação 10 – Deslocamento	3	2	2	12	6º

Fonte: Adaptado de Brito (2017).

Através da Tabela 3, seguindo a linha do método GUT definido pelo grau, urgência e tendência de cada manifestação registrada e catalogada pela Tabela 2, observou-se que geralmente as manifestações tendem a um mesmo grau de gravidade em 4 delas sendo rachaduras, infiltrações e deslocamento. As fissuras, trincas, manchas e bolor classificam-se num grau inferior.

Com o resultado final obtido, as rachaduras ficaram definidas como a principal prioridade de solução, pois por estarem em locais de sustentação comprometem a estabilidade da construção levando um risco maior aos usuários. Vale ressaltar que encontram-se em uma prioridade de grau menor as fissuras, podendo modificar suas dimensões no decorrer do tempo, e o bolor, por se apresentarem em áreas externas. Porém, ambos devem ser levados em consideração por estarem presentes na maioria das residências necessitando assim, de reparos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao decorrer desse estudo de caso de manifestações patológicas em residências da aldeia indígena Xokó, Ilha de São Pedro, localizada em Porto da Folha - SE é possível refletir a sua grande importância na área da engenharia civil, pois através dela possibilita-se conhecer os principais tipos, causas e ao mesmo tempo suas soluções.

As patologias existentes aparecem com frequência em todas as residências construídas pelo Programa Minha Casa Minha Vida ficando cada vez mais evidente que o planejamento, execução e uso de materiais indevidos, são fatores primordiais na colaboração para o aparecimento de tais anomalias.

Entre as manifestações mais evidentes encontradas destacam-se fissuras, rachaduras, manchas e deslocamento e todas essas tornam favoráveis outras manifestações possíveis quando não tratadas. Assim conclui-se que se deve haver uma atenção maior no método construtivo de tais obras públicas, pois as patologias se repetem em grande escala variando apenas sua intensidade.

As diferentes patologias encontradas nas residências estão presentes em diversos cômodos da casa, causando de modo geral um desconforto para cada integrante, diminuindo assim a qualidade de vida dos mesmos e inevitavelmente reduzindo a vida útil da construção.

A ferramenta GUT auxiliou na definição de priorização de cada patologia, demonstrando sua gravidade, urgência e tendência, evidenciando a importância de manutenção periódica nas residências.

Portanto, com base nos resultados obtidos, ainda há muito a melhorar para assim conseguir garantir um desempenho satisfatório nas edificações de forma que a redução do déficit habitacional esteja inversamente proporcional também à qualidade das moradias e de seus ocupantes e não apenas a quantidade das mesmas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIKO, A. K. **Introdução à Gestão Habitacional**. São Paulo: EPUSP, 1995. Disponível em: <http://www.pcc.poli.usp.br/files/text/publications/TT_00012.pdf> Acesso em: 13 de agosto de 2020.

ABRAINCC – Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias. **Análise das Necessidades Habitacionais e suas Tendências para os Próximos Dez Anos**, 2018. disponível em: < <https://www.abraincc.org.br/wp-content/uploads/2018/10/ANEHAB-Estudo-completo.pdf>> Acesso em:15 de agosto de 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-1**: Edificações habitacionais: desempenho. Parte 1: requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-2**: Edificações habitacionais: desempenho. Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-3**: Edificações habitacionais: desempenho. Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16747**: Inspeção predial: diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. Rio de Janeiro, 2020.

BARBALHO, R.O.S. **Avaliação sobre o estudo de sacos nas construções habitacionais da cidade de Mossoró/RN – Patologia no revestimento**. 2011. 60f. Monografia - Bacharel em Ciência da tecnologia). Universidade Rural do Semi-Arido, Mossoró,2011.

BAUER, L. A. F. **Materiais de Construção 2. 5. ed.** Volume 2. Rio de Janeiro, 2008.

BÖHM, THAIS. **Minha Casa Minha Vida não reduziu déficit habitacional, afirma estudo**. Jornal do Senado, ano 24, n. 4843, 20 fev. 2018. Especial Cidadania, ano 14, n. 622. Disponível em <<https://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/538499>>. Acesso em: 15 de agosto de 2020.

BRITO, T. F. **Análise de Manifestação patológicas na construção civil pelo método GUT: Estudo de Caso em um Instituição Pública de Ensino Superior**. 79 f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal Paraíba Centro de Tecnologia, Joao pessoa/PB, 2017.

CARDOSO, A. L. **O Programa Minha Casa Minha Vida**. Rio de Janeiro, p.322.:23cm, 2013. Disponível em: <https://observatoriodasmetrolopes.net.br/arquivos/biblioteca/abook_file/mcmv_adauto2013.pdf> Acesso em: 14 de agosto de 2020.

CARVALHO, Y. N. P. et al. CONFERENCIA NACIONAL DE PATOLOGIA E RECUPEÇÃO DE ESTRUTURAS (CONPAR). **Manifestações patológicas com foco em fachadas de conjunto habitacional de baixa renda na cidade de Juazeiro do Norte/CE**. Recife, 2017. Disponível em:

<<http://revistas.poli.br/~anais/index.php/CONPAR/article/view/627>> Acesso em: 17 de agosto de 2020.

CECHINEL, PAULA. CITADIN, R. G. **Desenvolvimento de metodologia para implantação de diagnósticos dinâmica para fins de manutenção aplicados às unidades básicas de saúde**. 69 f TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2018. Disponível em: <<https://www.riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/6122/TCC%20PDF.pdf?sequenc e=2&isAllowed=y>> Acesso em: 27 de agosto de 2020.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de novos tempos**. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

DAYCHOUM, M. **40 + 8 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento**. 4. Ed. Rio de Janeiro, 2012.

DELAZARI, G. T.; BRAGHIN, W. C.; RODRIGUES, P. S. H., V. M. **Norma brasileira de desempenho em edificações habitacionais: ABNT NBR 15575:2013**. São Paulo, 2018. Disponível em: <<http://www.unitoledo.br/repositorio/handle/7574/2168>> Acesso em: 27 de agosto de 2020.

FEIGENBAUM, A.V. **Controle da qualidade total**. São Paulo: Makron Books, 1994. v. 2

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). **Centro de Estatística e Informações. Déficit Habitacional no Brasil 2013**. Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/verDocumento.php?iCodigo=76698&codUsuario=0>> Acesso em: 14 agosto de 2020

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). **Centro de Estatística e Informações. Déficit Habitacional no Brasil 2015**. Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodigoDocumento=76871>> Acesso em: 14 agosto de 2020

GARVIN, D. A. **Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed.,2002

GRANATO, J. E. **Apostila: Patologia das construções**. Disponível em: <<http://irapuama.dominiotemporario.com/doc/Patologiadadasconstrucoes2002.pdf>> Acesso em: 14 de agosto de 2020.

HELENE, P.R.L. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. 2. ed. São Paulo: Pini, 1992.

HOLANDA Jr., O.G. **Influência de recalques em edifícios de alvenaria estrutural**. 2002. 242f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Norma de inspeção predial nacional**. São Paulo, 2012.

INSTITUTO PERNAMBUCANO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Fundamentos da patologia das estruturas nas perícias de engenharia**. Recife, 2003.

- JOHN, V. M.; SATO, N. M. N. **Durabilidade de componentes da construção**. Coletânea Habitare – Construção e Meio Ambiente. V. 7. Porto Alegre, 2006
- JURAN, J. M.; GRANA, F. M. **Controle da qualidade – Handbook: conceitos, políticas e filosofia da qualidade**. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991. v.1.
- KLEIN, D. L. **Apostila do Curso de Patologia das Construções**. Porto Alegre, 1999 - 10º Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias.
- LANG, Geovane. **Fundamentos das Manifestações Patológicas nas Construções**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Edição 9. Ano 02, Vol. 05. pp 5-16, 2017.
- MARCELLI, M. **Sinistros na construção civil: causas e soluções para danos e prejuízos em obras**. São Paulo: PINI, 2007.
- MAXIMIANO, A. C. A. **Introdução à Administração**. Ed. Compacta. São Paulo: Atlas, 2009. 294p.
- NEVILLE, A. M. **Propriedades do concreto. 5. ed.** Porto Alegre: Bookman, 2016.
- OLIVEIRA, A. M. **Fissuras, trincas e rachaduras causadas por recalque diferencial de fundações**. 96 f. TCC (Especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2012.
- SCARTENEZI, L. M. B. **Análise e melhorias de processos**. Goiânia. 2009. Disponível em <<http://siseb.sp.gov.br/arqs/GE%20B%20-%20An%C3%A1lise-e-Melhoria-de-Processos.pdf>> Acesso em: 27 de agosto de 2020.
- SILVA, F. T.; PIMENTEL, R. L.; BARBOSA, N. P. **Análise de patologias em estruturas de edificações da cidade de João Pessoa**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO, 45. Anais. Vitória, 2003.
- SOUZA, M. F. **Patologias ocasionadas pela umidade nas Edificações**. 64 f. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo horizonte, 2008.
- SOUZA, V. C.; RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini, 1998.
- THOMAZ, E. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação**. São Paulo: PINI, 1989.
- UEMOTO, K. L. **Patologia: Danos causados por eflorescência**. Tecnologia de Edificações, São Paulo. Pini, IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Coletânea de trabalhos da Div. de Edificações do IPT. 1988.
- VERÇOZA, E. J. **Patologia das Edificações**. Porto Alegre, Editora Sagra, 1991.172p.
- ZUCHETTI, P. A. B. **Patologias da Construção Civil: Investigando Patologia em Edifício corporativo de Administração Pública no Vale do Taquari/RS**. Lajeado, 2015. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/939/1/2015PedroAugustoBastianiZuchetti.pdf>> Acesso em: 15 de setembro de 2020.