



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE ANGICOS
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

ADRIANY PRYSCILLA DANTAS FONSECA

**ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM RESIDÊNCIAS DO
PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA NA CIDADE DE IPANGUAÇU/RN**

ANGICOS-RN

2021

ADRIANY PRYSCILLA DANTAS FONSECA

**ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM RESIDÊNCIAS DO
PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA NA CIDADE DE IPANGUAÇU/RN**

Trabalho Final de Graduação apresentado a
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Anderson Nunes da Silva

ANGICOS-RN

2021

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

673a Fonseca, Adriany Pryscilla Dantas.
ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM
RESIDÊNCIAS DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA NA
CIDADE DE IPANGUAÇU/RN / Adriany Pryscilla Dantas
Fonseca. - 2021.
91 f. : il.

Orientador: Anderson Nunes Silva.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia Civil,
2021.

1. Degradação. 2. Vida útil. 3. Edificações. 4.
Edificações de interesse social. 5. Matriz GUT. I.
Silva, Anderson Nunes, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Biblioteca Campus Angicos
Bibliotecário: Helder Romero Maia Duarte
CRB: 15/673

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

ADRIANY PRYSCILLA DANTAS FONSECA

**ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM RESIDÊNCIAS DO
PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA NA CIDADE DE IPANGUAÇU/RN.**

Trabalho Final de Graduação apresentado a
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Defendida em: 18 / 11 / 2021.

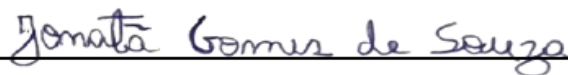
BANCA EXAMINADORA

ANDERSON NUNES
SILVA:08768088442

Assinado de forma digital por ANDERSON
NUNES SILVA:08768088442
Dados: 2021.11.19 08:49:41 -03'00'

Prof. Anderson Nunes Silva (UFERSA)

Presidente



Eng. Jonatã Gomes de Souza

Membro Examinador

JENNEF CARLOS
TAVARES:08541907406

Assinado de forma digital por JENNEF
CARLOS TAVARES:08541907406
Dados: 2021.11.22 08:46:16 -03'00'

Prof. Me. Jennef Carlos Tavares (UFERSA)

Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer a Deus, pois sem ele nada seria possível, por me dar saúde, paciência e compreensão para superar as dificuldades, a lutar pelos meus sonhos, objetivos e nunca me abandonar nos momentos em que pensei em desistir.

A Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA e aos professores que ao longo destes anos colaboraram para minha formação profissional.

Aos meus avós Dalvanira de Oliveira e Ailton Fonseca, pois é minha base e incentivo para minha luta diária. A minha Mãe Luciene Dantas e meu Pai Adriano de Oliveira Fonseca pela força e apoio sempre que precisei e me aconselhar quando precisei e a que tem orgulho de dizer que a filha estudou e lutou para ser uma engenheira.

A minha Tia/Mãe Adriana de Oliveira Fonseca que palavras me faltam para definir o que ela representa na minha vida, pois ela foi quem sempre esteve presente e acreditando em mim quando ninguém acreditou e incentivando a buscar o melhor e ir além do que eu sou capaz.

A meus irmãos Arthur Lyvio, Mateus Fonseca, Ana Paula, aos meus primos que considero como irmãos, Cintia Fonseca e Júlio Fonseca que apesar das brigas são eles que nunca saíram do meu lado, me apoiando e me ajudando em tudo que se é necessário e aos meus sobrinhos a quem tanto amo. Meus colegas que a faculdade me presenteou Viviane Pereira, Max Jorrane, Kaliane Araújo, Jessica Barros, Aparecida Cunha que levarei para o resto da vida.

Ao meu orientador, Anderson Nunes Silva agradeço por toda orientação dada, por todo empenho e por todas as sugestões para a elaboração do meu TCC, e principalmente pelo apoio e confiança depositada em mim. E também ao meu Supervisor do estágio Francisco das Chagas Ribeiro Junior engenheiro e amigo obrigado pela confiança e todos os aprendizados ímpares a mim repassado e por não medir esforços para ensinar.

A todos os amigos, colegas e familiares que construí na graduação e fora dela, que direta ou indiretamente contribuiu para minha formação pessoal, profissional, pela torcida, oração e apoio a mim dedicados, sem nenhuma exceção, muito obrigado.

“Cada sonho que você deixa pra trás, é um pedaço do seu futuro que deixa de existir.”

Steve Jobs

RESUMO

Devido a fatores econômicos muitas famílias não conseguem realizar o sonho da casa própria e diante desta problemática o poder público criou programas de incentivo financeiro, como o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV). Na contemporaneidade muitos estudos têm sido realizados na construção civil a fim de realizar levantamentos dos principais problemas que surgem em edificações do PMCMV. Desta forma, o objetivo deste estudo é identificar as principais manifestações patológicas encontradas em residências desse programa na cidade de Ipanguaçu-RN. A partir de um estudo prévio dos conjuntos habitacionais existentes na cidade, verificou-se o estado de conservação das edificações do PMCMV, de modo a selecionar as residências mais adequadas ao estudo de caso. Sendo assim, através de vistorias in loco, foram selecionadas 7 edificações com o objeto de investigar as principais manifestações patológicas existentes, bem como suas principais causas e origens. Por fim, a matriz de diagnósticos e definição de conduta e a Matriz de Gravidade, Urgência e Tendência (GUT) foram empregadas, possibilitando um diagnóstico e o estabelecimento de uma ordem de prioridade de intervenção sobre as manifestações patológicas das edificações. As manifestações patológicas que mais estão presentes no objeto de estudo são as fissuras e/ trincas ou rachaduras, destacamento de revestimento, descoloração ou manchas, corrosão das esquadrias e eflorescência. De Manchas com um maior índice totalizando 17% seguido por Trincas e Instalações Hidrossanitárias com um percentual de 13%, na sequência as Descascamento do Revestimento com 15%, ou seja, se repetem o que chama atenção para uma análise futura do método construtivo adotado na padronização dos conjuntos habitacionais ou ainda uma revisão no orçamento base, para que seja possível construir com materiais de melhor qualidade. Concluiu-se que as manifestações patológicas estão presentes em um grande número das residências visitadas, se manifestando em diversos elementos construtivos, mostrando que as unidades estudadas possuem desempenho comprometido em apenas sete anos de uso e necessitam de manutenções corretivas a fim de evitar o surgimento de novas anomalias que venham a reduzir ou comprometer a vida útil das edificações analisadas.

Palavras-chaves: Degradação. Vida útil. Edificações. Edificações de interesse social. Matriz GUT.

ABSTRACT

Due to economic factors, many families are unable to fulfill their dream of owning a home and, in view of this problem, the government created financial incentive programs, such as the Minha Casa Minha Vida Program (PMCMV). Nowadays, many studies have been carried out in civil construction in order to carry out surveys of the main problems that arise in PMCMV buildings. Thus, the aim of this study is to identify the main pathological manifestations found in homes of this program in the city of Ipanguaçu-RN. From a previous study of the existing housing complexes in the city, the state of conservation of the PMCMV buildings was verified, in order to select the most suitable residences for the case study. Thus, through on-site inspections, 7 buildings were selected with the object of investigating the main existing pathological manifestations, as well as their main causes and origins. Finally, the matrix of diagnoses and definition of conduct and the Matrix of Severity, Urgency and Trend (GUT) were used, enabling a diagnosis and the establishment of a priority order of intervention on the pathological manifestations of the buildings. The pathological manifestations that are most present in the object of study are fissures and/cracks or cracks, coating detachment, discoloration or stains, corrosion of the frames and efflorescence. Stains with a higher index totaling 17%, followed by Cracks and Hydro-sanitary Installations with a percentage of 13%, followed by Peeling the Coating with 15%, that is, what calls attention to a future analysis of the construction method adopted in the standardization of housing projects or even a review of the base budget, so that it is possible to build with better quality materials. It was concluded that pathological manifestations are present in a large number of homes visited, manifesting themselves in various constructive elements, showing that the units studied have compromised performance in just seven years of use and need corrective maintenance in order to prevent the onset of new anomalies that may reduce or compromise the useful life of the analyzed buildings.

Keywords: Degradation. Lifespan. Buildings. Buildings of social interest. GUT matrix.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema de contratação das construtoras.....	19
Figura 2 - Origem dos problemas patológicos com relação às etapas de produção e uso das obras civis.....	24
Figura 3 - Representação das falhas humanas no processo construtivo.	24
Figura 4 - Lei de evolução dos custos pela fase de intervenção (Regra de Sitter)..	26
Figura 5 - Diferentes locais de recalque.	29
Figura 6 - Fissura geométrica.	30
Figura 7 - Fissura mapeada causada por retração de secagem da argamassa.....	31
Figura 8 - Principais tipos de fissuras ou trincas encontradas em uma edificação.....	32
Figura 9 - Distribuição de defeitos em esquadrias.	37
Figura 10 - Fluxograma das três etapas dos procedimentos metodológicos.	43
Figura 11 - Edificações escolhidas para o estudo das manifestações patológicas.....	44
Figura 12 - Incidência de diagnóstico das manifestações patológicas nas Edificações	70

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Motivações para incidência de patologias nas residências analisadas.....	72
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Fases do Programa Minha Casa, minha vida.	19
Quadro 2 - Incidência da origem das patologias em países.	19
Quadro 3 - Principais causas e sintomas das manifestações patológicas	27
Quadro 4 - Possíveis Causas de Manifestações Patológicas	28
Quadro 5 - Classificação das Fissuras	28
Quadro 6 - Parâmetros do Método de GUT.	39
Quadro 7 - Critérios de Pontuação	39
Quadro 8 - Simulação de Matriz GUT	40
Quadro 9 - Matriz de Diagnóstico e Definição de Conduta de Manifestações Patológicas	46
Quadro 10 - Quadro do Método GUT.....	46
Quadro 11 - Matriz de Diagnóstico e Definição de Conduta de Manifestações Patológicas na casa 01.	51
Quadro 12 - Matriz de Diagnóstico e Definição de Conduta de Manifestações Patológicas na casa 02.	53
Quadro 13 - Matriz de Diagnóstico e Definição de Conduta de Manifestações Patológicas na casa 03.	56
Quadro 14 - Matriz de Diagnóstico e Definição de Conduta de Manifestações Patológicas na casa 04.	58
Quadro 15 - Matriz de Diagnóstico e Definição de Conduta de Manifestações Patológicas na casa 05.	61
Quadro 16 - Matriz de Diagnóstico e Definição de Conduta de Manifestações Patológicas na casa 06..	64
Quadro 17 - Matriz de Diagnóstico e Definição de Conduta de Manifestações Patológicas na casa 07.	67
Quadro 18 - Componentes afetados por manifestações patológicas identificadas nas 7 residências....	71
Quadro 19 - Matriz de aplicação do método GUT para a Casa 01.....	73
Quadro 20- Matriz de aplicação do método GUT para a Casa 02.....	73
Quadro 21- Matriz de aplicação do método GUT para a Casa 03.....	73
Quadro 22- Matriz de aplicação do método GUT para a Casa 04.....	73
Quadro 23- Matriz de aplicação do método GUT para a Casa 05.....	76
Quadro 24- Matriz de aplicação do método GUT para a Casa 06.....	76
Quadro 25- Matriz de aplicação do método GUT para a Casa 07.....	77

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CEB	Comité Euro-International Du Béton
FDS	Fundo de Desenvolvimento Social
FIB	International Federation for Prestressing
GUT	Matriz de Gravidade, Urgência e Tendência
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
OGU	Orçamento Geral da União
ONU	Organização das Nações Unidas
PAR	Programa de Arrendamento Residencial
PNH	Plano Nacional de Habitação
PNHR	Programa Nacional de Habitação Rural
PMCMV	Programa Minha Casa, Minha Vida
SFH	Sistema Financeiro de Habitação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	OBJETIVOS.....	16
1.1.1	Objetivo geral.....	16
1.1.2	Objetivos específicos.....	16
2.	REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1	HABITAÇÕES POPULARES.....	17
2.2	PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA.....	18
2.3	QUALIDADE E DESEMPENHO DAS EDIFICAÇÕES	20
2.3.1	Vida útil e durabilidade das edificações	21
2.4	PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL	22
2.4.1	Origem e causas das patologias	23
2.4.2	Principais manifestações patológicas em edificações do PMCMV	27
2.4.2.1	Fundações	28
2.4.2.2	Elementos estruturais e alvenaria	30
2.4.2.3	Revestimentos, pisos e pintura	34
2.4.2.4	Instalações hidrossanitárias	35
2.4.2.5	Instalações elétricas	36
2.4.2.6	Esquadrias.....	37
2.4.2.7	Cobertura	38
2.5	MÉTODO DA MATRIZ DE GRAVIDADE, URGÊNCIA E TENDÊNCIA (GUT)	38
2.6	CARACTERIZAÇÃO DE IPANGUAÇU-RN.....	40
3	METODOLOGIA.....	42
3.1	TIPOLOGIA DA PESQUISA	42
3.2	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	43
3.2.1	Levantamento de subsídios	44
3.2.1.1	Identificação das edificações para o estudo.....	44
3.2.1.2	Levantamento do histórico das edificações	45
3.2.1.3	Inspeção nas edificações.....	45
3.2.1.4	Diagnóstico e definição de conduta.....	45
3.2.1.5	Aplicação do método GUT.....	46
4	RESULTADOS	47

4.1	DIAGNÓSTICO E DEFINIÇÃO DE CONDUTA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS IDENTIFICADAS	47
4.2	INCIDÊNCIA DOS DIAGNÓSTICOS DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	70
4.3	INCIDÊNCIA DE CAUSAS E DIAGNÓSTICOS.....	71
4.4	MATRIZ GUT.....	73
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	79
	REFERÊNCIAS.....	82
	APÊNDICE A.....	828
	ANEXO A	829
	ANEXO B	90
	ANEXO C	91
	ANEXO D	92
	ANEXO E	93
	ANEXO F	94

1 INTRODUÇÃO

Segundo Cruz (2015), moradia digna é um direito não só assegurado pela Emenda Constitucional nº 26 de 2000 (BRASIL, 2000), como também está prevista nos direitos estabelecidos pela Carta Magna e pelos Instrumentos Internacionais no qual o Brasil está inserido, como é o caso da Declaração Universal dos Direitos Humanos da ONU (1948).

Santos e Santana (2016), ainda comentam que o acesso à moradia além de ser considerada uma necessidade, também faz parte dos direitos que engloba a subsistência do homem. Dessa forma, é fundamental para garantir a sua essência física. Com base neste contexto, programas governamentais vêm sendo elaborados a fim de minimizar esse quadro habitacional e facilitar o acesso da sua população a uma moradia de qualidade.

No entanto, a declaração da ONU, que foi assinada por diversos países há mais de 60 anos, ainda está distante de fazer-se realidade. Bismarchi (2011), revela que, segundo dados recentes da própria Organização das Nações Unidas, um terço da população urbana mundial ainda vive em condições precárias, sem acesso ao saneamento básico (água potável e tratamento de esgoto) e infraestrutura urbana básica como transporte, saúde e educação. Com base neste contexto, programas governamentais vêm sendo elaborados a fim de minimizar esse quadro habitacional e facilitar o acesso da sua população a uma moradia de qualidade.

Por esse motivo, no Brasil ao longo dos anos foram sendo adotadas várias medidas que permitissem a obtenção da casa própria. Ações como o Plano Nacional de Habitação (PNH), o Sistema Financeiro de Habitação (SFH) e o Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV) que contribuíram na realização do sonho de se ter uma casa própria. As obras de cunho popular subsidiadas pelo poder público, como os residenciais financiados pelo PMCMV, surgem como alternativa possível para a realização da compra do imóvel, pois oferecem baixo custo de investimento.

Porém, apesar do interesse não somente das empresas parceiras, mas também do próprio poder público em exercer a qualidade de modo gerencial no processo de construção destas obras, infelizmente, muitos dos requisitos dos usuários não são atendidos na entrega do imóvel, sendo identificadas incontáveis falhas no pós - habitação (SILVA, 2013; KRAUSE; BALBIM; NETO, 2013).

A busca por um aceleração nas construções dos conjuntos habitacionais, associadas a condições de investimento, a ausência de planejamento, entre outros fatores construtivos, tem gerado uma série de consequências graves relacionadas à incidência de inúmeras causas

de manifestações patológicas nas edificações, gerando aos moradores e proprietários insatisfação e desconforto habitacional (ZUCHETTI, 2015).

De acordo com Stamatis (2003), as manifestações patológicas ou falhas ocorrem quando a edificação, não resguarda o usuário contra os riscos, não executa as funções ou não atende aos requisitos estabelecidos pelo consumidor. Para Huppertz (2007), quando estes requisitos não são atendidos, surge à insatisfação como consequência da aquisição de um produto ou da prestação de um serviço que lhe foi feito. Na qual muitas vezes não chegam a completar os cinco anos de garantia, previsto pelo Código de Defesa do Consumidor, sem apresentar qualquer manifestação patológica.

O estudo das manifestações patológicas em edificações do PMCMV foi foco de pesquisas como a de Valln e Rocha (2014), Souza (2018), Silva et al. (2018) e Oliveira (2018). Observa-se que os trabalhos citados tiveram como objetivo analisar e diagnosticar as manifestações patológicas e ao comparar os trabalhos é possível identificar diferenças nas patológicas encontradas, o que tem relação com a região que foi realizada os estudos de caso, as técnicas construtivas empregadas para construção das edificações e os materiais utilizados.

Neste contexto, observou-se na literatura uma lacuna de trabalhos que analisaram e diagnosticaram as manifestações patológicas em edificações residenciais do PMCMV na região do Vale do Assú, no estado do Rio Grande do Norte. Portanto, o presente trabalho, objetiva estudar e analisar as principais manifestações patológicas que afetam as edificações do Programa Minha Casa Minha Vida no município de Ipanguaçu-RN, região do Vale do Assú. A contribuição deste trabalho está em fomentar a literatura sobre os principais problemas patológicos que ocorrem em edificações do PMCMV, quais são as causas, origens e o estabelecimento de diagnósticos e prognósticos dos problemas encontrado.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Analisar as manifestações patológicas em edificações residenciais do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) do município de Ipanguaçu-RN.

1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar as principais manifestações patológicas em edificações do PMCMV;
- Diagnosticar as causas mais comuns de deterioração das edificações do PMCMV;
- Realizar uma proposta de intervenção para as manifestações patológicas das edificações vistoriadas;
- Aplicar o Método da Matriz de Gravidade, Urgência e Tendência (GUT) nas manifestações encontradas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 HABITAÇÕES POPULARES

A questão habitacional existe desde o final do século XIX, ampliando-se no decorrer do século XX e acompanhando o processo de desenvolvimento urbano. Dessa maneira, a ausência de moradia para a população carente brasileira não é algo novo na pauta de preocupações da época atual (PINA, 2013).

Quando se fala em habitação, é preciso levar em consideração não somente a unidade habitacional, mas também os aspectos de integração dessa unidade na trama urbana, além do grau de atendimento a serviços de infraestrutura e equipamento social (PASTERNAK, 2016).

Percebe-se que após o passar dos anos as práticas dos seres humanos foram se fortalecendo, introduziu vários materiais para construir e preservar seus lares. Apesar de tanta evolução, o compromisso básico da moradia, permanece a mesma: um recinto que protege o homem de intrusos e das ações de adversidades.

Sendo assim, a moradia constitui-se em um bem irrenunciável, indisponível e indissociável da vontade humana, de modo que possa proteger os anseios naturais da vida pessoal e social. Não obstante, é elemento primordial do ser humano e um bem extrapatrimonial (SOUZA, 2008). Registre-se que a moradia e a habitação, embora possam parecer semelhantes, possuem valor distinto. Neste ponto, nota-se que:

No caso de habitação, o enfoque é o local, o bem imóvel, ou seja, o objeto verbi gratia, porque se exerce a habitação numa hotelaria, numa casa de praia, em flats etc. E, no caso do conceito da moradia, concebemo-la sob o enfoque subjetivo, pois pertence à pessoa o exercício da moradia, sendo-lhe inerente, havendo o dever de outrem possibilitar o exercício da moradia à coletividade, dever este não só do Estado, mas também de quem por ele atua, facilita ou representa (SOUZA, 2008).

A moradia digna requer um teto com uma estrutura mínima, de forma que assegure requisitos básicos a quem nela residir. Com isto, observa-se que a moradia é muito mais que a simples habitação, pois este último resguarda maior ligação com o bem patrimonial e não necessariamente ao direito subjetivo extrapatrimonial (MORAIS, 2002).

Nesse sentido, uma moradia precisa cumprir algumas funções básicas, tais como: ser um espaço confortável, seguro, salubre, e necessita estar integrado de forma adequada ao ambiente em que está incluso (MORAIS, 2002).

Um dos principais anseios de tutela do direito à moradia é que se trata de um direito indispensável para a dignidade humana. Visto que é da própria natureza do homem a busca por um abrigo contra as circunstâncias climáticas, segurança pessoal e de sua família.

Também, o lar é considerado como um elemento social, onde o indivíduo se recolhe após a jornada de trabalho (MASTRODÍ; ROSSI, 2015).

Segundo Moraes (2002), o governo pode interferir no mercado imobiliário de forma direta, disponibilizando moradias destinadas a população carente ou liberando recursos para o setor imobiliário, e indireto, intervindo na legislação incidente no mercado financeiro, ocupação do solo e impondo padrões construtivos.

Nesse cenário, surgem inúmeros programas que visam favorecer a população de baixa renda com possibilidades e condições de habitação, tais como Minha Casa, Minha Vida (MCMV), Programa de Arrendamento Residencial (PAR), Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR), habitar Brasil, morar melhor, pró-moradia.

Por esse motivo, o significado desses programas vai muito além de ser apenas uma ferramenta para reduzir o déficit habitacional que o país enfrenta. Eles são uma forma que a população de baixa renda tem de proporcionar uma vida de qualidade para a sua família.

2.2 PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA

O Programa Habitacional Federal MCMV foi criado em 2009, voltado a atender a demanda habitacional que abrigava o país com construção inicial de um milhão de habitações no período de dois anos, ocasionando a geração de emprego e renda. Na Lei 11.977 de 07 de julho de 2009 está definida a estrutura e finalidade do programa:

Art.1º - O Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV tem por finalidade criar mecanismos de incentivo à produção e aquisição de novas unidades habitacionais pelas famílias com renda mensal de até 10 (dez) salários mínimos, que residam em qualquer dos municípios brasileiros (BRASIL, 2009).

O programa funcionou por meio da concessão de financiamentos a beneficiários organizados de forma associativa por uma entidade organizadora e com recursos provenientes do Orçamento Geral da União – OGU, aportados ao Fundo de Desenvolvimento Social – FDS (CEF, 2009).

Romagnoli (2012) cita os subsídios do programa na primeira fase, dividindo-os por grupos de atendimento, sendo o primeiro grupo de famílias com renda de até três salários mínimos, grupo dois, famílias com renda entre três e seis salários-mínimos e terceiro grupo as famílias de seis a dez salários-mínimos. Já na segunda fase o PMCMV ajustou os valores das faixas de renda, ampliou suas metas e escopos e melhorou as especificações das unidades habitacionais (CEF, 2013).

Essas etapas vividas pelo programa que visou beneficiar famílias de baixa renda possuíram datas de início, meta dos números de novas residências construídas e entregues as faixas de renda familiar que norteou o consentimento da moradia. O Quadro 1, apresenta os dados das três fases concluídas do programa.

Quadro 1 - Fases do Programa Minha Casa, minha vida.

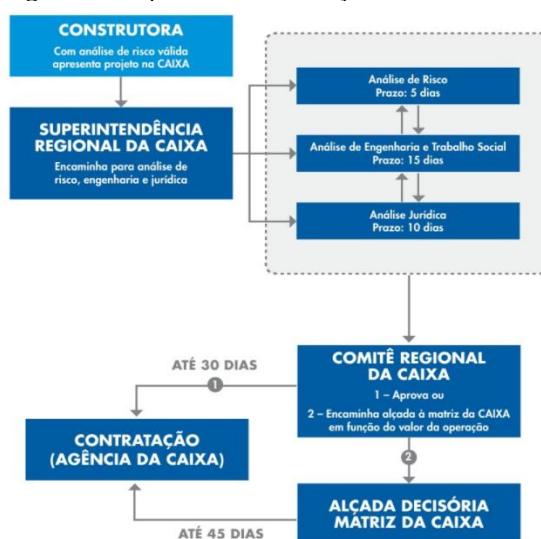
META			FAIXA DE RENDA		
Fase	Início	(Unidades Construídas)	1ª	2ª	3ª
1	2009	1 milhão	R\$ 1.600,00	R\$ 3.275,00	R\$5.000,00
2	2011	2 milhões	R\$ 1.600,00	R\$ 3.600,00	R\$5.000,00
3	2016	2 milhões	R\$ 1.800,00	R\$ 3.600,00	R\$6.500,00

Fonte: Adaptado de Sienge (2019).

A mudança que marcou a transição da primeira para a segunda fase, foi à entrada do Banco do Brasil ainda que em menor escala, o financiamento feito através do Banco do Brasil, criou mecanismos de incentivo à produção e aquisição de novas unidades habitacionais, bem como a requalificação de imóveis urbanos ou rurais para as famílias no programa e a mudança da segunda faixa de renda.

Já da segunda para terceira fase, ainda em exercício, foi à criação de uma faixa de renda intermediária, chamada de 1,5, e isto se deu pela dificuldade das famílias com a faixa de renda intermediária encontrarem imóveis compatíveis com seu poder aquisitivo (BRASIL, 2017). Na Figura 1, é apresentado o roteiro de contratação do imóvel, para as empresas construtoras.

Figura 1 - Esquema de contratação das construtoras.



Fonte: Adaptado de Caixa Econômica Federal (2011).

O roteiro apresentado na Figura 1 refere-se à contratação das empresas perante a agência financiadora da receita. Em relação ao processo de contratação do consumidor final na aquisição do imóvel e ocorre de acordo com a classificação de rendimentos familiar mensal mostrada na Tabela 1.

Ao todo no ano 2019, foram concedidas mais de 234 mil residências em todos os estados e no Distrito Federal. Para isso, o investimento das obras do Minha Casa, Minha Vida nesse período girou em torno de R\$ 2,5 bilhões, dos quais mais de R\$ 2 bilhões foram destinados a Faixa 1 (BRASIL, 2019).

Além disso, o investimento adicional de R\$ 1 bilhão assegurado pelo Governo Federal garantiu mais de 150 mil unidades habitacionais, para as faixas 1,5; 2 e 3, e ainda a viabilização de 36 mil novas moradias, inclusive nas modalidades rural e entidades (BRASIL, 2019).

Embora o PMCMV não elimine absolutamente a carência habitacional no país, já foram muitos os beneficiários do programa, o que possibilita a dignidade do ser humano, desde que consiga adquirir o imóvel adequado para o viver. Diante disso, as autoridades, tem se esforçado para que aconteçam os avanços no controle de habitação de interesse social e continuem em desenvolvimento.

2.3 QUALIDADE E DESEMPENHO DAS EDIFICAÇÕES

A qualidade surgiu há muito tempo e seu conceito evolui ao longo dos anos, ampliando a sua visão de aplicação. Inicialmente, era vista apenas como um método de inspeção do produto; num outro momento, buscava-se através de instrumentos e técnicas estatísticas conseguir um controle estatístico da qualidade; na etapa seguinte, a qualidade está mais preocupada com a sua própria garantia. (MACHADO, 2012).

As citações a seguir, afirmam sobre esta evolução do conceito da qualidade, em uma ordem cronológica. Crosby (1979), defende que se refere a conformidade do produto às suas especificações.

Para Juran & Gryna Jr (1980), trata-se de uma medida de adequação ao uso, considerando que para um produto de qualidade ele precisaria ter um bom projeto. Já para Ishikawa (1985) é desenvolver, projetar, produzir e comercializar um produto que é mais econômico, mais útil e sempre satisfatório para o consumidor.

De acordo com Deming (1990), qualidade é tudo aquilo que melhora o produto ou serviços do ponto de vista do cliente. Bonato (2011), traz argumentos que o conceito de

qualidade ampliou sua dimensão nas organizações nos anos 90, onde, discutir o conceito de qualidade passou a direcionar as empresas a discutirem sobre as suas perspectivas de futuro, sobre o processo de sustentabilidade e sobre a competitividade de mercado.

Constata-se desta forma que o termo qualidade tem sido utilizado em diversas situações, nem sempre tendo uma definição clara e objetiva. A qualidade não é simples de ser definida e é aparentemente intuitiva, sua interpretação depende do ponto de vista de quem a analisa. É comum um produto/serviço possuir qualidade para uma pessoa e não ter para outra (CARVALHO, 2007).

A Norma de Desempenho de Edificações se divide em seis partes, a primeira dela se referindo a exigências gerais da obra e as outras cinco são referentes aos sistemas que compõem o edifício (estrutural, de pisos, de cobertura, de vedação e sistemas hidrossanitários). Para cada sistema são especificados critérios objetivos de qualidade bem como os procedimentos para mensuração de adequação aos requisitos. (NBR 15.755/13, 2013)

No Brasil, há o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H), caracterizado por um instrumento da instância federal, criado para o cumprimento dos compromissos firmados pelo país quando da assinatura da Carta de Istambul (Conferência do Habitat II/1996). As instruções deste programa apontam que o intuito estabelecido tende a organizar a construção civil para amplificar a qualidade do habitar e um progresso propício.

2.3.1 Vida útil e durabilidade das edificações

Para destacar a importância da vida útil e durabilidade das edificações é necessário ter ciência das normas definidas. No caso de Desempenho a NBR 15575-1 emitida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (2013) define que: “Durabilidade - capacidade da edificação ou de seus sistemas de desempenhar suas funções, ao longo do tempo e sob condições de uso e manutenção especificadas. Vida útil VU - período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos considerando a periodicidade e a correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção (a vida útil não pode ser confundida com prazo de garantia legal e certificada)”.

O componente de durabilidade mais aceito e aplicado é aquele proposto pelo Comité Euro-International Du Béton - International Federation for Prestressing - CEB-FIB (1990),

que faz algumas considerações para a obtenção de estruturas duráveis. Segundo o Código as estruturas de concreto devem ser projetadas, construídas e operadas de tal forma que, sob condições ambientais esperadas, elas mantenham sua segurança, funcionalidade e a aparência aceitável durante um período de tempo, implícito ou explícito, sem requerer altos custos para manutenção e reparo.

O setor construtivo desenvolveu um vasto acúmulo científico ao longo dos anos, na qual proporcionou uma grande expansão que envolve o entendimento de cálculos, investigação e descrição das estruturas e as técnicas inovadoras e adequadas para a construção civil.

Segundo Souza (1998), é inevitável a associação dos conceitos de vida útil ao de durabilidade, pois o tempo de resposta que o material dará a construção é definido como parâmetro da durabilidade a aplicação deste a uma determinada função, definindo então a vida útil da edificação.

Considera-se uma estrutura durável se a sua vida útil for pelo menos igual à vida útil para a qual a mesma foi projetada, de modo a garantir não apenas a sua estabilidade, mas todas as suas funções (BERTOLINI, 2010).

Desse modo, vida útil pode ser explicada como o tempo em que o produto, material ou estrutura permanece com todas as propriedades exigidas a ele acima do limite mínimo. O desempenho é o comportamento observado em serviço de cada componente, ao longo da vida útil do produto (RIPPER; SOUZA, 2009).

Conforme a NBR 15575-1 (ABNT, 2013), é preciso ter ciência de que os materiais apresentam durabilidades específicas e que a vida útil dos elementos construtivos, se sujeito a manutenções periódicas, tendem a ser prolongada, pois são estas que mantêm o desempenho das estruturas dentro dos níveis exigidos para sua utilização.

2.4 PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Patologia, de acordo com o dicionário Aurélio, é a parte da Medicina que estuda as doenças. Assim como os pacientes na Medicina, as edificações também podem apresentar “doenças”, como trincas, manchas, rupturas, corrosões, fissuras, entre outras (IANTAS, 2010).

Segundo CREMONINI (1988) patologia das construções na engenharia civil é a parte da engenharia que analisa o desempenho insatisfatório de elementos que compõem uma

edificação, sendo este desempenho, regido por um conjunto de normas técnicas, de forma científica e profissional, apresentando pesquisas relacionando os tipos das manifestações patológicas, com suas causas e origens, em síntese, utiliza-se o termo patologia das edificações como uma área de estudo das origens e mecanismos de ocorrência dos mais variados defeitos que afetam aspectos estruturais e estéticos de uma edificação.

A determinação de um problema patológico abrange um conjunto difícil de compreender e colocar em prática, a técnica do profissional empregada para analisar os problemas tem sido muitas vezes definida pela falta de um regulamento específico, reconhecido e comprovada persistindo em muitas situações à experiência profissional do engenheiro, obtida ao longo dos anos e a utilização de métodos empíricos de análise prévia, tal fator é relevante quando se mostra necessária uma análise pormenorizada e individualizada do problema, quando estes se mostram mais complexos. (DO CARMO, 2003).

Deste modo, deduz-se que para a Engenharia Civil e a favor do alcance do sucesso de um tratamento de manifestações patológicas, é fundamental a presença de uma diagnóstico adequado e íntegro, onde se devem explicar todos os pontos do problema como suas causas, origens, sintomas e mecanismos (IANTAS, 2010).

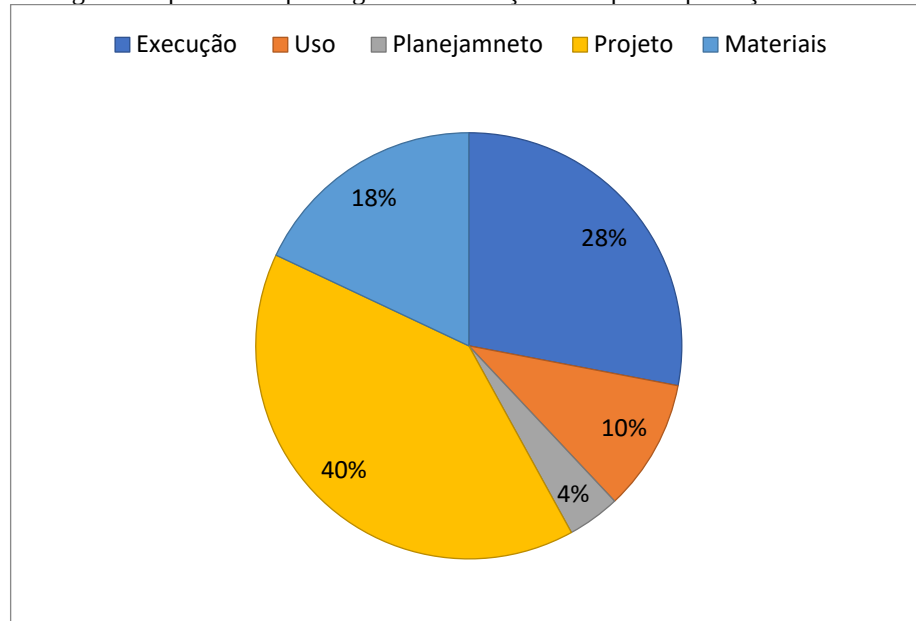
2.4.1 Origem e causas das patologias

Segundo Souza e Ripper (1998), o surgimento dos problemas patológicos indica, de maneira geral, a existência de falhas durante a execução e o controle de qualidade de uma ou mais etapas do processo de construção civil.

Segundo Burle et al. (2016), dentre as principais origens do problema, observa-se: erros de projeto, utilização de materiais de baixa qualidade, má execução, profissionais não qualificados, negligência com manutenção, dentre outros, conforme mostra a Figura 2.

Com isso, vale destacar que é preferível investir mais tempo no detalhamento e estudo da estrutura que, por falta de previsão, tomar decisões apressadas ou adaptadas durante a execução.

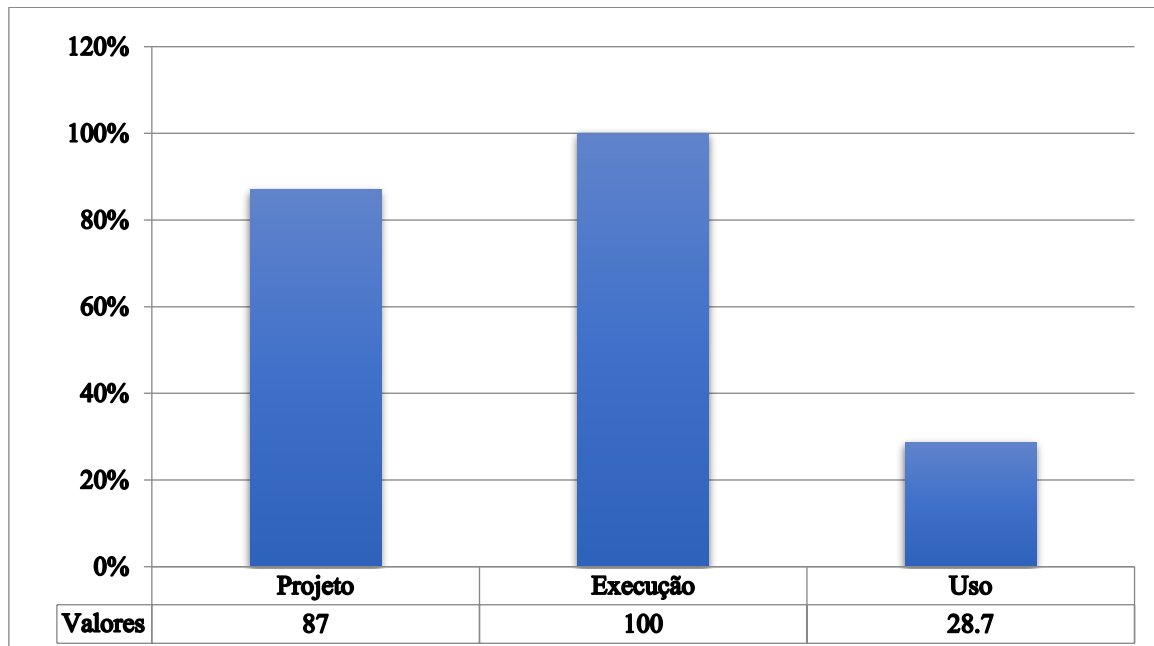
Figura 2 - Origem dos problemas patológicos com relação às etapas de produção e uso das obras civis.



Fonte: Adaptado de HELENE (2003).

Dentre os indicadores apresentados no Gráfico 1, tem-se o quesito de planejamento como o item de menor percentual, que depende diretamente do trabalho humano, desse modo Silva, Pimentel e Barbosa (2003) realizaram estudos sobre o quanto as falhas humanas afetam em cada etapa que incidem no surgimento das patologias (Figura 3).

Figura 3 - Representação das falhas humanas no processo construtivo.



Fonte: Adaptado de Silva, Pimentel e Barbosa (2003).

Motivo de grande preocupação nos países desenvolvidos, o projeto é responsável por grande parte dos problemas patológicos na construção civil. No Brasil, a realidade dos

projetos, de uma forma geral, é diferente, não sendo dada à mesma importância que em outros países. Em termos de custos, esta fase contabiliza em torno 3 a 10 % do custo total do empreendimento (TAN e LU, 1995).

Durante a fase de projeto, os problemas originados geralmente são: a falta de compatibilização de projetos, os próprios detalhes executivos, especificação de materiais, o conhecimento de normalização, a solução de interfaces projeto/obra, projeto para a produção e a coordenação entre vários projetos. Portanto, é imprescindível que o projeto tenha especificações e detalhes suficientes ao executor, evitando assim soluções momentâneas no decorrer da obra (OLIVEIRA, 2013; FORTES, 2014).

Na fase de execução as origens das manifestações patológicas são por: falhas provenientes em razão da falta de treinamento da mão de obra, baixa qualificação dos profissionais, utilização de técnicas inadequadas, desconhecimento dos processos construtivos, falta de vistoria e acompanhamento por parte da construtora, dentre outros fatores que comprometem a segurança da edificação.

Os principais defeitos que podem ocorrer na etapa de execução são: falhas na armação e montagem, na dosagem do concreto, na concretagem, além da falta de conhecimento nas leituras de projetos, de entendimento nos processos de execução e presença de profissionais não qualificados e/ou capacitados (BURLE et al. 2016).

Nessa perspectiva, as incidências das manifestações patológicas variam de país para país, isso devido aos padrões e mecanismos construtivos adotados por cada um. No Quadro 2 é apresentado o nível de incidência das manifestações em alguns países.

Quadro 2 - Incidência da origem das patologias em países.

CAUSAS (%)				
PAÍSES	PROJETO	MATERIAIS	EXECUÇÃO	MATERIAIS
Inglaterra	49	11	29	10
Alemanha	40	14	29	9
Bélgica	46	15	22	8
França	37	5	51	7
Espanha	32	16	39	13
Brasil	40	18	28	18

Fonte: Adaptado de Silva e Jonov (2019) e Paulo Helene (1992).

Conforme identificado no Quadro 2, a maior causa de incidência de manifestações patológicas é a etapa de execução que carrega mais de 50% apenas na França, em média para os outros países a etapa de projeto é a de maior incidência confirmando que o trabalho que envolve diretamente o serviço humano torna-se mais complexo de gerenciar, administrar e capacitar. Desta forma, se faz necessário um investimento maior de tempo e dinheiro em ações de capacitação para obter-se uma mão de obra especializada e qualificada para reduzir esse índice.

Há relevância da realização de manutenção desde a fase concepção do projeto, pois é onde os problemas podem ser mais facilmente discutidos e as devidas soluções serem tomadas, gerando custos relativamente menores se comparados com uma manutenção corretiva (ANDRADE, 2005).

Segundo Sitter (1984) “Costs for service life optimization the Law of Fives” traduzindo significa “A Lei de Sitter ou Lei dos custos” mostra os custos crescendo segundo uma progressão geométrica. Que divide as etapas construtivas e de uso em quatro períodos correspondente ao projeto, à execução, propriamente dita, à manutenção preventiva efetuada antes dos primeiros três anos e à manutenção corretiva efetuada após o surgimento dos problemas. Com isso, é notório que cada uma corresponderá um custo que segue uma progressão geométrica de razão cinco, conforme indicado na figura 4.

Figura 4 - Lei de evolução dos custos pela fase de intervenção (Regra de Sitter).



Fonte: Sitter (1984, apud HELENE, 1992)

Com base na Lei de Evolução dos Custos, pode-se observar que o custo destas intervenções pode chegar a ser superior ao da construção da estrutura nova, devido ao elevado

custo de uma nova intervenção para aumentar a durabilidade de uma estrutura no período de manutenção corretiva.

As manifestações patológicas ocasionadas por manutenção inadequada, ou mesmo pela ausência total de manutenção, tem sua origem no desconhecimento técnico, no desleixo e em problemas econômicos (OLIVEIRA, 2013).

Os procedimentos inadequados durante a utilização podem ser divididos em dois grupos: ações previsíveis e ações imprevisíveis ou acidentais. Nas ações previsíveis, podemos compreender o carregamento excessivo, devido à ausência de informações no projeto e/ou inexistência de manual de utilização. No caso das ações imprevisíveis temos: alteração das condições de exposição da estrutura, incêndios, abalos provocados por obras vizinhas, choques acidentais e outros (OLIVEIRA, 2013).

2.4.2 Principais manifestações patológicas em edificações do PMCMV

Antes de abordar as manifestações patológicas dos componentes das edificações é importante saber quais são os principais sintomas e causas de problemas patológicos, uma vez que, existe uma infinidade e os mesmo geralmente estão interligados. As causas e sintomas mais frequentes podem ser observados no Quadro 3.

No decorrer desse tópico serão abordados as causas e sintomas das manifestações patológicas nas partes de uma edificação. Olivari (2003) evidencia que as patologias podem ter origens diversas e resultar em ações de caráter físico, químico ou mecânico.

Quadro 3 - Principais causas e sintomas das manifestações patológicas.

CAUSAS SINTOMAS	SINTOMAS
Recalque das fundações;	Fissuras ou trincas em elementos estruturais e alvenarias;
Movimentação térmica;	Esmagamento do concreto;
Excesso de deformação das peças estruturais;	Desagregação do concreto;
Sobrecargas ou acúmulo de tensões;	Corrosão da armadura;
Retração do cimento;	Percolação de água;
Carbonatação;	Manchas;
Excesso de umidade;	Fungos;
Reações químicas internas;	Deterioração de elementos;
Defeitos construtivos.	Desplacamento e descolamento

Fonte: Adaptado de OLIVARI (2003).

O Quadro 4, por sua vez, traz prováveis causas dos problemas patológicos comuns em edificações.

Quadro 4 - Possíveis Causas de Manifestações Patológicas.

ORIGENS DAS PATOLOGIAS	(%)
PROJETOS	60%
EXECUÇÃO DA CONSTRUÇÃO	26,4%
EQUIPAMENTOS	21,1%
OUTROS	11,5%

Fonte: Adaptado de Roscoe (2008, apud BARROS, 2019).

Segundo Barros (2019), as causas mais comuns das manifestações patológicas também são as vistas advindas das falhas iminentes em projetos e execução da obra, devido a ocorrência de má formação ou até mesmo o desconhecimento profissional e escassez de mão de obra qualificada.

2.4.2.1 Fundações

A escolha de uma fundação adequada, bem como a sua execução correta conforme as normas técnicas vigentes são os fatores que irão garantir a estabilidade da edificação ao longo de sua vida útil. Pode-se dizer que se executadas conforme os padrões mínimos exigidos a partir de investigações geotécnicas, as fundações das edificações não acarretaram no surgimento de maiores problemas de desempenho estrutural do edifício. Em contrapartida, se as mesmas forem executadas erroneamente e sem sondagens de reconhecimento do tipo de solo em que será instalada a edificação, os problemas decorrentes da má execução das fundações podem ser inúmeros (MARCELLI, 2007).

Os recalques do solo podem causar manifestações patológicas ao edifício, conforme o recalque acontece, a resistência ao deslizamento diminui, causando movimentações da estrutura e gerando fissuras, este fenômeno pode ser decorrência de movimentos sísmicos, vibrações em construções vizinhas, retrações de argila, raízes de árvores, alterações químicas do solo em questão, dentre outras, para tal o conhecimento do solo sob a estrutura volta a ser de fundamental importância (DO CARMO, 2003).

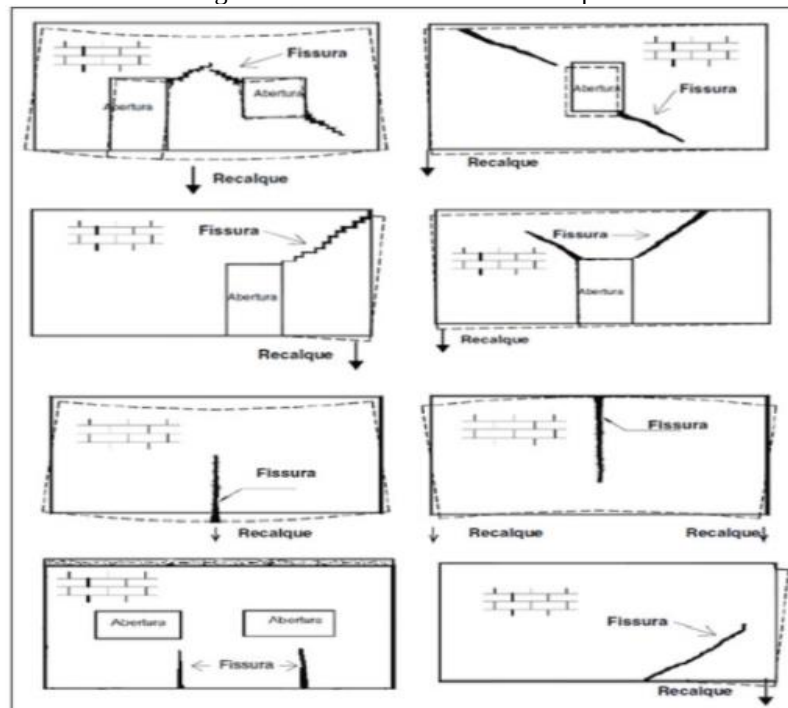
Segundo Verçosa (1991), os problemas nas fundações são responsáveis por rachaduras, fissuras ou trincas e outras lesões em prédios, o problema mais comum nas fundações são chamados recalques.

Segundo Velloso & Lopes (2004), os efeitos dos recalques nas estruturas podem ser classificados em 3 grupos.

- Danos estruturais: são os danos causados à estrutura propriamente dita (pilares, vigas e lajes);
- Danos arquitetônicos: são os danos causados à estética da construção, tais como fissuras, trincas em paredes e acabamentos, rupturas de painéis de vidro ou mármore, etc;
- Danos funcionais: são os causados à utilização da estrutura com refluxo ou ruptura de esgotos e galerias, emperreamento das portas e janelas, desaprumo da estrutura e outros.

As fissuras originadas por recalque de fundação tendem a se posicionar próximo ao pavimento térreo na edificação, porém essas fissuras podem ocorrer nos pavimentos superiores, depende da gravidade e do tipo de construção. A depender do direcionamento do recalque, as fissuras podem se apresentar de variadas formas, como mostra a Figura 5. De modo mais amplo, as fissuras decorrentes por recalque, são inclinadas para o local onde ocorreu o maior recalque. Vários profissionais admitem fissuras à 45° a problemas da fundação (DUARTE, 1998; MARCELLI, 2007).

Figura 5 - Diferentes locais de recalque.



Fonte: SILVA (2013).

2.4.2.2 Elementos estruturais e alvenaria

As aberturas em peças de concreto e paredes de alvenaria são classificadas em três estágios, referentes à sua espessura e profundidade: fissura, trinca e rachadura. Segundo Corsini (2010), as fissuras podem começar a surgir de forma pacífica. Na execução do projeto arquitetônico é um dos tipos mais comuns de patologias nas edificações e podem interferir na estética, na durabilidade e nas características estruturais da obra. Ela pode ser um indício de algum problema estrutural mais grave. Pelo fato de toda fissura originar uma possível patologia mais grave (trinca e rachadura).

As fissuras na alvenaria podem se manifestar de duas formas, sendo as fissuras geométricas (Figura 6) e as mapeadas (Figura 7). Segundo Corsini (2010), as fissuras geométricas (ou isoladas) podem ocorrer tanto nos elementos da alvenaria - blocos e tijolos - quanto em suas juntas de assentamento. Já as fissuras mapeadas (também chamadas de disseminadas) podem ser formadas por retração das argamassas, por excesso de finos no traço ou por excesso de desempenamento. No geral, elas têm forma de "mapa" e, com frequência, são aberturas superficiais.

Figura 6 - Fissura geométrica.



Fonte: Corsini (2010).

Figura 7 - Fissura mapeada causada por retração de secagem da argamassa.



Fonte: Corsini (2010).

De acordo com Zanzarini (2016), as causas mais frequentes das fissuras são as falhas de desempenho em alvenarias, os materiais usados em sua fabricação, tais como as cerâmicas, concreto, argamassa usada, são fracos e de baixa resistência à tração, o que acaba prejudicando a obra, por interferir na estética, na durabilidade e nas características estruturais da edificação. Não importa se é estrutura de alvenaria ou de concreto, a fissura origina-se quando as tensões solicitantes são maiores do que a capacidade de resistência do material. A origem da fissura tanto em alvenarias quanto nas estruturas de concreto é oriunda das tensões solicitantes, quando estas são maiores do que a capacidade de resistência do material. Neste contexto, a fissura aparece como forma de aliviar as tensões.

As trincas são fendas mais profundas e evidentes caracterizadas como a separação entre as partes, a unidade onde a trinca surgiu está separado em dois lados. Embora a trincas possam ser vistas a olho nu, em situações mais complexas de se verificar e classificar os tipos de trincas, são necessários equipamentos especializados (SABBATINI et al., 2011). Segundo Afonso Vitória (2003) as trincas são ocasionadas por ruptura de um material ou componente com abertura superior a 0,5 mm e inferior a 1 mm.

Conforme SOUZA (2008), as diferentes direções das fissuras e trincas tem ligação com as seguintes causas:

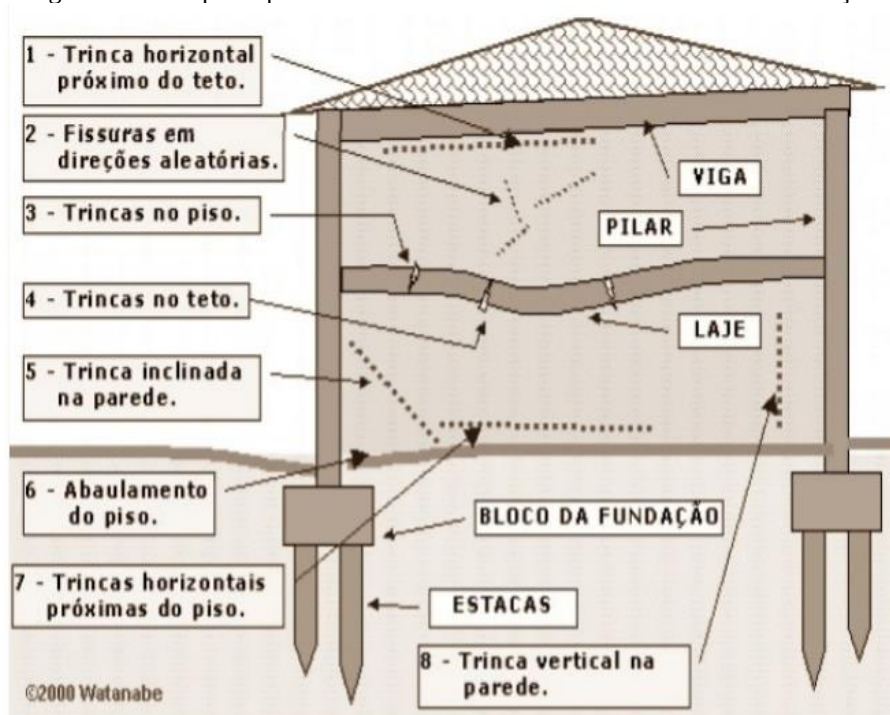
- Trinca horizontal é causada pelo adensamento ou expansão da argamassa, retração ou dilatação térmica das lajes, ausência de amarração da parede com a viga superior,

encunhamento precoce da alvenaria, recalque, ascensão capilar por causa da deficiência ou falta de impermeabilização da base;

- Trinca inclinada é normalmente encontrada em aberturas de janelas e portas com indício de recalques diferencial nas fundações, paredes com carregamentos desbalanceados sobre sapatas corridas ou falta de vergas, contra vergas, concentração de tensões, provocadas por vigas em balanço;
- Trinca vertical ocorre pela ausência de amarração da parede com algum elemento estrutural como pilar ou outra parede, movimentações térmicas, quando a resistência à tração dos componentes é igual ou inferior à da argamassa ou por retração da alvenaria.

A localização frequente dessas manifestações pode ser observada na Figura 8.

Figura 8 - Principais tipos de fissuras ou trincas encontradas em uma edificação.



Fonte: Watanabe (2000).

Nos anexos de está apresentado um resumo das diferentes configurações das fissuras, tais como Configurações típicas de fissuras por sobrecargas (Anexo A), Configurações típicas de fissuras térmicas (Anexo B), Configuração típica de fissuras por retração-expansão (Anexo C), Configurações típicas das fissuras devido deformações (Anexo D), Configurações típicas das fissuras devido deformações (Anexo E), Configurações típicas das fissura devida as

reações químicas e detalhes construtivos (Anexo F), ocorridas em alvenarias e as prováveis causas geradoras de cada uma destas tipologias.

É fundamental a realização de um diagnóstico para análise de fissuras, assim como demais manifestações patológica, para assim, indicar qual ou qual etapa do processo construtivo foi criado o fenômeno que contribuiu para o surgimento do problema (MACÊDO, 2017).

Em um diagnóstico, é importante conter as medidas mitigadoras e corretivas para qualquer problema, independentemente do número de partes afetadas com objetivo de extinguir as patologias e também prevenir para não haver mais ocorrências ou propagação (MACEDO, 2017).

A ocorrência de fissuras pode ocorrer em diferentes situações. No (Apêndice A) identificamos as Configuração típica de Fissuras em vigas, pilares e laje com seus respectivos nomes e também as informações pertinentes.

Além do mecanismo que ocasiona as fissuras, outra forma importante para compreensão dessa anomalia é classifica-la através da sua abertura, conforme especificado no Quadro 5.

Quadro 5 - Classificação das Fissuras.

Classificação	Espessura
Fissura capilar	Menor que 0,2 mm
Fissura	0,2 mm a 0,5 mm
Trinca	0,5 mm a 1,5 mm
Rachadura	1,5 mm a 5 mm
Fenda	5 mm a 10 mm
Brecha	Maior que 10 mm

Fonte: Adaptado Olivari (2003).

Além de tudo, Segundo Vítório (2003), tais aberturas também podem ser classificadas quanto à atividade em ativas ou passivas, sendo as passivas aquelas que, ao chegarem à sua amplitude máxima, estabilizam-se devido ao equilíbrio dos esforços mecânicos, e as ativas aquelas que são produzidas por ações de magnitude variáveis, provocando deformações diárias e sazonais também variáveis no concreto.

2.4.2.3 Revestimentos, pisos e pintura

Segundo Ceotto (et al, 2005) e Pinto (1996) as principais patologias observadas nos revestimentos, pisos e pinturas são:

- Desagregação da argamassa: processo que se inicia na superfície dos elementos de concreto com uma mudança de coloração, seguida de aumento de fissuras pela perda do caráter aglomerante do cimento;
- Manchas: diferentes tonalidades de cor, e pode ser causada por umidade (infiltrações), ação de cloretos, presença de fungos, incrustação de fuligem, aditivos mal diluídos ou mal misturados, lixiviação de óxidos de ferro de armadura oxidadas, partículas de solo carregadas pela água de percolação, ou nela dissolvidas e outros;
- Eflorescências: são depósitos de sais na superfície do concreto, formando manchas esbranquiçadas nas superfícies verticais e estalactites nas superfícies horizontais, comumente causada pela lixiviação do hidróxido de cálcio e do carbonato de ácido de cálcio;
- Disgregação (desplacamento ou esfoliação): caracteriza-se pelo destacamento do concreto e ocorre geralmente pelo surgimento de tensões de tração acima da resistência do concreto, sendo fatores como impacto, corrosão das armaduras, congelamento de águas retidas, cavitação e reação álcali-agregado;
- Empolamento: formação de bolhas na pintura, pode ser causada por superfície contaminada com óleos, graxas, cal, excesso de umidade no ambiente, uso de tinta inadequada e outros;
- Descolamento e deslocamento do revestimento cerâmico: destacamento da cerâmica, a qual é classificada como descolamento quando a mesma não se solta e deslocamento quando se solta do seu local de fixação. Pode ser causada por infiltrações, movimentação do substrato, falta de juntas de movimento no revestimento, argamassa de assentamento incorreta e outros;
- Fungos: Surgimento de manchas escurecidas e que as vezes exalam fortes odores, causados pelo excesso de umidade e pouca exposição a luminosidade.

Para Freire (2006), a deficiência na adaptação e decisão neste procedimento é responsável pela metade das manifestações patológicas em edificações. Um substrato ou fachada com um revestimento de pintura e um bom acabamento não significa que o

conjunto de pintura aplicado terá eficiência se não seguir o padrão e as etapas corretamente, pelo contrário, essa aplicação sobre o reboco transforma-se heterogênea por causa da utilização inadequada dos materiais, os quais são quimicamente agressivos, e com o passar do tempo vão se deteriorando na superfície.

2.4.2.4 Instalações hidrossanitárias

As instalações hidrossanitárias, além de exercerem sua função de abastecer de forma adequada aos usuários, tanto com água fria como quente, condução de esgotos, estações de gás, entre outros, devem também ter a capacidade, dentre outras funções, de absorver as deformações e esforços gerados pelos outros sistemas que estão inter-relacionados com a estrutura de edifício. Assim, o desempenho de um sistema afeta outros sistemas e vice-versa, e o desempenho global do edifício deve ser encarado como um sistema integrado (BORGES, 2008).

A distribuição predial de águas e consequentemente a perda de vedação ocorre, sobretudo a fenômenos de corrosão e/ou ligação inadequadas entre os elementos da instalação, que podem ser manifestados através de manchas em paredes por onde ocorre o vazamento, considerando os casos de tubagem embutidas. Já no caso de estações a vista, a identificação é visual já que ocorrerá o vazamento de água (PEDROSO, 2008).

Segundo VIEIRA (2016), grande parte das manifestações patológicas da construção são decorrentes de problemas relacionados com as instalações hidráulicas. Isso é uma demonstração de que os sistemas hidráulicos não estão merecendo a atenção necessária e indispensável para que tenham o seu desempenho de acordo com a vida útil da edificação. Essa condição é decorrente de algumas evidências, tais como:

- Instalações hidráulicas e sanitárias estão ocultas;
- Execução de obras sem os projetos de instalações;
- Preocupação em reduzir custos nas instalações;

Segundo pesquisas, aproximadamente 75% de patologias nas edificações são decorrência de patologias nas instalações hidráulicas prediais. Isso ocorre devido ao fato de que não se dá a atenção que de fato precisa para o projeto hidráulico no edifício. Essas falhas podem ocorrer no projeto, devido a qualidade dos materiais utilizados (nesse caso a culpa é do fabricante), na

execução, tanto por falha da mão de obra quanto por falha da fiscalização, ou por omissão do construtor (CARVALHO JR, 2015).

2.4.2.5 Instalações elétricas

Bernardes et al. (1998) em seu levantamento mostrou que as manifestações em instalações elétricas correspondem a 6,95% do total pesquisado, sendo classificadas como: defeito em acabamento (48%), cabos soltos (20%), falta de espelho (20%), erro no fechamento de circuitos (1%).

Podemos destacar como falhas gerais em instalações elétricas a falta de identificação de circuitos nas caixas de alimentação ou distribuição, instalação de caixas de tomadas ou 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 sobtensão em rasgos ou aberturas (Lima, 2015).

Na NBR 5410 (ABNT, 2005), é recomendado que as instalações elétricas sejam ensaiadas durante o processo de execução. Para isso, recorre-se a alguns testes básicos como a verificação do isolamento do cabeamento, continuidade das conexões, verificação da resistência do eletrodo terra, verificação do funcionamento dos dispositivos de proteção e manobra.

Segundo Thomaz (2001), o choque elétrico, sem dúvida o problema mais grave que pode ocorrer em instalações elétricas, pode ter origem em diversas causas, a saber:

- Em componentes dos quadros de alimentação ou distribuição (quadros sem barreiras);
- Em partes vivas expostas (emendas mal isoladas, fios deteriorados);
- Em bases de lâmpadas (interrupção do fio neutro no interruptor, situação em que não há diferenciação nas cores dos fios);
- Em aparelhos elétricos (ausência ou falha no aterramento, falha na isolação elétrica do equipamento);
- Em postes metálicos (infiltração de umidade no abrigo do medidor, corrente de fuga);
- Em caixas de passagem embutidas no piso (infiltração de umidade, ação de roedores).

As instalações elétricas devem passar por manutenções periódicas, onde a periodicidade delas deve ser adequada a cada tipo de instalação. (ABNT NBR 5410:2005, 2005). Desta

forma, fica evidente que as manutenções frequentes, além de ser um elemento determinado pela norma, são essenciais, pois confirmam que as propriedades desejáveis, como qualidade, segurança, confiabilidade, eficiência, entre outras, serão atendidas.

2.4.2.6 Esquadrias

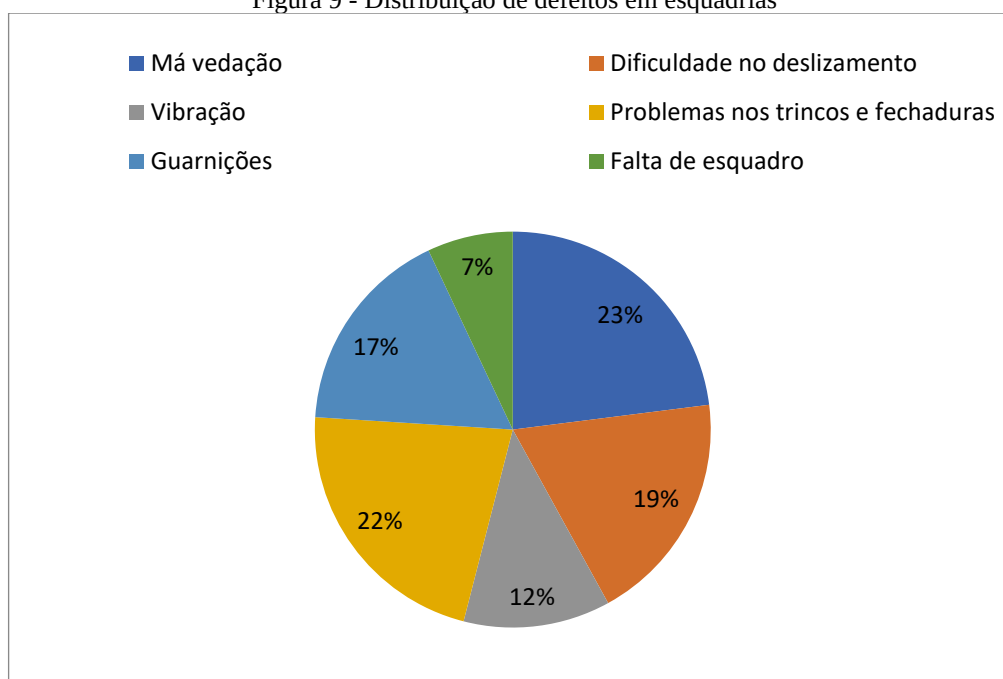
De acordo com Yazigi (2003), as esquadrias devem atender os seguintes requisitos:

- Estanqueidade ao ar;
- Estanqueidade à água;
- Resistência a cargas uniformemente distribuídas;
- Resistência a operações de manuseio;
- Comportamento acústico.

São diversas as ocorrências de defeitos em esquadrias, as quais podem ocasionar outras manifestações patológicas. Por exemplo, uma infiltração próxima ao peitoril da janela é causada pela má vedação entre o vão e a esquadria (LIMA, 2015).

Segundo Bernardes (1998), em seu estudo feito em 52 obras na cidade de São Paulo, envolvendo oito diferentes construtoras, as principais ocorrências de manifestações patológicas em esquadrias são as seguintes, como mostra a Figura 9.

Figura 9 - Distribuição de defeitos em esquadrias



Fonte: adaptado de BERNARDES et al., (2021).

Moch (2009), em seu estudo sobre manifestações patológicas em esquadrias, observou que a grande incidência de umidade nas proximidades das janelas ocorria em duas situações distintas: infiltração nas interfaces do peitoril e infiltração pela interface janela/alvenaria e verga.

2.4.2.7 Cobertura

A NBR 15575 – Edificações Habitacionais - Desempenho (ABNT, 2013), define que, um sistema de cobertura é um conjunto de elementos que são dispostos no topo da construção com a função de assegurar às águas pluviais, estanqueidade e proteger os demais elementos da edificação da deterioração por agentes naturais, além de contribuir de maneira positiva para o conforto termo acústico do local.

Assim como qualquer outro sistema que compõe uma edificação, o sistema de cobertura também está passível de sofrer com as manifestações patológicas que possam surgir durante a vida útil da mesma, comprometendo assim, seu nível de desempenho requerido.

Infiltração, problemas na madeira, peso extra das telhas, telhas quebradas, nós excessivos, flechas no madeiramento, falta de acompanhamento da execução e mão de obra não qualificada são algumas das possíveis causas de surgimento de problemas em estruturas de cobertura feitas de madeira (FRANZÃO, 2015).

2.5 MÉTODO DA MATRIZ DE GRAVIDADE, URGÊNCIA E TENDÊNCIA (GUT)

Desenvolvido por Kepner e Tregoe na década de 1980, o método GUT surgiu da necessidade de resoluções de problemas complexos nas indústrias americanas e japonesas. (KEPNER; TREGOE, 1981 *apud* FÁVERI; SILVA, 2016).

Proposta como uma ferramenta utilizada para definir prioridades dadas diversas alternativas de ação, a matriz GUT responde racionalmente às questões como: “O que deve ser feito primeiro?” ou “Por onde começar?”. A fim de responder essas perguntas, a ferramenta tem como objetivo ordenar a importância das ações, levando em consideração a gravidade, a urgência e a tendência do fenômeno, de forma a escolher a tomada de decisão mais favorável e menos prejudicial a situação (MEIRELES, 2001).

A principal vantagem de utilizar a Matriz GUT para fins de gerenciamento é que o auxílio oferecido ao gestor possibilita uma avaliação quantitativa dos problemas em estudo, tornando possível a priorização das ações corretivas e preventivas para o extermínio total ou parcial do problema (PERIARD, 2011).

Além disso, trata-se de um método de montagem simples e fácil implementação, que permite a alocação de recursos nos tópicos considerados mais importantes, contribuindo para elaboração de um planejamento estratégico capaz de se adequar a análise e classificação de qualquer matéria em diversas áreas (SOTILLE, 2014).

A aplicação deste método pode ser dividida em 04 (quatro) etapas simples: listar os problemas ou pontos de análise a ser sanado, pontuar cada problema de acordo com os parâmetros estabelecidos, classificar os problemas quanto a sua priorização, com base nos resultados na etapa anterior, e tomar as decisões estratégicas cabíveis (SOTILLE, 2014).

Após a etapa de listagem dos problemas presentes em determinado ambiente, é necessário analisá-los de acordos com os 3 parâmetros propostos pelo método GUT. A definição do conceito de cada um deles foi abordada por Meireles (2001), conforme o Quadro 6.

Quadro 6 - Parâmetros do Método de GUT

VARIÁVEL	CONCEITO
Gravidade	Considera a intensidade e a profundidade dos danos que o problema pode causar se não se atuar sobre ele
Urgência	Considera o tempo para a eclosão dos danos ou resultados indesejáveis se não se atuar sobre o problema
Tendência	Considera o desenvolvimento que o problema terá na ausência de ação

Fonte: Adaptado Meireles (2001).

Posteriormente, atribui-se valores, em uma escala crescente de 1 a 5, às características de cada problema. Periard (2011) recomenda que a atribuição de valores seja definida através dos critérios propostos conforme o Quadro 7.

Quadro 7 - Critérios de Pontuação.

NOTA	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA
5	Extremamente Grave	Precisa de ação Imediata	Irá piorar Rapidamente
4	Muito Grave	É Urgente	Irá piorar em pouco tempo
3	Grave	O mais Rápido Possível	Irá Piorar
2	Pouco Grave	Pouco Urgente	Irá Piorar em longo prazo
1	Sem Gravidade	Pode Esperar	Não Irá mudar

Fonte: Adaptado Periard (2021).

Por último, para que a ordem de priorização possa ser estabelecida e as decisões referentes a resolução dos problemas possam ser tomadas, deve-se estabelecer um ranking com os resultados obtidos através da matriz. O cálculo desses resultados, segundo Periard (2011), é realizado através da multiplicação dos parâmetros do método, como pode ser observado na simulação do Quadro 8.

Quadro 8 - Simulação de Matriz GUT.

MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	G	U	T	G x U x T	PRIORIDADE
Fissura	3	3	3	27	2 ^a
Fenda	5	4	3	60	1 ^a
Mancha	2	1	1	2	5 ^a
Eflorescência	2	1	2	4	4 ^a
Corrosão	2	3	3	18	3 ^a

Fonte: Autoria própria (2021).

Conforme a simulação acima, a prioridade para a resolução dos problemas seria em primeiro lugar resolver as fendas, uma vez que, o produto dos valores atribuídos para a gravidade, urgência e tendência foi o maior. Posteriormente, resolver as manifestações das fissuras, corrosão, eflorescência e macha.

Na área da patologia das construções, o emprego da matriz GUT já vem sendo utilizada e obtendo bons resultados. Como exemplo tem-se o trabalho de COSTA e ZANCAN (2012) que aplicaram a matriz GUT em uma inspeção predial e concluíram que o método é muito eficaz para a priorização de intervenção de manifestações patológicas. Trabalhos mais atuais como o de BRITO (2017), aplicaram o método em uma instituição de ensino superior, e, concluíram que o método é uma boa ferramenta para priorização de defeitos, visto que, tornou-se possível realizar a hierarquização de riscos referentes às manifestações da edificação.

2.6 CARACTERIZAÇÃO DE IPANGUAÇU-RN

Ipanguaçu é uma cidade do estado do Rio Grande do Norte, sua localização situa-se na mesorregião Oeste Potiguar e na microrregião Vale do Açu, limitando-se com os municípios de Afonso Bezerra, Açu, Itajá e Angicos. A área territorial de 366 km², altitude em média de 16 m e coordenadas 05°29'52,8" de latitude sul e 36°51'18,0" de longitude oeste, distando da

capital cerca de 211 km, sendo seu acesso, a partir de Natal, efetuado através das rodovias pavimentadas BR-304 e RN-118. O distrito de Ipanguaçu foi criado pela Lei nº 146, de 23/12/1948, desmembrado de Santana do Matos e tornou-se município do Rio Grande do Norte (IBGE, 2021).

A cidade apresenta 18.6% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 71% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 0.8% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). A população atual é estimada em 15.759 habitantes (IBGE/2021). A densidade demográfica é de 37,02 hab/km².

O clima de Ipanguaçu é muito quente e semiárido, com estação chuvosa atrasando-se para o outono, possuindo dois períodos distintos: nos meses de fevereiro a maio, denominado inverno, com duração de 2 meses, e outro de estiagem, nos dêz meses restante. Com uma precipitação anual média de 521,3 mm e temperaturas que variam entre 21 °C e 33 °C, com uma média de 27,9 °C. (Programa De Desenvolvimento Energético Dos Estados E Municípios, 2021).

3 METODOLOGIA

3.1 TIPOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia é o estudo dos métodos reconhecidos pela ciência como sendo mais adequados para a execução de uma investigação. Com isso, para a determinação do tipo da pesquisa desse trabalho será utilizado a classe da pesquisa abordada por Antônio Carlos Gil (2008), da qual a classificação está associada quanto aos objetivos e quanto aos procedimentos técnicos.

A abordagem da pesquisa é classificada como qualitativa. Nesse tipo de pesquisa não é necessário o uso de métodos e técnicas estatísticas, mas o ambiente natural é fonte direta para a coleta de dados do pesquisador (GIL, 2008). Para caracterizar essa abordagem Gunther (2006) um dos principais estudiosos do assunto, apresentou como características gerais da Abordagem Qualitativa:

- Prioridade na compreensão como princípio do conhecimento: prefere estudar situações complexas ao invés de explicá-las, por meio de isolamento de variáveis;
- Construção da realidade: Tal construção é um ato subjetivo;
- Descoberta e construção de teorias;
- Ciência baseada em textos: a coleta de dados produz textos que são interpretados hermeneuticamente por meio das diferentes técnicas de análise.

Quanto aos objetivos, a pesquisa se classifica como descritiva, onde objetiva retratar as características do objeto estudado, expondo com precisão os fatos ou fenômenos, para estabelecer a natureza das relações entre as variáveis delimitadas no tema. Quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa classifica-se como bibliográfica documental e estudo de caso.

- Na pesquisa bibliográfica foi realizado o estudo de revisão da literatura científica sobre o programa minha casa minha vida e suas formas de seguimento, em seguida, foram introduzidas um estudo patológico, com base nas manifestações patológicas essências abordando suas causas e impactos nos segmentos das edificações;
- A pesquisa documental conteve estudos encontrados em residências construídas através do PMCV, informações com indivíduos e proprietários das residências e

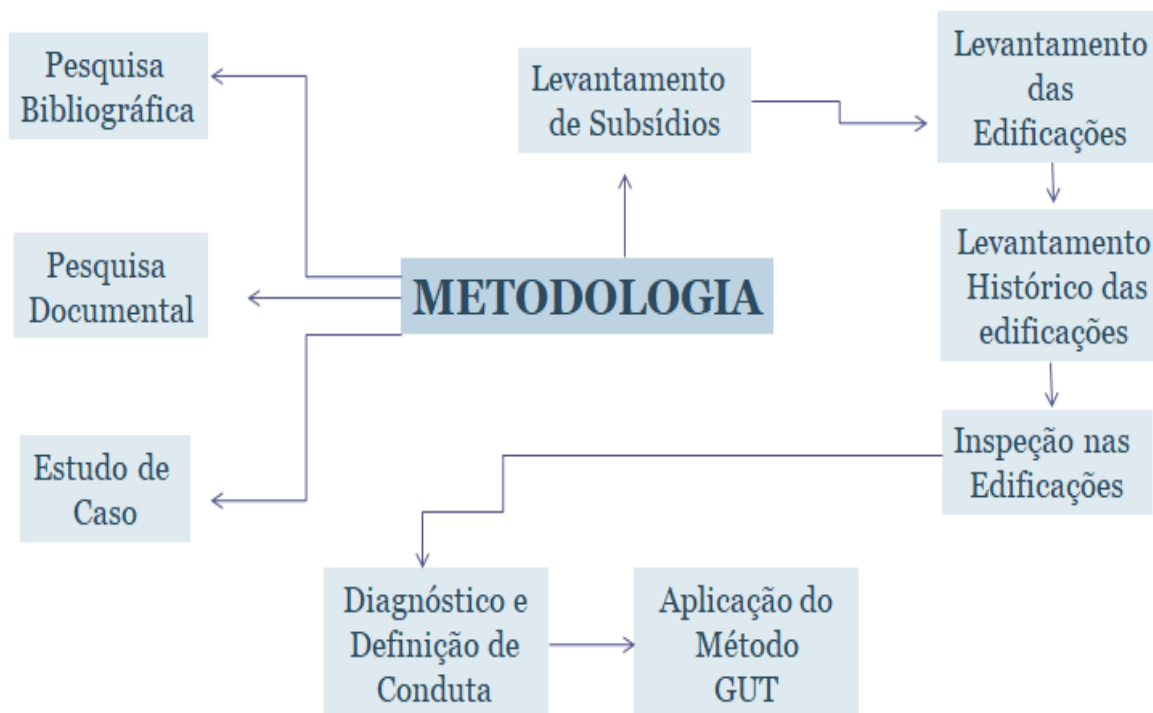
registros fotográficos, isso em razão da coleta de dados sobre a realidade das edificações no município de Ipanguaçu-RN;

- O estudo de caso foi o levantamento das edificações do PMCV na cidade de Ipanguaçu-RN, a exploração e análise das diversas manifestações patológicas presentes nas obras estudadas.

3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos desse trabalho são divididos em três etapas, as quais são mostradas na Figura 10.

Figura 10- Fluxograma das três etapas dos procedimentos metodológicos.



Fonte: Autoria Própria (2021).

A Figura 10 explana os levantamentos de subsídios, onde se obtém as informações essenciais e suficientes para o reconhecimento das edificações e entendimento dos fenômenos patológicos, análises das manifestações patológicas e aplicação da matriz diagnóstica e definição de conduta e, por fim, o grau de priorização para o reparo das manifestações patológicas pelo método GUT.

3.2.1 Levantamento de subsídios

3.2.1.1 Identificação das edificações para o estudo

A concretização dessa etapa ocorreu inicialmente por meio da constatação visual dos registros fotográficos sobre as edificações do Programa Minha Casa Minha Vida na cidade de Ipanguaçu-RN. Em segundo, foi feita uma busca por documentos e registros de reclamações dos moradores através do canal gratuito de reclamações no site da CAIXA.

Em terceiro, dirigiu-se a Prefeitura Municipal de Ipanguaçu-RN e no setor de tributação foi realizado uma verificação da quantidade de edificações existente na Rua Manoel Rochas e na Geraldo Batista Pereira sendo estas as edificações mais antigas construídas através do PMCMV na cidade.

Na Figura 11 é apresentada as fachadas das 7 edificações em que foram selecionadas para análise das manifestações patológicas, foram escolhidas pelo fato de terem sido construídas no primeiro conjunto na cidade.

Figura 11- Edificações escolhidas para o estudo das manifestações patológicas.



Fonte: Autoria Própria (2021).

3.2.1.2 Levantamento do histórico das edificações

Segundo Oliveira (2013) o levantamento histórico da edificação, de modo geral, tem documentação muito esporádica e ineficiente, uma vez que essa atividade não é sistematizada. As respostas obtidas verbalmente, por sua vez, não são diretamente conclusivas. Contudo, todas as informações aqui conseguidas devem ser cuidadosamente consideradas, compiladas, utilizadas para a formulação do diagnóstico e, posteriormente, arquivadas.

Essa fase foi desenvolvida para obtenção sobre a história das edificações e levantar informações que possam contribuir para o processo de diagnóstico das manifestações patológicas das edificações, onde foi guiado pela revisão bibliográfica da literatura, inicialmente consistiu em investigar estudos de casos semelhantes ao tema do trabalho desenvolvido.

Em seguida, foi realizada uma pesquisa verbal para a investigação com pessoas envolvidas com a edificação, como proprietários e vizinhos das edificações. Procurando conhecer a história da edificação, como foi o processo de construção, quando foi construída, as reformas que já foram realizadas e demais informações que possibilitassem o entendimento das condicionantes da construção e eventuais reformas das edificações.

3.2.1.3 Inspeção nas edificações

O presente trabalho buscou apresentar alguns resultados pertinentes que corroboram com os questionamentos levantados no decorrer da investigação. Tais informações foram realizadas por meio de registros fotográficos e inspeção visual, a fim de detectar a ocorrência de problemas patológicos identificados em residências do Programa Minha Casa Minha Vida.

Com isso, por meio de tais procedimentos supracitados, as manifestações patológicas mais importantes foram detectadas ao qual forneceram informações fundamentais para a aplicação do método GUT neste trabalho.

Os resultados podem ser vistos a seguir, assim como os respectivos quadros com a Matriz de Diagnóstico e Definição de Conduta de Manifestações Patológicas das respectivas residências.

3.2.1.4 Diagnóstico e definição de conduta

Sendo realizada a investigação e consequentemente equacionada as primeiras etapas de identificação das edificações e inspeção das manifestações patológicas, em suma, pode-se dizer que o processo de diagnóstico de um problema patológico é descrito como uma geração de

hipóteses claras que visam um esclarecimento das origens, causas e mecanismos de ocorrências que estejam promovendo uma queda no desempenho do produto (OLIVEIRA, 2013).

Por isso a organização das informações obtidas em campo deve ser analisada conforme os questionamentos levantados e os assuntos norteadores teóricos contidos nesse trabalho. Diante do exposto, foi adotada a Matriz de Diagnóstico e Definição de Conduta de Manifestações Patológicas elaborada por Brito (2017).

Quadro 9 - Matriz de Diagnóstico e Definição de Conduta de Manifestações Patológicas

Problemas Patológicos	Descrição Por Inspeção Visual	Manifestação Detectada	Possíveis Diagnósticos	Terapêutica Adequada
1	-			
2	-			
...	-			

Fonte: Adaptado de Brito (2021).

3.2.1.5 Aplicação do método GUT

As manifestações patológicas foram analisadas através do Método GUT. O qual considera a gravidade, a urgência e a tendência de cada problema anteriormente diagnosticado, de forma a definir a ordem de priorização de resolução entre eles. Para isso, foi elaborada uma matriz para a aplicação do método, de forma a classificar cada manifestação de acordo com as variáveis apresentadas na revisão bibliográfica desse trabalho.

Quadro 10 - Quadro do Método GUT.

MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	G	U	T	G X U X T	PRIORIDADE
Manifestação 1					
Manifestação 2					
....					

Fonte: Autoria própria (2021).

4 RESULTADOS

4.1 DIAGNÓSTICO E DEFINIÇÃO DE CONDUTA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS IDENTIFICADAS

Os resultados foram desenvolvidos em três etapas, com a finalidade de alcançar os objetivos pretendidos através dos métodos utilizados, buscando quantificar e qualificar as manifestações patológicas do objeto de estudo:

- Cumprimento e construção da Matriz de Diagnóstico e Definição de Conduta de Manifestações Patológicas;
- O segundo, abordar as incidências dos diagnósticos das manifestações patológicas;
- Por fim, a aplicação da ferramenta GUT nos dados obtidos.

Adiante se observa o cumprimento e construção da Matriz de Diagnóstico e Definição de Conduta de Manifestações Patológicas, na qual se verifica demonstrado nos quadros exibidos e explicados nos Quadros 11 aos 17 a seguir:

Quadro 11 - Matriz de Diagnóstico e Definição de Conduta de Manifestações Patológicas na casa 01.

Problemas Patológicos		Descrição Por Inspeção Visual	Manifestações Detectadas	Possíveis Diagnósticos	Terapêutica Adequada
1		Manifestação em viga externa localizada em cima do portão de entrada.	Trinca Horizontal.	1) Topo de pilar com excesso de pasta de cimento (Exsudação) ou sujeira na execução; 2) Fissura de junta de concretagem.	Devido à abertura da trinca, deve-se injetar resina epóxi elástica.
2		Desprendimento de argamassa na parte superior onde existe o alicerce.	Descolamento do Revestimento	1) Uso excessivo de agregados, pintura executada sem a devida limpeza e preparação da superfície; 2) Concentração de Umidade.	1) Fazer limpeza superficial e excluir todas as partículas sólidas soltas e removê-las. 2) Aplicar nova argamassa no local. 3) Repintar a superfície.
Diagnóstico relevante para boa parte do alicerce da edificação que apresenta o mesmo problema.					
3		Aberturas em detalhe na alvenaria em direções aleatórias.	Fissuras (<0,5mm).	1) Retração da argamassa. 2) Recalque do baldrame ou retração da viga ou da alvenaria.	1) Correção de possíveis locais de infiltração na cobertura. 2) Aplicar selagem com resina epóxi ou nata de cimento com consistência adequada.
Diagnóstico relevante para todos os cômodos internos da edificação com fissura na vertical e horizontal.					
4		Manifestação localizada nas alvenarias próximas as esquadrias.	Fissuras (<0,5mm) inclinadas.	1) Concentrações de tensões. 2) Ineficiência do elemento usado como verga.	1) Verificar se existe a verga.. 2) Aplicar selagem com resina epóxi ou nata de cimento com consistência adequada.
Diagnóstico relevante para as fissuras inclinadas próximo de portas e janelas no quarto de suíte, quarto de visita, sala de jantar e cozinha.					
CONTINUA					

5		Abertura no meio da alvenaria na área da garagem.	Trinca (1 a 1,5mm).	1) Sobrecarga localizada na alvenaria; 2) Falta de amarração da parede com algum elemento estrutural; 3) Concentração de tensão na alvenaria devido apoio direto da viga de madeira.	1) Usar Coxim de concreto; 2) Aplicar selagem com resina epóxi ou nata de cimento com consistência adequada. 3) Se o problema continuar usar o grampeamento da fissura com barras de aço.
6		Aberturas localizadas no teto revestido com placas de gesso.	Trincas	1) Dilatação das alvenarias, sobrecargas na cobertura; 2) Dilatação natural do gesso, vibrações; 3) Madeiramento De Má Qualidade.	1) Rejuntar com gesso; 2) Regularizar a superfície.
Diagnóstico relevante para as trincas/fissuras no gesso em cômodos internos e externos como: quarto de suíte, quarto de visita, hall, sala de jantar, área e cozinha.					
7		Vazamento no registro de entrada de água fria para o reservatório.	Vazamentos em tubulações embutidas;	1) Deformação exagerada das tubulações; 2) Envelhecimento prematuro das instalações; 3) Existência de corrosão quando utilizada tubulações metálicas	1) Substituição parte da tubulação que apresentou defeito; 2) Realizar a Instalação correta;
8		Manifestação localizada na lavanderia apresentando tonalidades escuras na argamassa e falta de peças hidráulicas	Vazamentos em tubulações e Bolor;	1) Desgaste ou má instalação; 2) Infiltração da água e exposição ao sol;	1) Substituição da peça; 2) Corrigir umidade; 3) Raspagem e limpeza (hipoclorito de sódio) 4) Aplicar novo revestimento e pintura.
CONTINUA					

9		Manifestação localizada na parede da sala de jantar.	Desagregação da pintura.	1) Falta de aderência do produto aplicado ou por umidade. 2) Incompatibilidade entre tintas; 3) Umidade por Capilaridade.	1) Fazer limpeza superficial e excluir todas as partículas sólidas soltas. 2) Aplicar fundo preparador de parede. 3) Repintar a superfície.
10		Manifestação localizada nos portões externos da casa.	Oxidação.	1) Falta de impermeabilizantes; 2) Revestimento inadequado; 3) Contato do metal com umidade.	1) Lixar; 2) Aplicar material impermeabilizantes; 3) Revestimento adequado.

Fonte: Autoria Própria (2021).

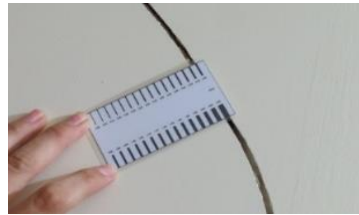
Quadro 12 - Matriz de Diagnóstico e Definição de Conduta de Manifestações Patológicas na casa 02.

Problemas Patológicos		Descrição Por Inspeção Visual	Manifestações Detectadas	Possíveis Diagnósticos	Terapêutica Adequada
1		Desprendimento de argamassa na parte superior próximo ao telhado da fachada.	Disgregação.	1) Desprendimento causado por impacto. 2) Ação de micro-organismo que deixaram a ancoragem da argamassa deficiente. 3) Exposição ao sol e águas pluviais.	1) Verificar se ainda existe partes descoladas e removê-las. 2) Aplicar nova argamassa no local.
2		Desprendimento de argamassa na parte inferior próximo ao alicerce.	Descolamento do Revestimento	1) Uso excessivo de agregados, pintura executada prematuramente sem a devida limpeza e preparação da superfície; 2) concentração de Umidade.	1) Fazer limpeza superficial e excluir todas as partículas sólidas soltas e removê-las. 2) Aplicar nova argamassa no local. 3) Repintar a superfície.
Diagnóstico relevante para boa parte do alicerce da edificação que apresenta o mesmo problema.					
CONTINUA					

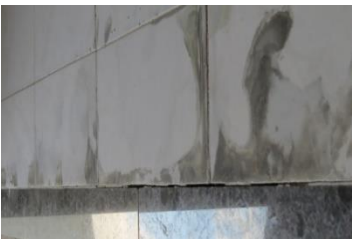
3		Abertura no meio da fachada da edificação.	Trinca (1 a 1,5mm).	1)Retração e expansão da alvenaria. 2) Falta de amarração da parede com algum elemento estrutural.	1) Aplicar selagem com resina epóxi ou nata de cimento com consistência adequada. 2) Se o problema continuar usar o grampeamento da fissura com barras de aço.
Diagnóstico relevante para todos os cômodos internos da edificação com fissura na vertical e horizontal.					
4		Verificação de formação salina na superfície da parede do quarto de suíte e umidade.	Eflorescência e Manchas de Umidade.	1) Condução do hidróxido de cálcio pela água decorrente da falta de proteção. 2) Falta de proteção no material em seus poros ainda na fase de projeto. 3) Falta de estanqueidade	1) Corrigir possível local de vazamento; 2) Remoção de toda a camada de Tinta; 3) Tratamento e limpeza da base; 4) Deve-se a aplicar argamassa polimérica.
5		Desprendimento de argamassa na parte superior próximo ao telhado da fachada e manchas amarronzadas.	Desagregação e Manchas.	1) Concentração De Tensão Na Alvenaria Devido Apoio Direto Da Viga De Madeira; 2)Falta de Manutenção; 2) Escoamento de água pluvial pelo telhado.	1)Substituição das telhas a fim de se garantir a estanqueidade; 2)Aplicar nova argamassa no local. 3) Repintar a superfície.
6		Abertura no meio da parede lateral.	Trinca (1 a 1,5mm).	1)Retração e expansão da alvenaria. 2) Falta de amarração da parede com algum elemento estrutural.	1) Aplicar selagem com resina epóxi ou nata de cimento com consistência adequada. 2) Se o problema continuar usar o grampeamento da fissura com barras de aço.
CONTINUA					

7		Aberturas localizadas no teto revestido com placas de gesso.	Trincas	1) Dilatação das alvenarias, sobrecargas na cobertura; 2) Dilatação natural do gesso, vibrações.	1) Rejuntar com gesso; 2) Regularizar a superfície.
Diagnóstico relevante para as fissuras no gesso em cômodos internos e externos como: quarto de suíte, quarto de visita, hall, sala de jantar, área e cozinha.					
8		Manifestação localizada na lavanderia apresentando tonalidades escuras na argamassa e falta de peças hidráulicas.	Tubulação inexistente e Bolor.	1) Desgaste ou má instalação; 2) Umidade e exposição a intemperes.	1) Substituição da peça; 2) Corrigir umidade; 3) Raspagem e limpeza (hipoclorito de sódio) 4) Aplicar novo revestimento e pintura.
9		Manifestação localizada na parede do quarto de visita.	Desagregação da pintura e manchas.	1) Falta de aderência do produto aplicado ou por umidade; 2) Umidade por Capilaridade; 3) Incompatibilidade entre tintas.	1) Fazer limpeza superficial e excluir todas as partículas sólidas soltas. 2) Aplicar fundo preparador de parede. 3) Repintar a superfície.
10		Manifestação localizada no portão externo da casa.	Oxidação.	1) Falta de impermeabilizantes; 2) Revestimento inadequado; 3) Contato do metal com umidade.	1) Lixar; 2) Aplicar material impermeabilizantes; 3) Revestimento adequado
CONCLUSÃO					

Quadro 13 - Matriz de Diagnóstico e Definição de Conduta de Manifestações Patológicas na casa 03.

Problemas Patológicos		Descrição Por Inspeção Visual	Manifestações Detectadas	Possíveis Diagnósticos	Terapêutica Adequada
1		Abertura no meio da parede da garagem.	Trinca (1 a 1,5mm).	1) Concentração De Tensão Na Alvenaria Devido Apoio Direto Da Viga; 2) Falta de amarração da parede com algum elemento estrutural.	1) Aplicar selagem com resina epóxi ou nata de cimento com consistência adequada. 2) Se o problema continuar usar o grampeamento da fissura com barras de aço.
2		Desprendimento de argamassa na parte inferior do alicerce.	Descolamento do Revestimento	1) Uso excessivo de agregados, pintura executada prematuramente sem a devida limpeza; 2) concentração de Umidade.	1) Fazer limpeza superficial e excluir todas as partículas sólidas soltas e removê-las. 2) Aplicar nova argamassa no local. 3) Repintar a superfície.
3		Aberturas em detalhe na alvenaria da garagem.	Fissuras (<0,5mm).	1) Retração da argamassa. 2) Retração e expansão da alvenaria por absorção de água e consequente fissura na argamassa.	1) Correção de possíveis locais de infiltração na cobertura. 2) Aplicar selagem com resina epóxi ou nata de cimento com consistência adequada.
4		Manifestação localizada na parede de hall entre os quartos.	Rachadura (3,0mm)	1) Retração da alvenaria. 2) Expansão da alvenaria por absorção de água e consequente fissura na argamassa. 3) Compressão dos componentes da alvenaria ou da própria argamassa de assentamento	1) Aplicar selante acrílico preenchendo toda a fissura com posterior aplicação de impermeabilizante e telas de poliéster.

CONTINUA

5		Aberturas localizadas no teto revestido com placas de gesso.	Trincas	1) Dilatação das alvenarias, sobrecargas na cobertura; 2) Dilatação natural do gesso, vibrações; 3) Movimentação do madeiramento da cobertura.	1) Rejuntar com gesso; 2) Regularizar a superfície.
Diagnóstico relevante para as trincas/fissuras no gesso em cômodos internos como quarto de suíte, quarto de visita, hall, sala de jantar e cozinha.					
6		Abertura de 45° na parte superior da esquadria estendendo as trincas por todo o foro.	Rachaduras (1,5 a 5,0 mm) e Trincas.	1) Recalque de Fundação. 3) Falta de estudo do solo; 4) Dilatação das alvenarias, sobrecargas na cobertura; 5) Dilatação natural do gesso, vibrações.	1) Identificar o recalque estrutural; 2) Cravação de estacas; 3) Rejuntar com gesso; 2) Regularizar a superfície; 3) Reforço de blocos de apoio.
7		Vazamento no registro de entrada de água fria para o reservatório.	Vazamentos em tubulações embutidas;	1) Deformação exagerada das tubulações; 2) Envelhecimento prematuro das instalações; 3) Existência de corrosão quando utilizada tubulações metálicas	1) Substituição parte da tubulação que apresentou defeito; 2) Realizar a Instalação correta;
8		Verificou-se a deterioração das juntas e o destacamento de placas	Descoloração do Revestimento.	1) Ação de substâncias agressivas (produto de limpeza inadequado); 2) Pontos de acúmulo de umidade, aplicação de argamassa de maneira errônea; 3) Incidência de raios solares. 4) Má qualidade do material.	1) Remover o revestimento cerâmico comprometido; 2) limpar bem a superfície e reassentá-lo
CONTINUA					

9		Desprendimento de argamassa na parte inferior da parede da área, e desprendimento de pedaços de tintas.	Desagregação e Descascamento.	1) Ação de micro-organismo que deixaram a ancoragem da argamassa deficiente; 2) Falta de uma impermeabilização adequada da base; 3) Aplicação da tinta em superfícies pulverulentas; 4) Impacto; 5) Agregado com presença de alto teor de sais.	1) Verificar se ainda existe partes descoladas e removê-las. 2) Aplicar nova argamassa no local. 3) Aplicar fundo preparador de parede. 4) Repintar a superfície.
Diagnóstico relevante para cômodos internos como quarto de suíte, quarto de visita, sala de jantar e cozinha.					
10		Manifestação localizada do lado inferior da porta do banheiro.	Armadura Oxidada	1) Exposição a umidade; 2) Falta de Impermeabilização; 3) Amarração feita incorretamente.	1) Lixar a armadura para provocar a retirada do material oxidado do aço; 2) Refazer o acabamento a pintura com material anticorrosiva.

Fonte: Autoria Própria (2021).

Quadro 14 - Matriz de Diagnóstico e Definição de Conduta de Manifestações Patológicas na casa 04.

Problemas Patológicos		Descrição Por Inspeção Visual	Manifestações Detectadas	Possíveis Diagnósticos	Terapêutica Adequada
1		Desprendimento de argamassa na parte superior próximo ao telhado da fachada.	Disgregação.	1) Desprendimento causado por impacto. 2) Ação de micro-organismo que deixaram a ancoragem da argamassa deficiente. 3) Exposição ao sol e águas pluviais.	1) Verificar se ainda existe partes descoladas e removê-las. 2) Aplicar nova argamassa no local.
CONTINUA					

2		Desprendimento de argamassa na parede externa da área, e desprendimento de pedaços de tintas.	Desagregação e Descascamento.	1) Ação de micro-organismo que deixaram a ancoragem da argamassa deficiente; 2) Falta de uma impermeabilização adequada da base; 3) Aplicação da tinta em superfícies pulverulentas; 4) Impacto; 5) Agregado com presença de alto teor de sais.	1) Verificar se ainda existe partes descoladas e removê-las. 2) Aplicar nova argamassa no local. 3) Aplicar fundo preparador de parede. 4) Repintar a superfície.
Diagnóstico relevante para boa parte do alicerce da edificação que apresenta o mesmo problema.					
3		Abertura horizontal em toda a extensão da parede externa.	Rachaduras (1,5 a 5,0 mm).	1) Retração da alvenaria; 2) Expansão da alvenaria por absorção de água e consequente fissura na argamassa; 3) Compressão dos componentes da alvenaria ou da própria argamassa de assentamento; 4) Problemas de Fundação.	1) Aplicar selante acrílico preenchendo toda a fissura com posterior aplicação de impermeabilizante e telas de poliéster. 2) Usar o grampeamento da fissura com barras de aço.
4		Problemas na pintura, desgastada e desprendimento de pedaços de tinta na parede externa do quarto.	Manchas e Descascamentos.	1) Tubulações quebradas. 2) Ausência ou falhas na impermeabilização da área da edificação em contato com o solo. 3) Falta de uma impermeabilização adequada da base.	1) Reparar possíveis fontes de vazamento. 2) Lixar a parede e remover a tinta; 3) Aplicar fundo preparador de parede. 4) Repintar a superfície.
Diagnóstico relevante para boa parte das paredes externas dos outros quartos da edificação que apresenta o mesmo problema.					
CONTINUA					

5		Manifestação localizada no pilar externo do muro da edificação.	Oxidação da Armaduras.	1) Insuficiência de cobrimento da Armadura; 2) Qualidade do Concreto (elevada porosidade).	1) Remover cuidadosamente o concreto afetado e os produtos da corrosão. 2) Reconstituir a seção original da armadura. 3) Na presença de agentes agressivos, efetuar a correção com primer que acarretará na proteção da armadura. 4) Reforçar o componente estrutural aumentando as dimensões originais através de reforço. 5) Aplicar revestimento de proteção.
6		Parede da cozinha bastante manchada e com desprendimento do revestimento.	Manchas, Eflorescência e Descascamentos.	1) Infiltrações por umidade na cobertura. 2) Vazamentos no reservatório. 3) Falta de uma impermeabilização adequada da base.	1) Corrigir possível local de vazamento na cobertura. 2) Corrigir possíveis locais de vazamentos no reservatório. 1) Limpar a superfície, aplicar fundo preparador e repintar.
7		Manifestação localizada na lavanderia apresentando desprendimento de pedaços na tinta e falta de peças hidráulicas.	Tubulação precária e Descascamento	1) Desgaste ou má instalação; 2) Umidade e exposição a intemperes.	1) Substituição da peça; 2) Corrigir umidade; 3) Raspagem e limpeza (hipoclorito de sódio) 3. Aplicar novo revestimento e pintura.
CONTINUA					

8		Vazamento no registro de entrada do reservatório e manchas escuras na parede externa da edificação.	Vazamentos em tubulações embutidas e Manchas.	1) Infiltração proveniente de possível vazamento no registro. 2) Deformação exagerada das tubulações; 2) Envelhecimento prematuro das instalações; 3) Existência de corrosão quando utilizadas tubulações metálicas.	1) Corrigir possível local de vazamento. 2) Lixar a parede e remover tinta antiga. 4) Substituição parte da tubulação que apresentou defeito; 5) Instalação correta; 6) Aplicar fundo reparador de parede. 7) Repintar a superfície.
---	---	---	---	---	---

Fonte: Autoria Própria (2021).

Quadro 15 - Matriz de Diagnóstico e Definição de Conduta de Manifestações Patológicas na casa 05.

Problemas Patológicos		Descrição Por Inspeção Visual	Manifestações Detectadas	Possíveis Diagnósticos	Terapêutica Adequada
1		Abertura no meio da parede da garagem.	Trinca (1 a 1,5mm).	1) Retração e expansão da alvenaria; 2) Falta de amarração da parede com um elemento estrutural; 3) Concentração de tensão na alvenaria devido apoio direto da viga.	1) Aplicar selagem com resina epóxi ou nata de cimento com consistência adequada. 2) Se o problema continuar usar o grampeamento da fissura com barras de aço.
2		Verificou aberturas de trincas no engastamento das paredes externas com o radier.	Rachaduras (1,5 a 5,0 mm).	1) Piso superior ter sido executado depois de já construído o piso de baixo; 2) Falta de aderência entre os dois panos de piso.	1) Fazer limpeza superficial e excluir todas as partículas sólidas e removê-las. 2) Aplicar nova argamassa no local. 3) Repintar a superfície.
CONTINUA					

3		Aberturas em detalhe na alvenaria da garagem.	Fissuras (<0,5mm).	1) Retração da argamassa. 2) Retração e expansão da alvenaria por absorção de água e consequente fissura na argamassa.	1) Correção de possíveis locais de infiltração na cobertura. 2) Aplicar selagem com resina epóxi ou nata de cimento com consistência adequada.
Diagnóstico relevante para boa parte das paredes internas da edificação como os quartos, sala de jantar e cozinha que apresenta o mesmo problema.					
4		Parede apresentando tonalidades escuras na argamassa e desgastadas, como também manchas esbranquiçadas próxima ao radie.	Bolor e Eflorescência.	1) Umidade por capilaridade e exposição a intemperes. 2) Cimento utilizado com sais no agregado;	1) Realizar a lavagem da parede com água sanitária. 2) Raspagem e limpeza (hipoclorito de sódio) 3)Aplicar novo revestimento e pintura
Diagnóstico relevante para boa parte das paredes externas da edificação que apresenta o mesmo problema.					
5		Verificou-se a deterioração das juntas, manchas e o destacamento de placas	Descoloração do Revestimento.	1) Baixa qualidade no revestimento cerâmico; 2)Pontos de acúmulo de umidade, aplicação de argamassa de maneira errônea; 3)Incidência de raios solares.	1) Remover o revestimento cerâmico comprometido; 2) limpar bem a superfície e reassentá-lo
6		Abertura a 45° na parte inferior da esquadria.	Fissura (<0,5mm).	1) Ausência ou ineficiência do elemento usado como contra-verga.	1) Escarificar meia espessura da parede e introduzir uma cinta de concreto armado.
CONTINUA					

7		Desprendimento de pedaços de tintas na recepção.	Descascamento.	1) Aplicação da pintura sobre base mal preparada 2) Aplicação da tinta em superfícies pulverulentas 3) Falta de uma impermeabilização adequada da base.	1) Fazer limpeza superficial e excluir todas as partículas sólidas soltas. 2) Aplicar fundo preparador de parede. 3) Repintar a superfície.
8		Aberturas localizadas no teto revestido com placas de gesso.	Trincas	1) Dilatação das alvenarias, sobrecargas na cobertura; 2) Dilatação natural do gesso, vibrações.	1) Rejuntar com gesso; 2) Regularizar a superfície.
Diagnóstico relevante para as trincas/fissuras no gesso em cômodos internos como quarto de suíte, quarto de visita, hall, sala de jantar e cozinha.					
9		Manifestação localizada na lavanderia apresentando tonalidades amarronzadas na argamassa e peças hidráulicas quebradas.	Tubulação danificada e Mancha.	1) Desgaste ou má instalação; 2) Tempo de uso; 3) Umidade e exposição a intemperes.	1) Substituição da peça; 2) Corrigir umidade; 3) Raspagem e limpeza (hipoclorito de sódio) 4) Aplicar novo revestimento e pintura.
10		Vazamento no registro da entrada de água para o reservatório.	Vazamentos em tubulações embutidas;	1) Deformação exagerada das tubulações; 2) Envelhecimento prematuro das instalações; 3) Existência de corrosão quando utilizada tubulações metálicas.	1) Substituição parte da tubulação que apresentou defeito; 2) Instalação correta;
CONCLUSÃO					

Quadro 16 - Matriz de Diagnóstico e Definição de Conduta de Manifestações Patológicas na casa 06..

Problemas Patológicos		Descrição Por Inspeção Visual	Manifestações Detectadas	Possíveis Diagnósticos	Terapêutica Adequada
1		Verificou aberturas na extensão da parede e partes molhadas em toda extensão da garagem.	Fissuras mapeadas e Manchas de Umidade.	1) Infiltrações por águas pluviais; 2) Falta de aderência do produto aplicado ou por umidade; 3) Incompatibilidade entre tintas.	1) Fazer limpeza superficial e excluir todas as partículas sólidas soltas; 2) Aplicar fundo preparador de parede; 3) Repintar a superfície.
2		Desprendimento de argamassa e pedaços de tinta na parte inferior onde existe o alicerce.	Descolamento e Descascamento do Revestimento	1) Uso excessivo de agregados; 2) Concentração de Umidade; 3) Envelhecimento da tinta; 4) Exposição ao sol e vento.	1) Fazer limpeza superficial e excluir todas as partículas sólidas e removê-las. 2) Aplicar nova argamassa no local. 3) Repintar a superfície.
Diagnóstico relevante para boa parte das paredes externas da edificação que apresenta o mesmo problema.					
3		Aberturas em detalhe na alvenaria do hall.	Fissuras (<0,5mm).	1) Retração da argamassa. 2) Retração e expansão da alvenaria por absorção de água e consequente fissura na argamassa.	1) Correção de possíveis locais de infiltração na cobertura. 2) Aplicar selagem com resina epóxi ou nata de cimento com consistência adequada.
4		Pintura suja, desgastada e desprendimento de pedaços de tinta na sala de estar.	Manchas e Descascamentos.	1) Ausência ou falhas na impermeabilização da área da edificação que fica em contato com o solo. 3) Falta de uma impermeabilização adequada da base.	1) Reparar possíveis fontes de vazamento. 2) Lixar a parede e remover tinta antiga. 3) Aplicar fundo preparador de parede. 4) Repintar a superfície
CONTINUA					

5		Verificou-se a deterioração das juntas e o destacamento de placas na parte da área.	Descoloração do Revestimento.	1) Ação de substâncias agressivas (produto de limpeza inadequado); 2) Pontos de acúmulo de umidade, aplicação de argamassa de maneira errônea.	1) Remover o revestimento cerâmico comprometido; 2) limpar bem a superfície e reassentá-lo
6		Verificou-se manchadas e com desprendimento do revestimento na parede externa da cozinha.	Manchas, Eflorescência e Descascamentos.	1) Umidade por Capilaridade. 2) Vazamentos na tubulação; 3) Falta de uma impermeabilização adequada da base.	1) Corrigir possível local de vazamento na cobertura. 2) Corrigir possíveis locais de vazamentos no reservatório. 3) Limpar a superfície, aplicar fundo preparador e repintar.
Diagnóstico relevante para boa parte das paredes externas da edificação que apresenta o mesmo problema.					
7		Manifestação localizada na lavanderia apresentando tonalidades amarronzadas na argamassa e peças hidráulicas quebradas.	Tubulação danificada e Mancha.	1) Desgaste ou má instalação; 2) Tempo de uso; 3) Umidade e exposição a intemperes.	1) Substituição da peça; 2) Corrigir umidade; 3) Raspagem e limpeza (hipoclorito de sódio) 4) Aplicar novo revestimento e pintura.
8		Vazamento no registro da entrada de água para o reservatório.	Vazamentos em tubulações embutidas;	1) Deformação exagerada das tubulações; 2) Envelhecimento prematuro das instalações; 3) Existência de corrosão quando utilizadas tubulações metálicas.	1) Substituição parte da tubulação que apresentou defeito; 2) Instalação correta;
CONTINUA					

9		Parede com a pintura desgastada, suja e escura próxima ao reservatório.	Manchas.	1) Infiltração de águas por meio de tubulações proveniente da má vedação ou mal encaixe das peças hidráulicas.	1) Corrigir possível local de vazamento na esquadria. 2) Lixar a parede e remover tinta antiga. 3) Aplicar fundo preparador de parede. 4) Repintar a superfície.
10		Manifestação localizada do lado inferior da porta do banheiro.	Oxidação	1) Exposição à umidade; 2) Falta de Impermeabilização; 3) Amarração feita incorretamente.	1) Lixar a armadura para provocar a retirada do material oxidado do aço; 2) Refazer o acabamento a pintura com material anticorrosiva.
11		Manifestação localizada no portão externo da casa.	Oxidação	1) Falta de impermeabilizantes; 2) Revestimento inadequado; 3) Contato do metal com umidade.	1) Lixar; 2) Aplicar material impermeabilizantes; 3) Revestimento adequado
CONCLUSÃO					

Fonte: Autoria Própria (2021).

Quadro 17 - Matriz de Diagnóstico e Definição de Conduta de Manifestações Patológicas na casa 07.

Problemas Patológicos		Descrição Por Inspeção Visual	Manifestações Detectadas	Possíveis Diagnósticos	Terapêutica Adequada
1		Abertura entre paredes na área.	Trinca (1 a 1,5mm).	1) Retração e expansão da alvenaria. 2) Falta de amarração da parede com algum elemento estrutural; 3) Má apoio das vigas do pilar.	1) Aplicar selagem com resina epóxi ou nata de cimento com consistência adequada. 2) Se o problema continuar usar o grampeamento da fissura com barras de aço.
2		Desprendimento de argamassa e pedaços de tinta na parte inferior onde existe o alicerce.	Descolamento e Descascamento do Revestimento	1)Uso excessivo de agregados; 2) Umidade por Capilaridade; 3) Envelhecimento da tinta; 4) Exposição ao sol e vento.	1) Fazer limpeza superficial e excluir todas as partículas sólidas e removê-las. 2)Aplicar nova argamassa no local. 3) Repintar a superfície.
Diagnóstico relevante para boa parte das paredes externas na parte inferior do radier da edificação que apresenta o mesmo problema.					
3		Verificou-se manchadas escuras e com desprendimento do revestimento na parede externa da cozinha.	Manchas, Bolor e Descascamentos	1) Umidade por Salpico;. 2) Vazamentos na tubulação; 3) Falta de uma impermeabilização adequada da base.	1) Corrigir possível local de vazamento na cobertura. 2) Corrigir possíveis locais de vazamentos no reservatório. 3) Limpar a superfície, aplicar fundo preparador e repintar.
Diagnóstico relevante para boa parte das paredes externas da edificação que apresenta o mesmo problema.					
CONTINUA					

4		Formação de bolhas e saliências em partes do revestimento de gesso e manchas de coloração marrom escura no quarto de visita.	Eflorescências, Fissuras e Manchas.	1) Infiltrações por umidade na gesso. 2) Vazamentos no reservatório. 3) Falta de uma impermeabilização adequada da base do reservatório.	1) Corrigir possível local de vazamento. 2) Corrigir possíveis locais de vazamentos no reservatório. 3) Limpar a superfície, aplicar fundo preparador e repintar.
5		Vários pontos do revestimento de gesso com manchas de coloração marrom escura na cozinha.	Manchas	1) Infiltrações por umidade na cobertura.	1) Corrigir possível local de vazamento na cobertura. 2) Lixar parte do gesso com mancha e pintar.
Diagnóstico relevante para as trincas/fissuras no gesso em cômodos internos e externos como: quarto de suíte, hall, sala de jantar, área e cozinha.					
6		Aberturas em detalhe na alvenaria na sala de estar.	Fissuras (<0,5mm).	1) Retração da argamassa. 2) Retração e expansão da alvenaria por absorção de água e consequente fissura na argamassa.	1) Correção de possíveis locais de infiltração na cobertura. 2) Aplicar selagem com resina epóxi ou nata de cimento com consistência adequada.
7		Verificou-se a deterioração das juntas e o destacamento de placas na parte da área.	Descoloração do Revestimento.	1) Ação de substâncias agressivas (produto de limpeza inadequado); 2) Pontos de acúmulo de umidade, aplicação de argamassa de maneira errônea; 3) Má qualidade do material; 4) Assentamento inadequado do material.	1) Remover o revestimento cerâmico comprometido; 2) limpar bem a superfície e reassentá-lo

CONTINUA

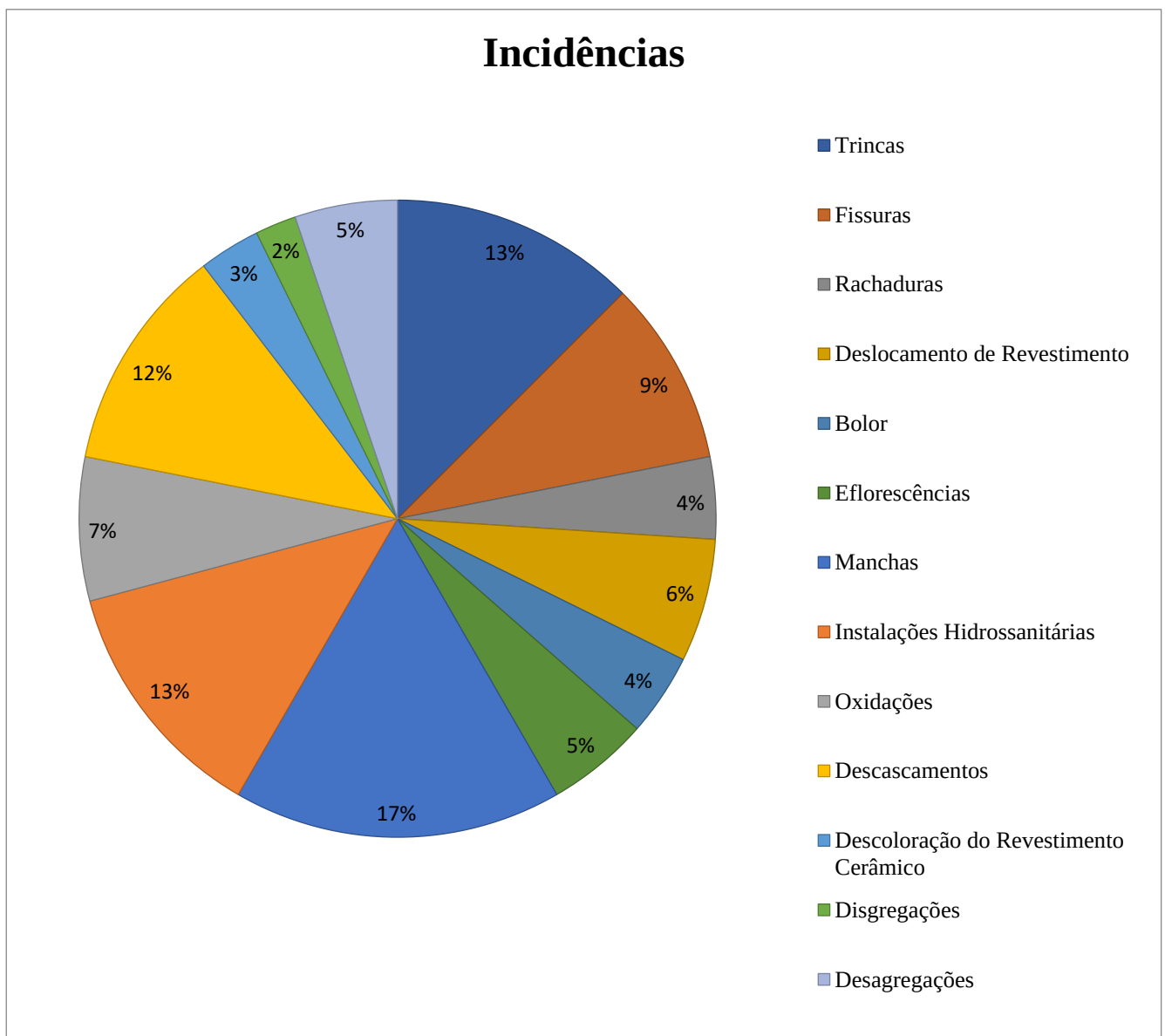
8		Manifestação localizada na lavanderia apresentando tonalidades pouco escuras na argamassa e peças hidráulicas quebradas.	Tubulação danificada e Mancha.	1) Desgaste ou má instalação; 2) Umidade e exposição a intemperes.	1) Substituição da peça; 2) Corrigir umidade; 3) Raspagem e limpeza (hipoclorito de sódio) 3. Aplicar novo revestimento e pintura.
9		Vazamento no registro de entrada de água para o reservatório.	Vazamentos em tubulações embutidas;	1) Deformação exagerada das tubulações; 2) Envelhecimento prematuro das instalações; 3) Existência de corrosão quando utilizada tubulações metálicas.	1) Substituição parte da tubulação que apresentou defeito; 2) Instalação correta;
10		Manifestação localizada no portão externo da casa.	Oxidação	1) Falta de impermeabilizantes; 2) Revestimento inadequado; 3) Contato do metal com umidade.	1) Lixar; 2) Aplicar material impermeabilizantes; 3) Revestimento adequado
CONCLUSÃO					

Fonte: Autoria Própria (2021).

4.2 INCIDÊNCIA DOS DIAGNÓSTICOS DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

De acordo com a obtenção dos dados na subseção antecedente, o que permitiu a verificação da ocorrência de todo o surgimento das manifestações patológicas e seus devidos diagnósticos, na qual, foram propulsores para simplificar a percepção dos resultados, haja vista, que foi concluído a partir da cooperação com o software Excel, o gráfico com o total das incidências de todas as edificações vistoriadas.

Figura 12 - Incidência de diagnóstico das manifestações patológicas nas Edificações.



Fonte: Autoria Própria (2021).

A maior parte das incidências dos diagnósticos das manifestações patológicas nas edificações está associada com os processos de manhas apresentando-se uma incidência de 17% e aos processos de trincas e instalações hidrossanitárias respectivamente com 13% também de incidência, conforme a Figura 12.

4.3 INCIDÊNCIA DE CAUSAS E DIAGNÓSTICOS

O Quadro 18 traz as manifestações patológicas definidas, ao qual foram selecionadas os tipos, o número de residências que ocorrem o sinistro patológico e suas respectivas porcentagens.

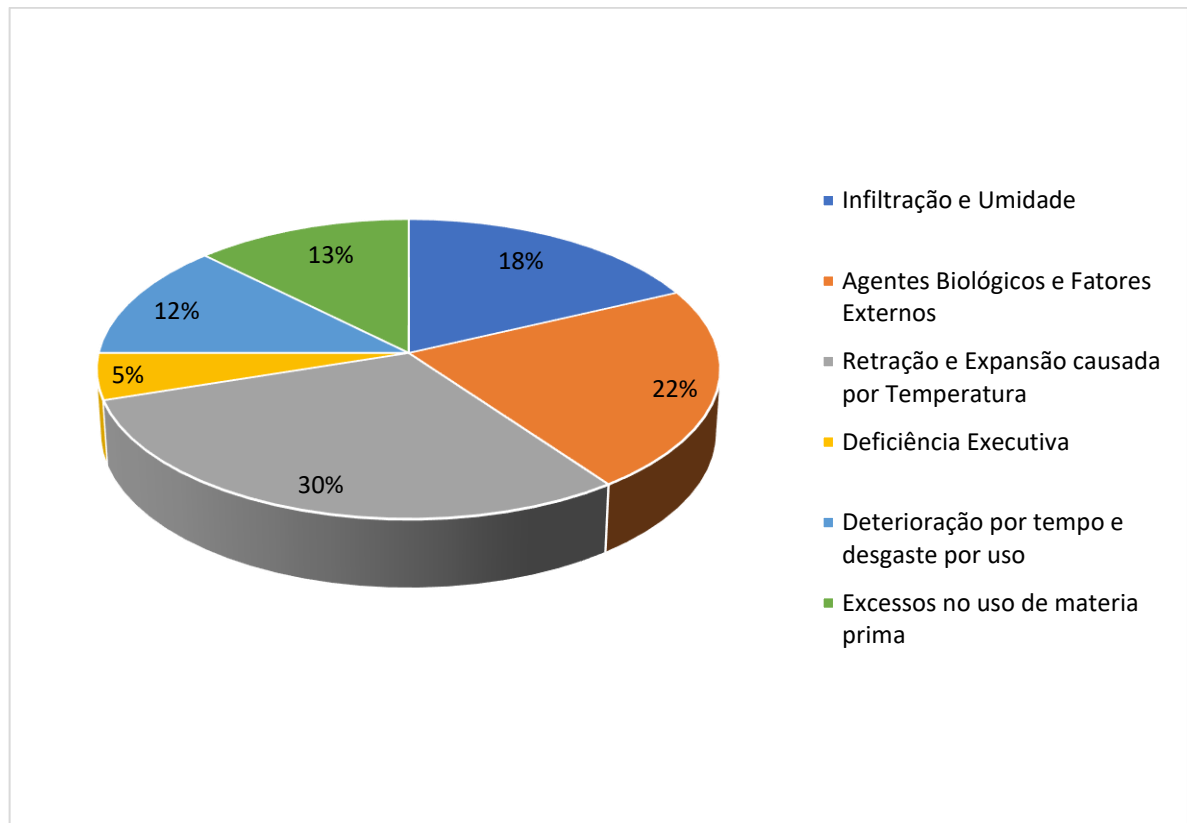
Quadro 18 - Componentes afetados por manifestações patológicas identificadas nas 7 residências.

Componentes afetados por manifestações Patológicas	Ocorrência em residências	(%)
Patologias em alvenarias - fissuras causadas por variações térmicas	7	100%
Patologia em esquadrias	6	85%
Patologias em sistema de impermeabilização	7	100%
Patologias em revestimentos cerâmicos	5	71%
Desgaste por tempo de uso	7	100%
Agentes biológicos	7	100%
Excesso em agregados	7	100%

Fonte: Autoria própria (2021).

O Gráfico 01 traz a apresentação dos principais motivos da ocorrência das patologias nas casas do PMCMV na cidade de Ipanguaçu/RN.

Gráfico 01 - Motivações para incidência de patologias nas residências analisadas.



Fonte: Autoria própria (2021).

Na análise do Gráfico 01 os valores observados foram relacionados especificamente as seguintes incidências e anomalias:

- Retração e expansão térmica representaram 30%, e causou trincas;
- As infiltrações e Umidade representaram 18% dos possíveis diagnósticos, e estão relacionados a possíveis vazamentos na cobertura, e causaram manchas de umidade na parede e gesso;
- Agentes Biológicos e Fatores externos 22% com relação aos problemas, e causaram manchas e bolor na pintura;
- A deficiência executiva de vergas e/ou concentração de tensões representou 5% dos motivos de manifestações, e causou fissuras;
- Deterioração por tempo e desgaste por uso, representaram 12% dos diagnósticos das manifestações, e causaram deficiências na parte hidrossanitárias;
- Excessos no uso de matéria prima causaram descascamento na tinta, deslocamento no revestimento, representou 13 % do total.

4.4 MATRIZ GUT

Por intermédio da matriz demonstrada nos Quadros 19 e 20, se obtém as classificações correlacionadas às incidências patológicas encontradas nas residências que fazem parte do PMCMV sendo assim utilizadas as variáveis do Método GUT. Desta feita, os objetos alcançados por intermédio da aplicação do método, na medida em que denota a análise do problema de uma a uma das manifestações, e trouxeram como resultado a seguinte ordem de prioridade nos Quadros 19 ao 25.

Quadro 19- Matriz de aplicação do método GUT para a Casa 01.

Manifestação Patológica	G	U	T	G x U x T	Grau de Priorização
Trincas na alvenaria/revestimento	4	4	3	48	1º
Fissura na alvenaria/revestimento	4	3	3	36	2º
Instalações Hidrossanitárias	4	3	2	24	3º
Deslocamento do Revestimento Cerâmico	3	3	2	18	4º
Bolor na pintura	2	2	3	12	5º
Desagregação	2	2	3	12	5º
Oxidação	2	1	3	6	6º

Fonte: Autoria própria (2021).

Como observado no Quadro 19, às trincas e as fissuras nas alvenarias/revestimentos são como se manifesta as patologias, haja vista as medidas terapêuticas que devem ser tomadas com maior prioridade, tendo em vista a possibilidade latente de progresso gradativo dessas manifestações e tem como direcionamento os problemas ocasionados que levam a possibilidade de se agravar e entrar em colapso, causando assim, situações gradativas para edificação.

No tocante as demais manifestações, dado ao fato que o problema apresenta ser de ínfima gravidade para a estrutura e não denotam um quadro de que irá piorar rapidamente, assim permitindo uma menor priorização com relação aos outros.

Quadro 20 - Matriz de aplicação do método GUT para a Casa 02.

Manifestação Patológica	G	U	T	G x U x T	Grau de Priorização
Trincas na alvenaria/revestimento	4	4	2	32	1º
Manchas na pintura	4	2	3	24	2º
Instalações Hidrossanitárias	3	3	2	18	3º
Deslocamento do Revestimento Cerâmico	3	3	2	18	4º
Bolor na pintura	3	2	3	18	4º
Disgregação	2	2	3	12	5º
Eflorescência	2	3	2	12	5
Oxidação	3	1	2	6	6º

Fonte: Autoria própria (2021).

Ao passarmos para análise do Quadro 20, verificamos que as trincas e as manchas nas alvenarias/revestimentos/pintura ocorrem por causa das manifestações patológicas e os tratamentos necessitam da adoção com uma maior priorização, devido à possibilidade com relação do progresso das manifestações que representarem problemas graves ocorridos, denotando uma maior viabilidade de se agravar e acometer várias anormalidades levando a problemas e prejuízos maiores para casa.

Quanto ao restante das manifestações por apresentarem problemas com baixa gravidade para a estrutura e não se vislumbra um quadro de que irá degradar em pouco espaço de tempo.

Quadro 21 - Matriz de aplicação do método GUT para a Casa 03.

Manifestação Patológica	G	U	T	G x U x T	Grau de Priorização
Trincas na alvenaria/revestimento	5	4	3	60	1º
Descoloração do Revestimento Cerâmico	4	4	3	48	2º
Fissuras na alvenaria/revestimento	4	3	3	36	3º
Rachaduras na alvenaria/revestimento	4	3	2	24	4º
Instalações Hidrossanitárias	3	3	3	18	5º
Disgregação	3	2	3	18	5º
Descascamento na Pintura	3	2	2	12	5º
Eflorescência	2	3	2	12	6º

Fonte: Autoria própria (2021).

Tratando-se do quadro 21, a problemática das trincas na alvenaria/revestimento/gesso e descoloração do revestimento cerâmico, estão devidamente posicionadas como primeiro e

segundo lugar na ordem do grau de priorização de intervenção, um dos fatos expostos é a gravidade que acometem as manifestações, possibilitando vasta preocupação psicológica e, nisso o processo de evolução destas contribuíram para a classificação supracitada.

As outras manifestações patológicas observadas em pesquisa empírica são problemas onde exibe um menor índice de gravidade com relação a degradação, baixa urgência e tendência, desta feita, mostra-nos riscos de menor densidade para a edificação.

Quadro 22 - Matriz de aplicação do método GUT para a Casa 04.

Manifestação Patológica	G	U	T	G x U x T	Grau de Priorização
Descascamento na Pintura	4	4	3	48	1º
Manchas na pintura	4	3	3	36	2º
Instalações Hidrossanitárias	4	4	3	32	3º
Rachaduras na alvenaria/revestimento	3	3	3	27	4º
Desagregação	3	3	2	18	5º
Disgregação	3	2	2	18	5º
Eflorescência	2	3	2	12	6º
Oxidação	2	3	2	12	6º

Fonte: Autoria própria (2021).

Ao verificarmos o Quadro 22, descascamento e as manchas na pintura tratam-se das manifestações patológicas e os reparos necessitam ser adotados com a devida preferência, em virtude da possibilidade de progresso dessas manifestações onde indicam problemas graves por meio da probabilidade de aumento de danos e colidir em desequilíbrio trazendo pra si maiores problemas para edificação.

Com relação às demais problemáticas com nas instalações hidrossanitárias, rachaduras na alvenaria/revestimento, desagregação, disgregação, eflorescência e ferrugem posiciona-se na quarta, quinta e sexta posição, por ser tratarem de algo com baixa agressividade para a edificação.

Quadro 23- Matriz de aplicação do método GUT para a Casa 05.

Manifestação Patológica	G	U	T	G x U x T	Grau de Priorização
Trincas na alvenaria/revestimento	5	4	3	60	1º
Fissuras na alvenaria/revestimento	4	4	3	48	2º
Instalações Hidrossanitárias	4	2	4	32	3º
Manchas na pintura	4	3	3	24	4º
Rachaduras na alvenaria/revestimento	4	3	3	24	4º
Descoloração do Revestimento Cerâmico	3	3	2	18	5º
Bolor na pintura	3	2	3	18	5º
Descascamento na Pintura	2	2	2	8	6º
Eflorescência	2	1	2	4	7º

Fonte: Autoria própria (2021).

Na percepção estudada do Quadro 23 observamos que se tratando da retração e expansão da alvenaria, com uma maior agilidade onde é realizada a intervenção para parar o aumento das fissuras na alvenaria/revestimento das edificações e conseguinte passarem para as fissuras e instalações, rachaduras que constam tendência de evolutiva, e respectivamente, a correção das outras falhas encontradas na pesquisa realizada. Na análise de todas as outras patologias como descoloração, bolor, descascamento e eflorescência na pintura/alvenaria objetivando um menor índice de riscos, já que essas também necessitam de atenção e cuidado.

Quadro 24- Matriz de aplicação do método GUT para a Casa 06.

Manifestação Patológica	G	U	T	G x U x T	Grau de Priorização
Manchas na pintura	4	4	3	48	1º
Descascamento na Pintura	4	3	3	36	2º
Eflorescência	4	3	3	36	2º
Fissuras na alvenaria/revestimento	3	3	2	18	3º
Ferrugem	3	2	2	12	4º
Descoloração do Revestimento Cerâmico	3	1	2	6	5º

Fonte: Autoria própria (2021).

Ao voltarmos à ótica no Quadro 24, as manchas são as manifestações patológicas, na qual as medidas terapêuticas são tomadas com priorização. Quando tratamos disso, percebemos que não se trata de um problema grave em si, a maioria das manchas no teto, nas paredes da edificação trata-se de indicativos que a cobertura e alvenaria podem sofrer grandes problemas, ocasionando infiltrações. Nisto, foram atribuídos em maior urgência para o

problema, correlacionado as possibilidades da cobertura entrando em colapso e ocasionar maiores problemas para a construção e por isso para quem labora ou reside nela.

As outras variações das prioridades enquadradas em consequências de índices menores de gravidade, menor urgência e incidência, desta feita, denotam riscos menores para a construção do edifício.

Quadro 25 - Matriz de aplicação do método GUT para a Casa 07.

Manifestação Patológica	G	U	T	G x U x T	Grau de Priorização
Descascamento na Pintura	4	4	3	48	1º
Manchas na pintura	4	3	3	36	2º
Instalações Hidrossanitárias	4	4	3	32	3º
Fissuras na alvenaria/revestimento	4	3	4	32	3º
Trincas na alvenaria/revestimento	3	3	3	27	4º
Deslocamento do Revestimento Cerâmico	3	3	2	18	5º
Descoloração do Revestimento Cerâmico	2	3	2	12	6º
Bolor na pintura	3	2	2	12	6º
Eflorescência	2	2	3	12	6º
Oxidação		2	2	8	6º

Fonte: Autoria própria (2021).

Analisando o Quadro 25, vislumbramos a consequência de descascamento na pintura e as manchas na pintura traçou grande destaque, o que ficou relacionado com a primeira e a segunda colocação na ordem de prioridade dos problemas patológicos. Tratando-se das Instalações Hidrossanitárias, sua colocação se posiciona no terceiro lugar de grau de priorização, haja vista a possibilidade de se aumentar o bem estar dos indivíduos em relação ao conforto dos moradores com relação a lida residencial diários, básicos e de higiene.

Partindo para o pressuposto das outras manifestações esses problemas demonstram menor índice de gravidade, menor urgência e incidência, neste tocante, apresentam riscos de menor índice para a construção da residência.

Resumidamente, nota-se que as mais variadas manifestações patológicas encontradas no estudo e pesquisa empírica do caso em questão, não apresentam maiores riscos de gravidade elevada para os indivíduos da residência supramencionada, salvo a situação encontrada nas trincas, que são fatores predominantes para abalo e os desconfortos psicológicos, desencadeando vários riscos à saúde ao que concerne a uma expansiva presença de umidade, ocasionando a maior parte dos danos, em sua grande maioria. Vislumbramos por

final, que em sua generalidade das residências, evidenciam uma maior necessidade de atenção e cuidado, especialmente para que não ocorra evolução em seu quadro de degradação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho possui em seu cerne o estudo das Manifestações Patológicas, a partir da pesquisa empírica nas casas do Programa do Governo Federal Minha Casa Minha Vida na cidade de Ipanguaçu/RN, na qual se constata os fatos por intermédio de fotografias explanadas durante o decorrer da investigação.

Nas edificações do PMCMV as principais manifestações patológicas encontradas são: trincas, fissuras, manchas, desagregação e disgregação no revestimento argamassado, degradação, descascamento na pintura e na parte hidráulica.

As incidências dos possíveis diagnósticos das manifestações patológicas nos imóveis foram retração e expansão térmica representaram 30%, agentes biológicos e fatores externos 22%, infiltrações e umidade por capilaridade 18%, deterioração por tempo e desgaste de uso 12%, excesso no uso de agregados 13% e deficiência executiva com 55 do total.

Em suma, ao versarmos acerca das Manifestações Patológicas, temos em poucas palavras que trata de falhas acometidas em construções de residências, gerando desse modo, diversos riscos aos residentes, como bem identificados consistem em fissuras, manchas, trincas e entre outras, todas sob a ótica de seus graus de prioridade e preocupação ao que concerne em danos graves à estrutura física, partindo até para consequências de abalo psicossocial dos moradores ou trabalhadores.

Por conseguinte, foi apresentado possíveis terapias para as manifestações detectadas, na qual foi sugerido para manchas e descascamentos na pintura a remoção de toda a camada de Tinta, um tratamento e limpeza da base, aplicar argamassa polimérica e se o local houver presença de umidade é sugerido que corrija a possível infiltração, nas fissuras foi sugerido utilizar a técnica de selagem com resina epóxi ou utilizar nata de cimento com consistência adequada e para o deslocamento ou deslocamento do revestimento é sugerido que seja feita toda a remoção de toda área afetada e aplicar um novo revestimento no local.

O procedimento da Matriz GUT aplicado às manifestações patológicas encontradas nas habitações estudadas foi de suma importância para o grau de priorização na intervenção dos problemas apresentados. Nas edificações do PMCMV o grau de priorização que mais se destacou foram as trincas/fissuras nas alvenarias e descascamento na alvenaria/revestimento. Diante disso, nos permitiu averiguar o diagnóstico mais preciso das incidências das Manifestação Patológica encontradas.

O que nos traçou a todo o resultado da pesquisa, evidenciando que a ausência de investimentos maiores, ao mesmo modo que a rapidez que necessitavam terminar as

construções, foi propulsores de uma incidência maior de manifestações patológicas nas casas contempladas pelo Programa do Governo Federal Minha Casa Minha Vida na cidade de Ipanguaçu/RN.

RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Com base nesta pesquisa, nesta seção apresenta-se uma lista de tópicos recomendados para futuros trabalhos de pesquisa:

- Realizar o estudo dos Vícios redibitórios que são falhas ou defeitos ocultos existentes nas residências, tendo em vista que os defeitos vêm tornar a coisa imprópria para o uso.
- Produzir um estudo dos Vícios construtivos que são, portanto, todas as falhas construtivas que causam prejuízo material ao residente, e que implicam em gastos financeiros para repará-los.
- Fazer um estudo detalhado sobre as fissuras das edificações, verificando se são fissuras passivas ou ativas;
- Executar uma análise para verificação do solo por meio do ensaio Standard Penetration Test – ensaio de penetração padrão com o alvo de delimitar os tipos das fundações que melhor se adequam, para não gerar prejuízos vindouros.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15575: Edificações habitacionais — Desempenho**. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão**. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

BARROS, J. P. B. **Levantamento das patologias presentes em fachadas de edifícios históricos na cidade de Pombal/PB: o caso da Escola Estadual de Ensino Fundamental João da Mata** Orientador: Msc. Fernanda Karolline de Medeiros. 2019. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal/PB, 2019. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/10326/1/JO%C3%83O%20PAULO%20BATISTA%20BARROS%20-%20TCC%20-%20ENGENHARIA%20CIVIL%202019.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2021.

BERNARDES, M.; YAOKITI, T. U. **Qualidade e custo das não conformidades em obras de construção civil**. 1. ed. São Paulo: Pini, 1998.

BISMARCHI, Luis Felipe. **Sustentabilidade e inovação no setor brasileiro da construção civil: um estudo exploratório sobre a implantação da política pública baseada em desempenho**. 2011. 160 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Acesso em 04/10/2021.

BONATO, Vera Lúcia. **Gestão de qualidade em saúde: melhorando assistência ao cliente**. O Mundo da Saúde. p. 319- 331. 2011.

BORGES, C. A. M. **O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil**. 2008. 245 f. Dissertação (Mestrado de Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

BRITO, T.F. **Análise de manifestações patológicas na construção civil pelo método gut: estudo de caso em uma instituição pública de ensino superior**. 2017. 70 f. TCC (Trabalho de conclusão de curso) para obtenção do título de Engenheiro Civil na Universidade Federal da Paraíba (UFPb), João Pessoa, 2017.

BURLE, E; NUNES, T; LIMA, N; AGRA, T; MONTEIRO, E. Estudo de caso da recuperação e reforço estrutural de uma edificação comercial. In: **SEMINÁRIO DE PATOLOGIA E RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL**, 1, Recife, 2016. Anais. Recife: Universidade de Pernambuco, Rev. Poli, p. 1 - 13.

CARVALHO, M. **Mapeando a ISO 9001 para o CMMI**, Trabalho de Conclusão de Curso, Faculdade Lourenço Filho, Fortaleza, 2007.

CARVALHO JR, R. DE. Patologias em sistemas prediais hidráulico-sanitários. 2. ed. ed. São Paulo: Blucher, 2015.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Cartilha Do Minha Casa Minha Vida 2**, 2011.

CEF - Caixa Econômica Federal. **Entidades e Recursos FDS**. (2009).

CEF - Caixa Econômica Federal. **Cartilha do Programa Minha Casa Minha Vida**. (2013).

CEOTTO, L. H.; Banduk, R. C.; Nakakura, E. H. **Revestimentos de Argamassas**: boas Práticas em projeto, execução e avaliação. Porto Alegre: Prolivros, 2005. (Recomendações Técnicas HABITARE, 1).

CREMONINI, Ruy Alberto. **Incidência de manifestações patológicas em unidades escolares da região de Porto Alegre**: Recomendações para projeto, execução e manutenção. Porto Alegre, 1988. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/>>. Acesso em: 15 de agosto de 2021.

CROSBY, P. B. **Quality is free**. New York: New American Library, 1979.

CRUZ, Kátia Cristina. Políticas públicas sociais aplicadas ao direito à moradia digna. **Revista Espaço Acadêmico**, Paraná, v. 172, p. 53-64, set. 2015. Mensal. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/24710/15129>. Acesso em: 15 de agosto de 2021.

DEMING, W. E. **Qualidade: A Revolução da Administração**. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.

Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa, Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/patologia/>. Acesso em: 01 out. 2021.

DO CARMO, Paulo Obregon. **Patologia das construções**. Santa Maria, Programa de atualização profissional – CREA – RS, 2003.

DUARTE, R.B. **Fissuras em alvenaria**: causas principais medidas preventivas e técnicas de recuperação. 1998. Boletim técnico nº25 – Porto Alegre. Acesso em 15/10/2021. **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**, Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/patologia/>. Acesso em: 01 out. 2021.

FREIRE, A. A. **O Uso Das Tintas Na Construção Civil** – Belo Horizonte – Monografia (Especialização Em Construção Civil) – Escola De Engenharia Da Ufmg, 2006.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Acesso em: 16 out. 2021.

GÜNTHER, H. **Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão?** In: Revista Psicologia: teoria e pesquisa. Brasília: Editora da UnB, v.22, n.2, 2006. Acesso em: 08 out. 2021.

HELENE, Paulo. Manual Para Reparo, Reforço e Proteção de Estruturas de Concreto. 2. ed. São Paulo: Pini, 1992. 213 p

HISTÓRIA - Ipanguaçu Rio Grande do Norte – RN. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/ipanguacu/historico>. Acesso em: 04/10/2021.

HUPPERTZ, J. W. **Firms' Complaint Handling Policies and Consumer Complaint Voicing**. Journal of Consumer Marketing, v. 27, n. 7, p. 428-437, 2007.

IENTAS, Lauren Cristina. **Estudo de caso: análise de patologias estruturais em edificação de gestão pública**. 2010. 57 f. TCC (Graduação) - Curso de Construção de Obras Públicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rn/ipanguacu.html>. Acesso em: 03 Out. 2021.

ISHIKAWA, K. **How to operate QC circles activities**. Tokio: JUSE, 1985.

JURAN, J. M.; GRZYNA JR., F. M. **Quality planning and analysis**. New York: McGraw-Hill, 1980.

KRAUSE, C.; BALBIM, R.; NETO, V. **Minha Casa Minha Vida, nosso crescimento: Onde fica política habitacional?** Texto para Discussão 1853, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, Rio de Janeiro, 2013.

LIMA, Bruno Santos de. **Principais Manifestações Patológicas Em Edificações Residenciais Multifamiliares**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria/RS, 2015. Disponível em: < http://www.ct.ufsm.br/engcivil/images/PDF/2_2015/TCC_BRUNO%20SANTOS%20DE%20LIMA.pdf>. Acesso em: 25 Out. 2021.

MACEDO, E. A. V. B. de. **Patologias em Obras recentes de Construção Civil: Análise Crítica das Causas e Consequências**. 2017. 114 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10020899.pdf>. Acesso em: 15 Out. 2021.

MACHADO, Simone Silva. **Gestão da qualidade** – Inhumas: IFG; Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2012.

MASTRODI, Josué; ROSSI, Renan, Alarcon. **Direito Fundamental Social À Moradia: Aspectos De Efetivação E Sua Autonomia Em Relação Ao Direito De Propriedade**. Revista de Direitos Fundamentais & Democracia, Curitiba-PR, v. 17, n. 17, p. 168–187, 2015.

MARCELLI, M. **Sinistros na Construção Civil**, 2007. 1ª Ed. Editora: PINI. 1ª ed, acesso em 02 Out. 2021.

MOCH, T. **Interface esquadria/alvenaria e seu entorno**: análise das manifestações patológicas típicas e proposta de soluções. 2009. 178 f. Dissertação (Mestrado de Engenharia) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

MORAIS, Maria de Piedade. **Breve Diagnóstico sobre o Quadro Atual da Habitação no Brasil**. Políticas sociais – acompanhamento e análise, n. 4, p. 110, 2002. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/politicas_sociais/bps_04.p f>. Acesso em: 2 Out. 2021.

NAÇÕES UNIDAS. **Comissão dos Direitos Humanos**. Direitos econômicos, sociais e culturais: relatório do Relator Especial sobre a moradia adequada como componente do direito a um adequado padrão de vida, Miloon Kothari; adendo missão ao Brasil. Brasília, 2005. Disponível em: Acesso em: 15 out de 2013.

NAÇÕES UNIDAS. **Relatoria Especial da ONU para o Direito à Moradia Adequada**. O que é direito à moradia? Disponível em: Acesso em: 10 mar. 2013.

OLIVEIRA, D. F. Levantamento de causas de Patologias na Construção Civil. Rio de Janeiro, 2013. 107 f. Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do título de Engenheiro Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

PASTERNAK, Suzana. **Habitação e saúde**. Estud. av., São Paulo, v. 30, n. 86, p. 51-66, abr. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103401420160001000511ng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 28 set. 2021.

PEDROSO, Vitor M. R. **Patologia das instalações prediais de distribuição de água**. 3ª edição, LNEC. Lisboa. 2008.

PERIARD, G. Matriz GUT: Guia Completo. 2011. Disponível em: <http://www.sobreadministracao.com/matriz-gut-guia-completo/>. Acesso em: 05 out. 2021.

PINA, Gregório Lobo de. **Patologia nas habitações populares**. 2013. 86 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10006577.pdf>. Acesso em: 02 out. 2021.

PINTO, J. A. N. **Patologias de impermeabilização**. Santa Maria: Multipress, 1996.

ROMAGNOLI, A. J. **O Programa Minha Casa, Minha Vida na política habitacional brasileira**: continuidades, inovações e retrocessos. 2012. 141 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, 2012. Disponível em: 24

<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/1003/4655.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 02 out. 2021

ROÇA, Gregório Berto. **Análise das manifestações patológicas de uma edificação residencial: estudo de caso**. 2014. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3852/1/CT_CEPAC_V_2014_04.pdf>. Acesso em: 9 nov. 2021.

SANTOS, Itamara Araujo; SANTANA, Josefa Sandra Menezes de. **Uma análise do déficit habitacional no Brasil e do Programa Minha Casa Minha Vida nesse contexto**. 2016. 45f. TCC (Graduação) - Curso de Serviço Social, Departamento de Serviço Social, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2016. Disponível em: https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/9683/2/Itamara_Araujo_Santos.pdf . Acesso em: 9 nov. 2021.

SITTER, W.R. Costs for Service Life Optimization. The “law of fives”. In: CEBRILEM Durability of concrete structures. Proceedings of the International Workshop, Copenhagen, 1984;

SOUZA, Sérgio Iglesias Nunes de. **Direito à moradia e de habitação: análise comparativa e suas implicações teóricas e práticas com os direitos da personalidade**. 2 ed. rev., atual e ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2008.

SOUZA, Vicente Custódio Moreira de. RIPPER, Thomaz. **Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto**. São Paulo: PINI, 1998, 250p. Acessado em: 17/10/2021.

SOTILLE, Mauro Afonso et al. Gerenciamento do escopo em projetos. 3 ed. Rio de Janeiro: FGV, 2014.

STAMATIS, D. H. **Failure Mode Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution**. Milwaukee: American Society for Quality, Quality Press. 2003.

THOMAZ, E. **Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2001.

VIEIRA, P. C. C. **Patologias em instalações hidro-sanitárias de edifícios residenciais na zona centro-sul de Manaus (AM): diagnóstico e terapia**. 2016. 118 f Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos – Mestrado Profissional, Universidade Federal do Pará, São Paulo, 2016.

VITÓRIO, A. **Fundamentos da patologia das estruturas nas perícias de engenharia**. Recife, 2003. Disponível em: <http://vitorioemelo.com.br/publicacoes/Fundamentos_Patologia_Estruturas_Pericias_Engenharia.pdf>. Acesso em: 08 de jul. de 2018.

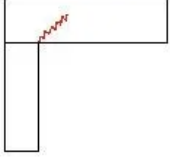
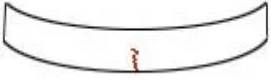
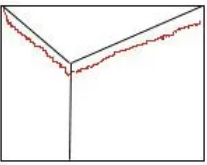
ZANZARINI, J. C. **Análise das causas e recuperação de fissuras em edificação residencial em alvenaria estrutural** – Estudo de caso. 2016. 82 f. TCC (Curso de

Engenharia Civil) – Departamento acadêmico de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2016. Disponível em:
http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/6879/1/CM_COECI_2016_1_15.pdf.
Acesso em: 23 set. 2021.

ZUCHETTI, Pedro Augusto Bastiani. **Patologias da construção civil**: investigação patológica em edifício corporativo de administração pública no Vale do Taquari/RS. 2015. 114 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Univates, Lajeado, 2015.

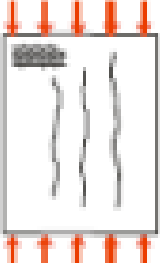
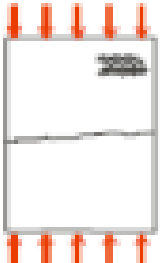
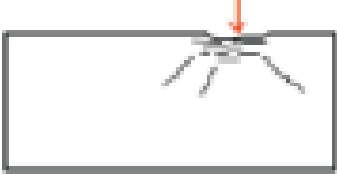
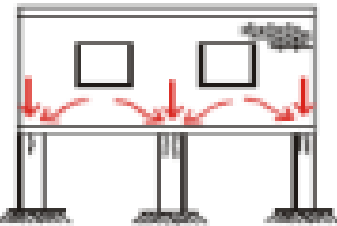
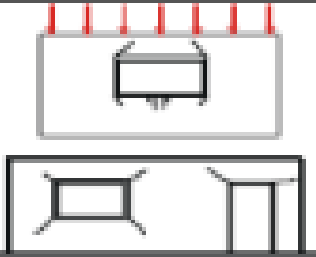
YAZIGI, W. **A técnica de edificar**. 5. Ed. São Paulo: Pini, 2003.

Apêndice A

VIGAS	ILUSTRAÇÃO	CAUSA
Fissura inclinada		Ocorre quando se apresentam próximas à junção das vigas com o pilar. Segundo a defesa civil do Rio de Janeiro elas podem indicar que o vão está se separando do pilar, isto ocorre provavelmente, por conta de sobrecargas. A trinca é inclinada
Fissuras verticais		Ocorre normalmente no meio da viga, no vão formado por dois apoios. Segundo a defesa civil do Rio de Janeiro a sua causa provável é a flexão da peça, ou seja, o momento fletor ao qual a viga sofre tende a curva-la. Este momento provoca esforços de tração nas fibras externas e compressão nas internas.
PILARES	ILUSTRAÇÕES	CAUSAS
Fissuras inclinadas no elemento pilar		Sua causa provável é o afundamento do solo e a consequente deformação da fundação e dos pilares.
Fissuras horizontais no elemento pilar		Ocorre provavelmente pelo afundamento do solo ou por ação de carga fora do eixo do pilar.
Fissuras verticais no elemento pilar		Ocorre provavelmente por sobrecargas que o pilar sofre.
LAJE	ILUSTRAÇÕES	CAUSAS
Fissuras no elemento laje		As fissuras nas lajes ocorrem principalmente por duas causas a pelos efeitos de temperatura (dilatação e contração) ocasionada principalmente pela cura do concreto e por flexões ou sobrecargas que o elemento sofre.

Fonte: Adaptado de Defesa civil do Rio de Janeiro (2021).

Anexo A

SOBRECARGAS	Fissuras causadas por sobrecargas
	Fissuras verticais induzidas por sobrecargas
	Fissuras horizontais por sobrecargas
	Fissuras por sobrecargas em apoios
	Fissuras por sobrecargas em pilares de alvenaria
	Fissuras por sobrecargas em torno de aberturas

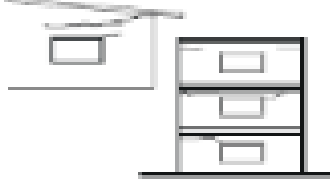
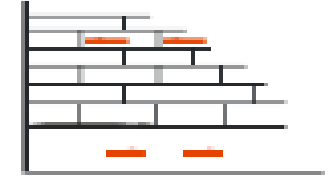
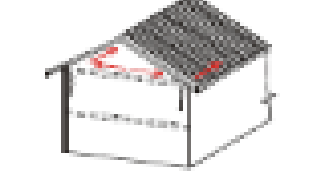
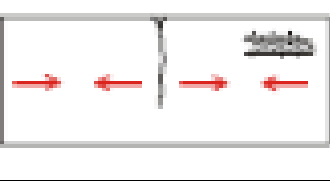
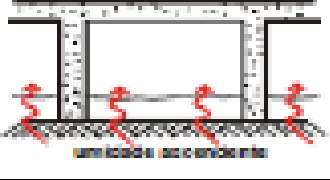
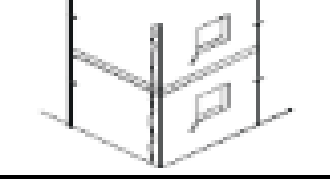
Fonte: Castro (2007).

Anexo B

TÉRMICAS	Fissuras causadas por variações de temperatura
	Fissuras horizontais por movimentação térmica da laje
	Fissuras inclinadas por movimentação térmica da laje
	Fissuras inclinadas em paredes transversais por movimentação térmica da laje
	Fissuras verticais por movimentação térmica da laje
	Fissuras inclinadas por movimentação térmica da estrutura de concreto armado
	Fissuras de destacamento por movimentação térmica da estrutura de concreto armado
	Fissuras verticais por movimentação térmica da alvenaria
	Fissuras de destacamento de platibandas por movimentação térmica

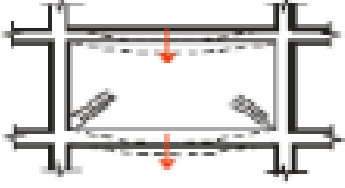
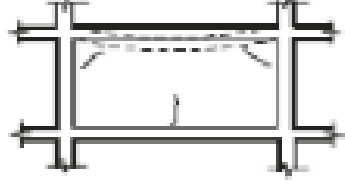
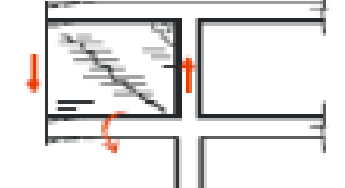
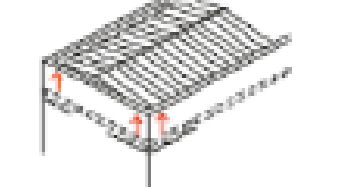
Fonte: Castro (2007).

Anexo C

RETRAÇÃO - EXPANSÃO	Fissuras causadas por retração e expansão
	Fissuras horizontais em paredes por retração da laje
	Fissuras na base de paredes por retração da laje
	Fissuras verticais em paredes por retração da laje
	Fissuras de destacamento de paredes de alvenaria por retração
	Fissuras verticais em paredes por retração da alvenaria
	Fissuras horizontais por expansão da alvenaria
	Fissuras verticais por expansão da alvenaria

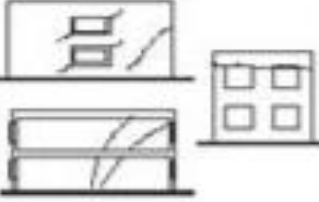
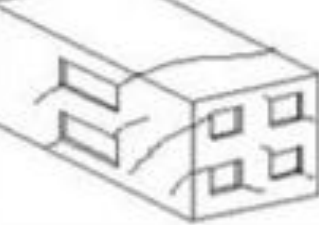
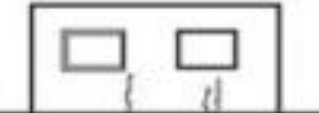
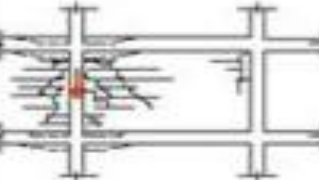
Fonte: Magalhães (2004).

Anexo D

DEFORMAÇÕES	Fissuras causadas por deformação de elementos da estrutura de concreto armado
	Fissuras em paredes por deformação do apoio
	Fissuras em paredes por deformação das vigas de apoio e superior
	Fissuras em paredes por deformação da viga superior
	Fissuras em paredes com aberturas por deformação da estrutura
	Fissuras em paredes por deformação de balanços
	Fissuras horizontais em paredes por deformação da laje de cobertura

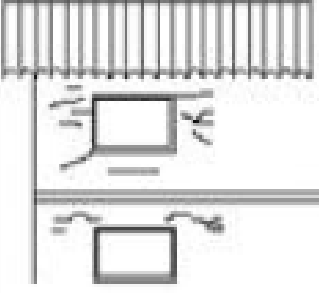
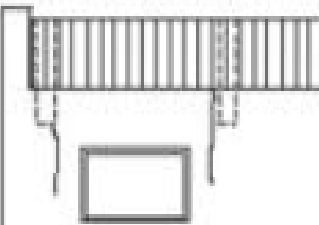
Fonte: Magalhães (2004).

Anexo E

RECALQUE FUNDAÇÕES	Fissuras causadas por recalque de fundações
	Fissuras por recalque de fundações segundo um eixo principal
	Fissuras por recalque de fundações fora de um eixo principal
	Fissuras verticais em peitoris por flexão negativa
	Fissuras verticais junto ao solo por ruptura das fundações
	Fissuras inclinadas em prédios estruturados

Fonte: Castro (2007).

Anexo F

REAÇÕES QUÍMICAS	Fissuras causadas por reações químicas
	Fissuras horizontais por expansão da argamassa
DETALHES CONSTRUTIVOS	Fissuras causadas por detalhes construtivos
	Fissuras por ancoragem de elementos construtivos
	Fissuras por deficiência de amarração

Fonte: Castro (2007).