

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE
CAMPUS ARACAJU
DIRETORIA DE ENSINO
COORDENADORIA DE ENGENHARIA CIVIL
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

**O USO DA MATRIZ DE PRIORIZAÇÃO “GUT” E DA ETAPA DA
SINTOMATOLOGIA DA ENGENHARIA DIAGNÓSTICA NA MELHORIA DA
GESTÃO DA MANUTENÇÃO PREDIAL DE CONDOMÍNIOS RESIDENCIAIS –
ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE ARACAJU.**

GUSTAVO HENRIQUE CABRAL SANTANA

ARACAJU

2020

GUSTAVO HENRIQUE CABRAL SANTANA

**O USO DA MATRIZ DE PRIORIZAÇÃO “GUT” E DA ETAPA DA
SINTOMATOLOGIA DA ENGENHARIA DIAGNÓSTICA NA MELHORIA DA
GESTÃO DA MANUTENÇÃO PREDIAL DE CONDOMÍNIOS RESIDENCIAIS –
ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE ARACAJU.**

Monografia apresentada como requisito parcial
à obtenção do título de Bacharel, da
Coordenação do Curso de Engenharia Civil, do
Instituto Federal de Sergipe – Campus Aracaju.
Orientador: Prof. Drº José Resende Goes

ARACAJU

2020

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Geocelly Oliveira Gambardella / CRB-5 1815,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Santana, Gustavo Henrique Cabral

S232u O uso da matriz de priorização "GUT" e da etapa da sintomatologia da engenharia diagnóstica na melhoria da gestão da manutenção predial de condomínios residenciais – estudo de caso na cidade de Aracaju. / Gustavo Henrique Cabral Santana. - Aracaju, 2020.

100 f. : il.

Orientador: José Resende Goes.
Monografia (Graduação - Bacharelado em Engenharia Civil) - Instituto Federal de Sergipe, 2020.

1. Manutenção. 2. Patologia. 3. Matriz GUT. 4. Sintomatologia. 5. Gestão da Manutenção. I. Goes, José Resende. II. Título.

CDU 624.01(81)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE
Av. Jorge Amado, 1551 – Loteamento Garcia, Bairro Jardins - CEP 49025-330 – Aracaju/SE
Fone: (79) 3711 1400 – E-mail: reitoria@ifs.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE

CAMPUS ARACAJU

CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

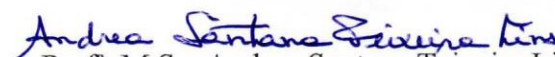
TERMO DE APROVAÇÃO

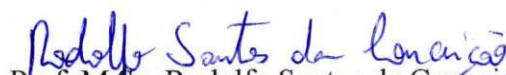
Título da Monografia Nº 166

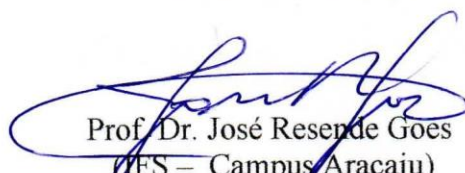
**O USO DA MATRIZ DE PRIORIZAÇÃO “GUT” E DA ETAPA DA
SINTOMATOLOGIA DA ENGENHARIA DIAGNÓSTICA NA MELHORIA DA
GESTÃO DA MANUTENÇÃO PREDIAL DE CONDOMÍNIOS RESIDENCIAIS –
ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE ARACAJU**

GUSTAVO HENRIQUE CABRAL SANTANA

Esta monografia foi apresentada às 20 horas do dia 18 de novembro de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.


Profª. M.Sc. Andrea Santana Teixeira Lins
(IFS – Campus Aracaju)


Prof. M.Sc. Rodolfo Santos da Conceição
(IFS – Campus Aracaju)


Prof. Dr. José Resende Goes
(IFS – Campus Aracaju)
Orientador


Prof. Dr. Pablo Gleydson de Sousa
(IFS – Campus Aracaju)
Coordenador da COEC

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado meios e pessoas que foram importantes nessa caminhada.

Agradeço a meus pais pois sem eles nada disso seria possível, com seu apoio incondicional me ajudou muito a conseguir realizar esse objetivo.

Agradeço a minha filha Sofia, que é a minha motivação diária para atingir meus objetivos.

Agradeço a minha companheira, amiga, confidente Clara Maria por me ajudar nos momentos de dúvidas e incertezas.

Agradeço a minha irmã Beatriz e meu cunhado Rafael, que contribuíram enormemente durante essa jornada da graduação.

Agradeço a meus avós maternos e paternos que sempre foram presentes e me ajudaram a encerrar mais um ciclo.

Agradeço a meu ilustríssimo primo José Nildo, a quem eu tenho como um irmão.

Agradeço a todos familiares e amigos que me auxiliaram durante a minha trajetória desde os primeiros anos do ensino básico até o fim da graduação.

RESUMO

SANTANA, Gustavo Henrique Cabral. **O uso da matriz de priorização “GUT” e da etapa da sintomatologia da engenharia diagnóstica na melhoria da gestão da manutenção predial de condomínios residenciais – estudo de caso na cidade de aracaju.** 100 páginas. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – Campus Aracaju. 2020.

A manutenção predial tem notória relevância dentro do cenário da construção civil. Apesar de ser pouco praticado em termos práticos, observou-se nos últimos anos uma maior preocupação com esta etapa do pós-obra. Alguns aspectos foram de vital importância para que se alterasse de forma um pouco mais nítida o panorama da manutenção do Brasil, pode-se destacar o enrijecimento das normas que estabelecem requisitos basilares para realização desta manutenção que busca atender o desempenho mínimo que a edificação precisa possuir ao longo do tempo assim como a crise que afetou a construção civil que diminui a entrega de novos empreendimentos. Com isso é necessário ter um programa que possa gerir de forma efetiva e eficaz as instalações desses empreendimentos e que atenda aos requisitos normativos a que está submetido a Engenharia Civil. Nesse sentido, o presente trabalho buscou atrelar a Matriz GUT de priorização e a etapa de Sintomatologia da Engenharia Diagnóstica como forma de melhorar a Gestão da Manutenção em edificações residenciais, obtendo assim uma lista com as patologias que necessitam de manutenção em ordem decrescente de prioridade como também os sintomas característicos dessas patologias

Palavras-chave: Manutenção, Patologia, Matriz GUT, Sintomatologia, Gestão da Manutenção.

ABSTRACT

SANTANA, Gustavo Henrique Cabral. **O uso da matriz de priorização “GUT” e da etapa da sintomatologia da engenharia diagnóstica na melhoria da gestão da manutenção predial de condomínios residenciais – estudo de caso na cidade de aracaju.** 100 páginas. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – Campus Aracaju. 2020.

Building maintenance is notorious in the civil construction scenario. Despite being little practiced in practical terms, in recent years there has been a greater concern with this stage of the post-work. Some aspects that are vitally important to change the maintenance landscape of Brazil a little more clearly, one can highlight the tightening of the rules that establish basic requirements for carrying out this maintenance that seeks to meet the minimum performance that the building needs to have over time as well as the crisis that affected the civil construction that reduces the delivery of new projects. Therefore, it is necessary to have a program that can effectively and efficiently manage the facilities of these projects and that meets the regulatory requirements to which Civil Engineering is subject. In this sense, the present work sought to link the GUT Matrix of prioritization and the Symptom Stage of Diagnostic Engineering as a way to improve Maintenance Management in residential buildings, thus obtaining a list of the pathologies that need maintenance in decreasing order of priority as also the characteristic symptoms of these pathologies.

Keywords: Maintenance, Pathology, GUT Matrix, Symptoms, Maintenance Management.

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Vida Útil de Projeto (VUP) mínima e superior	23
Quadro 2.2 – Fatores de depreciação de uma edificação	31
Quadro 2.3 – Tipos de obsolescência	33
Quadro 2.4 – Classificação das falhas	34
Quadro 2.5 – Critérios de avaliação da Matriz GUT	39
Quadro 2.6 – Exemplo de utilização da Matriz GUT	41
Quadro 4.1 – Principais patologias nos 5 anos	60

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Etapas da gestão de um empreendimento	16
Figura 2.2 – Evolução dos Custos.....	18
Figura 2.3 – Fluxo dos documentos para prever recursos financeiros.....	20
Figura 2.4 – Passos para ter a garantia do imóvel	25
Figura 2.5 – Desempenho da estrutura com e sem manutenção	27
Figura 3.1 – Etapas realizadas.....	45
Figura 4.1 – Condomínio Vistoriado	66
Figura 4.2 – Pórtico de entrada do Condomínio	68
Figura 4.3 – Eflorescência nos revestimentos cerâmicos entrada do Condomínio ...	69
Figura 4.4 – Deficiência no rejuntamento na área da piscina	70
Figura 4.5 – Fissuração em paredes do lado sul ocorrendo em todos os blocos.....	71
Figura 4.6 – Fissuração em paredes do lado leste ocorrendo em todos os blocos...	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 – Localização dos bairros dos condomínios entrevistados	46
Tabela 3.2 – Idade dos condomínios	46
Tabela 4.1 – Matriz GUT	64

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1 – Gráfico 4.1 – Conhecimento da norma de desempenho	50
Gráfico 4.2 – Conhecimento da norma de manutenção das edificações	51
Gráfico 4.3 – Conhecimento das leis municipais de manutenção predial	51
Gráfico 4.4 – Tipos de manutenção nos condomínios.....	52
Gráfico 4.5 – Vistoria no recebimento do condomínio por profissional qualificado ...	53
Gráfico 4.6 – Levantamento sobre a posse do Manual de Uso, Operação e Manutenção por parte dos condomínios.....	54
Gráfico 4.7 – Resultado sobre a periodicidade das manutenções prediais.....	55
Gráfico 4.8 – Arquivamento de documentos e contratos firmados pelo condomínio.	55
Gráfico 4.9 – Existência de ART nos contratos e documentos dos serviços de manutenção	56
Gráfico 4.10 – Atualização do Manual de Uso, Operação e Manutenção.....	57
Gráfico 4.11 – Atualização do Manual de Uso, Operação e Manutenção	57
Gráfico 4.12 – Ambiente que tem mais problemas e que tem mais intervenções de manutenção	59
Gráfico 4.13 – Principais patologias encontradas nos locais do condomínio	60
Gráfico 4.14 – Porcentagem de condomínios que contratariam empresas especializadas em manutenção	61
Gráfico 4.15 – Porcentagem de condomínios que contrariam empresas especializadas em vistoria	62

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	OBJETIVOS	14
1.1.1	Objetivo Geral.....	14
1.1.2	Objetivos Específicos	14
1.2	ESTRUTURA DO TRABALHO	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
2.1	FASES DA GESTÃO DE UM EMPREENDIMENTO	16
2.1.1	Gestão da Concepção	17
2.1.2	Gestão da Produção	17
2.1.3	Gestão da Manutenção	17
2.2	MANUTENÇÃO PREDIAL	18
2.2.1	Requisitos para o Sistema de Gestão da Manutenção	18
2.2.2	Diretrizes para Elaboração de Manuais de Uso, Operação e Manutenção de Edificações Residenciais	21
2.3	NORMA DE DESEMPENHO	22
2.3.1	Vida Útil de Projeto	23
2.3.2	Prazo de Garantia	23
2.3.3	Durabilidade	25
2.3.4	Manutenibilidade	26
2.4	TIPOS DE MANUTENÇÃO.....	27
2.4.1	Manutenção Preventiva	27
2.4.2	Manutenção Corretiva	28
2.4.3	Manutenção Preditiva	29
2.4.4	Manutenção Detectiva	30
2.5	FATORES DE DEPRECIAÇÃO	30
2.5.1	Desgaste Natural	30
2.5.2	Deterioração	31
2.5.3	Obsolescência	32
2.5.4	Anomalias Construtivas	33
2.5.5	Falha Construtivas.....	34
2.6	TIPO DE INTERVENÇÃO.....	34
2.6.1	Conservação	35
2.6.2	Reparação	35

2.6.3	Restauração	35
2.6.4	Modernização	36
2.7	INSPEÇÃO PREDIAL	36
2.7.1	Norma de Inspeção predial – Diretrizes, Conceitos, Terminologias	37
2.7.2	Legislação Municipal	37
2.8	MATRIZ GUT DE PRIORIZAÇÃO	38
2.8.1	Parâmetros de Avaliação	38
2.8.1.1	Gravidade.....	39
2.8.1.2	Urgência.....	40
2.8.1.3	Tendência	40
2.8.2	Procedimentos.....	40
2.9	ENGENHARIA DIAGNÓSTICA EM EDIFICAÇÕES	41
2.9.1	Sintomatologia.....	42
2.9.2	Etiologia.....	42
2.9.3	Terapêutica	43
3	METODOLOGIA.....	44
3.1	ESTUDO DE CASO.....	45
3.1.1	Escolha dos Condomínios	46
3.1.2	Entrevistas.....	47
3.2	CONHECIMENTO DA LEGISLAÇÃO PELOS SÍNDICOS	48
3.3	PRINCIPAIS PATOLOGIAS ENCONTRADAS	48
3.4	UTILIZAÇÃO DA MATRIZ GUT DE PRIORIZAÇÃO	48
3.5	APLICAÇÃO DA ETAPA SINTOMATOLOGIA	49
4	RESULTADO E DISCUSSÕES.....	50
4.1	CONHECIMENTO DA LEGISLAÇÃO PELOS SÍNDICOS	50
4.2	PRINCIPAIS PATOLOGIAS ENCONTRADAS	59
4.3	UTILIZAÇÃO DA MATRIZ GUT DE PRIORIZAÇÃO	63
4.4	APLICAÇÃO DA ETAPA DA SINTOMATOLOGIA	64
5	CONCLUSÕES	73
6	TRABALHOS FUTUROS	75
	REFERÊNCIAS	76
	APÊNDICE A	80
	APÊNDICE B	86

1 INTRODUÇÃO

O processo que passou a construção civil no Brasil é certamente aspecto determinante para o entendimento da necessidade da manutenção nas edificações brasileiras. Ainda no século XX, com a explosão demográfica o país viveu um grande crescimento no aspecto da construção de moradias. Isso se perpetuou até o presente século.

Com essa crescente necessidade por moradia, houve assim uma prioridade na construção de novas moradias deixando a parte da manutenção das obras já concluídas em segundo plano. Esse aspecto foi ainda potencializado por se ter uma cultura em que não se prioriza a manutenção. Segundo Gomide, (2018) a falta de cultura técnica e reduzida implantação da manutenção nas edificações e obras de construção civil no Brasil ainda é uma realidade que mata pessoas e degrada nosso patrimônio construtivo privado e público, com prejuízos pessoais e materiais significativos.

Segundo Castro (2007), essa prática de manutenção ainda não é muito difundida no Brasil, ou seja, quando se fala em imóveis, poucos são os usuários que realizam a manutenção preventiva tão adequadamente quanto o fazem para outros bens, como automóveis, equipamentos eletrônicos.

Outro aspecto importante de acordo com CREA-PR (2011) dentro dessa visão é que com o passar do tempo, os inconvenientes resultantes da inexistência de atividades de manutenção preventivas e periódicas se tornam mais frequentes, e ameaçam o sentimento de segurança dos usuários e, por que não dizer a correlação entre homem e ambiente. Apesar disso, paradoxalmente, as atividades de manutenção ainda são vistas como um problema financeiro de baixa prioridade, enquanto deveriam ser consideradas como um investimento, retardando o envelhecimento e agregando valor ao produto imobiliário.

Porém com a crise vivida pela engenharia nos últimos cinco anos, como também a nova revisão da norma de desempenho da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a norma 15575 de 2013, o envelhecimento de grande parte das edificações nas principais capitais do país e também tragédias como o desabamento de prédios (exemplo em São Paulo e Fortaleza) houve uma pequena mudança de paradigma dentro da construção civil em que se passou a ter mais atenção quanto ao aspecto da manutenção das obras já feitas.

Isso se verificou devido à falta de mercado para a compra de novos empreendimentos, assim como o fortalecimento e enrijecimento da norma mencionada como também tragédias que ocorreram no país de edificações que não passaram por nenhuma intervenção e que tinha sua estrutura bastante depreciada pelo tempo.

Assim verifica-se que o panorama atual da construção civil é um pouco diferente dentro do processo de evolução da mesma. Observa-se que a engenharia diagnóstica teve uma crescente grande, com instrumentos (pacômetro, esclerômetro, ultrassom) e medidas (normas, pouco investimento em novas obras) que fortaleceram esse mercado.

Com isso, instrumentos que facilitem a gestão da manutenção são bastante importantes para se ter uma organização maior no aspecto da manutenção. Assim aliar ferramentas de gestão como a Matriz GUT com a etapa da Sintomatologia da Engenharia diagnóstica traz um importante mecanismo que melhora a gestão da manutenção em instalações prediais.

1.1 OBJETIVOS

A seguir têm-se o objetivo geral e os objetivos específicos, que nortearam todo o trabalho desse presente TCC.

1.1.1 Objetivo Geral

Demonstrar a importância da Matriz de Priorização GUT e da etapa da Sintomatologia da Engenharia Diagnóstica na melhoria da Gestão da Manutenção Predial de condomínios residenciais em Aracaju.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Avaliar o conhecimento e aplicabilidade da legislação e normas técnicas pertinentes à manutenção predial por Síndicos dos Condomínios residenciais objetos do presente estudo.

- Identificar as principais manifestações patológicas encontradas nesses condomínios e suas respectivas frequências de ocorrências ao longo de sua vida útil de operação.
- Utilizar a Matriz Gravidade x Urgência x Tendência (GUT) em um dos Condomínios estudados para definição da priorização das recuperações patológicas encontradas;
- Aplicar a etapa da Sintomatologia de acordo com as técnicas da Engenharia Diagnóstica nas duas principais manifestações patológicas identificadas com a aplicação da Matriz GUT de priorização.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

O Capítulo 2 traz uma abordagem sobre a temática da manutenção evidenciando conceitos, normas técnicas e leis municipais. Neste capítulo também é realizada uma explanação sobre o método de priorização GUT bem como a metodologia da Engenharia Diagnóstica, relatando os procedimentos adotados em cada fase do estudo de patologias.

O Capítulo 3 traz informações sobre o estudo de caso, as fases e os parâmetros de avaliação de cada etapa desta pesquisa. Já no Capítulo 4 são discutidos todos os resultados e suas respectivas análises.

O Capítulo 5 aborda as conclusões relativas às informações obtidas nas etapas anteriores e, por fim, no Capítulo 6, são apresentadas algumas propostas para trabalhos futuros, relacionados ao tema desta pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

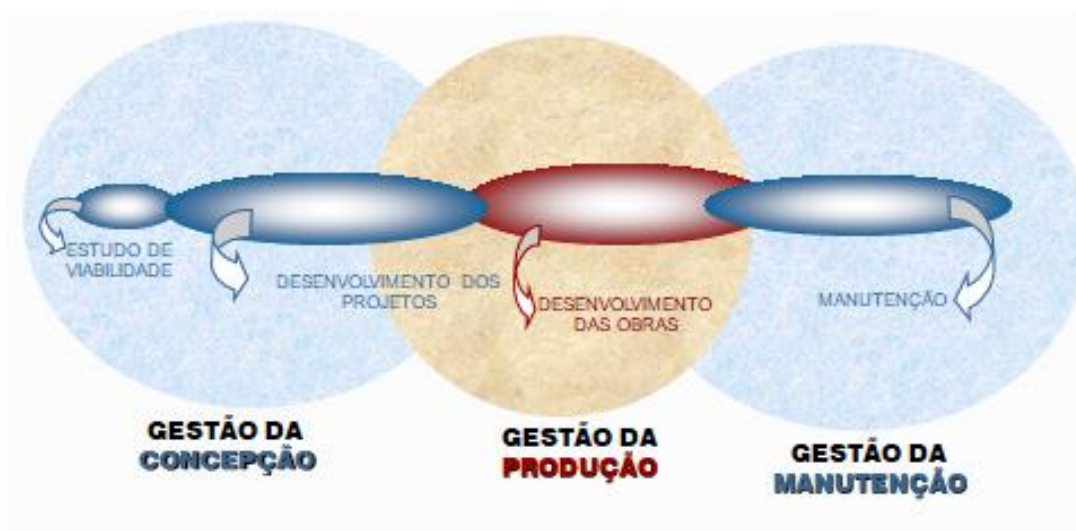
O presente referencial teórico abordará temáticas importantes ao presente trabalho, ou seja, serviu para embasar os futuros resultados e conclusões.

2.1 FASES DA GESTÃO DE UM EMPREENDIMENTO

Em gerenciamento de projetos, o projeto tem o mesmo significado de empreendimento (SOTILLE, 2014), tal qual singular, com objetivo ou objetivos bem definidos, a ser materializado segundo um plano preestabelecido e dentro de condições de prazo, custo, qualidade e risco previamente definidas. Desta forma, para se conduzir um projeto da construção civil primeiro precisa-se entender o ciclo de vida de um empreendimento.

O ciclo de vida é o conjunto de todas as fases da gestão de projetos, sendo que cada fase inclui um conjunto de resultados específicos, planejados com o objetivo de permitir algum tipo de controle gerencial (MELHADO, 2005). A Figura 2.1 ilustra essas fases.

Figura 2.1 – Etapas da gestão de um empreendimento



Fonte: Melhado (2005)

2.1.1 Gestão da Concepção

A fase de concepção está ligada a parte de planejamento, controle, orçamento para construção de uma edificação. Assim, busca-se nessa fase atender a todos os requisitos normativos para que sejam atendidos na fase de produção.

Nessa fase são determinados os eventos fundamentais que serão construídos, sendo especificadas suas características como: padrão do imóvel, número de torres, pavimentos e unidades habitacionais, caracterização do sistema construtivo e de suas instalações (LINS, 2019).

2.1.2 Gestão da Produção

Essa fase está ligada a parte executiva do processo de construção. Assim, é nela em que se realizarão todos os procedimentos que foram elencados nos projetos feitos na concepção.

Um ponto importante nessa etapa é o “*as built*” que é a representação da atual situação da edificação, ou seja, de como ficou construído o empreendimento (ABNT, 2001a).

Nessa etapa é muito importante a documentação de todo o serviço executado. Segundo Lins (2019), o “*as built*” é necessário para a elaboração de uma memória do que realmente foi executado, possibilitando que a manutenção das instalações possa ser realizada de forma eficaz na fase de uso do bem, como também evitar problemas para os usuários quando estes instalarem acessórios no imóvel.

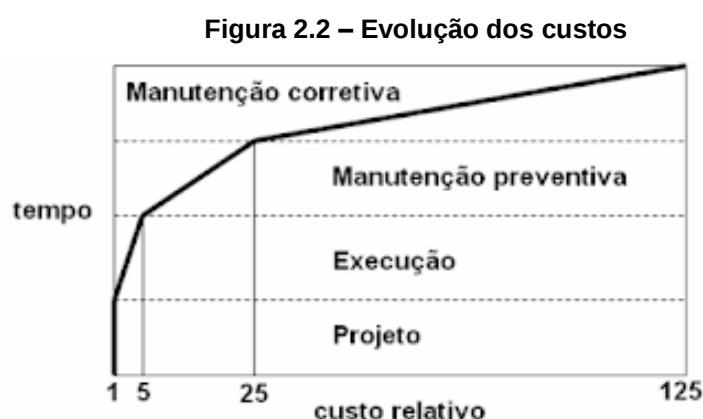
2.1.3 Gestão da Manutenção

É a parte mais longa do processo, pois é realizada nos momentos em que aquela edificação estiver em operação. Nessa fase busca-se dar maior vida útil aos elementos constituintes do empreendimento.

Ou seja, é nessa etapa que ocorre a maior necessidade de intervenções (manutenções), para que viabilize a utilização dos seus sistemas, equipamentos e componentes instalados e em uso. Desse modo, é importante que a manutenção seja realizada correta e eficazmente e para isso o usuário deve conter informações precisas sobre como e quando deve executar tais intervenções. Todas essas

informações necessárias devem estar contidas no manual de uso, operação e manutenção (LINS, 2019).

A Figura 2.2 representa de maneira bastante precisa essa busca por uma vida útil maior nos elementos construtivos, especificando a evolução dos custos nas fases de gestão do empreendimento (concepção, produção, manutenção). Nela se observa que os custos se tornam maiores quando os erros não são vistos nos momentos iniciais de um projeto, ou seja, quando se é visto um erro na última etapa (manutenção) tem-se um gasto mais alto do que na fase de concepção.



Fonte: Sitter (1984) *apud* Cunha (2019)

2.2 MANUTENÇÃO PREDIAL

O seguinte tópico explicita de maneira mais detalhada a temática gestão da manutenção, que é o foco do presente trabalho.

2.2.1 Requisitos para os Sistema de Gestão da Manutenção

A norma NBR 5674:2012 estabelece requisitos para a gestão do sistema de manutenção de edificações. Assim, ela assegura a preservação das características originais da edificação e a prevenção da perda de desempenho decorrente da degradação dos seus sistemas, elementos ou componentes.

Importante salientar que a mesma evidencia que sistemas construtivos existentes antes dessa norma devem se adequar e atender aos seus requisitos normativos.

Segundo Cunha (2019), essa norma ainda aponta as características das edificações que devem ser consideradas na gestão do sistema de manutenção, sendo essas: a tipologia da edificação, uso efetivo da edificação, tamanho, complexidade da edificação e seus sistemas e, a localização e implicações ao redor da edificação.

A NBR 5674 destaca a necessidade da organização da gestão do sistema de manutenção, que deve ser prevista infraestrutura material, técnica, financeira e de recursos humanos capaz de atender aos diferentes tipos de manutenção necessários, sejam manutenções rotineiras (exemplo limpezas de áreas comuns), corretivas (exemplo de serviços de intervenção imediata) ou preventivas (exemplo de serviços programados com antecedência) (ABNT, 2012a).

A mesma norma ainda recomenda indicadores de eficiência da gestão do sistema de manutenção. Tais indicadores, como são recomendados, devem ser periodicamente avaliados e estabelecidos, de forma a contemplar parâmetros que são adaptados em função da complexidade do empreendimento.

Tais parâmetros são elencados também pela norma já referida como sendo: o atendimento ao desempenho das edificações e de seus sistemas conforme descrito na norma de desempenho; prazo acordado entre a observação da não conformidade e a conclusão do serviço de manutenção; tempo médio de resposta às solicitações dos usuários e intervenções de emergência; registros e inspeções e periodicidade das inspeções prediais previstas no manual de operação, uso e manutenção, no programa de manutenção de cada edifício.

Essas inspeções, segundo a NBR 5674:2012, devem conter os seguintes aspectos:

- a) Descrição da degradação do elemento analisado;
- b) Indicação e estimativa da perda de desempenho (na medida do possível);
- c) Recomendação das ações para reduzir os serviços da manutenção corretiva;
- d) Prognósticos de ocorrências.

Outro aspecto importante da norma é a atualização do programa de manutenção, ou seja, a cada serviço executado é importante que as alterações feitas nos ambientes sejam atualizadas nos documentos em que estes ambientes são evidenciados.

Segundo Cunha (2019), o sistema de manutenção deve possuir, conforme a norma, mecanismos capazes de prever os recursos financeiros necessários para a realização das atividades de manutenção em intervalo sempre determinado.

Nesse sentido de prever recursos financeiros é importante se ter documentações para gerir o programa de manutenção, analisar o custo benefício na realização de atividades de manutenção e dar embasamento para o planejamento de serviços futuros. Esses documentos são listados na norma e tem caráter exemplificativo, ou seja, são documentos que atendem minimamente ao programa de manutenção, podendo assim buscar mais documentos que permitam ter uma maior quantidade de dados que sirvam de base para realizar os serviços de manutenção.

Esses documentos seguem um fluxo, tal fluxo é evidenciado pela Figura 2.3 que foi retirada da norma.

Figura 2.3 – Fluxo dos documentos para prever recursos financeiros



Fonte: ABNT (2012a)

Ainda segundo essa norma, toda a documentação deve ser arquivada como parte integrante do manual de uso, operação e manutenção da edificação, ficando sob a guarda do responsável legal. Essa documentação deve ser disponibilizada a quem de direito se solicitado.

Outro ponto abordado por ela, é que o atendimento dos requisitos estabelecidos pela mesma é incumbência do proprietário do imóvel, síndico ou empresa terceirizada responsável pela gestão da manutenção.

Por fim, cabe ressaltar que na NBR 5674:2012 existe, em seu anexo, exemplos de modelos não taxativos para elaboração do programa de manutenção, tendo como finalidade orientar o gestor de tal serviço.

2.2.2 Diretrizes para Elaboração de Manuais de Uso, Operação e Manutenção de Edificações Residenciais

A norma NBR 14037:2011 estabelece diretrizes para elaboração do manual de uso, operação e manutenção. Esse é um documento bastante importante para conservação dos sistemas construtivos. Nele há informações do construtor, que orientam as condições de utilização das edificações durante a sua vida útil de projeto.

Segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC, 2013), a entrega dos manuais de uso, operação e manutenção das edificações tem finalidade de ressaltar que a durabilidade de uma edificação está relacionada não só aos fatores voltados ao projeto de execução da obra, como também ao adequado uso e manutenção, principalmente a manutenção preventiva. Por isso, é necessário realizar esforços conjuntos para mudar a tradição da falta de precauções e atenções rotineiras da edificação.

Assim, observa-se a notória importância da norma ABNT 14037 para a conservação do patrimônio edificado. Ela traz mecanismos que melhoram a ligação entre o usuário e construtor sobre a temática da manutenção.

Segundo Cunha (2019), o foco dessa norma consiste no melhoramento da comunicação no processo de manutenção, tendo como ferramenta para isto, a qualidade da documentação técnica gerada no decorrer das etapas de projeto e execução e seu direcionamento para esclarecer questionamentos relativos às fases de conservação, uso e manutenção, e da operação de equipamentos, sistematizada em forma de manuais relativos às edificações.

Assim a norma estabelece requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos a serem incluídos no manual de uso, operação e manutenção das edificações. Esse manual é feito e entregue pelo construtor/incorporador de acordo com a legislação vigente.

Segundo a norma NBR 14037 (ABNT, 2011a), o manual deve constar as informações sobre prazos de garantia dos principais itens das áreas de uso privativo e de uso comuns, e se houver, contratos de garantia preexistentes (equipamentos). A

norma ainda explicita que devem conter as condições de perda de garantia assim como os procedimentos de como o construtor/incorporador se obriga a prestar suporte ao cliente, orientando e esclarecendo dúvidas referentes à manutenção, garantias e assistência técnica.

Ela estabelece também que o manual precisa descrever os procedimentos de operação, uso e limpeza dos principais componentes ou equipamentos da edificação, contendo a descrição clara dos procedimentos para solicitação de ligação dos serviços públicos, instruções sobre onde e como os usuários devem instalar os equipamentos previstos em projeto, instruções para uso, limpeza e para movimentação horizontal e vertical nas áreas comuns do edifício, identificando as dimensões e cargas admissíveis de móveis e equipamentos dentro da edificação construída (ABNT, 2011a).

O manual deve apresentar um modelo de programa de manutenção preventiva com as periodicidades da manutenção, conforme a NBR 5674 (2012a).

Por fim ela estabelece que o manual deve informar ao proprietário e ao responsável legal do condomínio uma advertência explícita e grifada referente a sua incumbência pela obrigatoriedade da atualização do conteúdo do manual, e qualquer que seja a modificação na edificação em relação ao originalmente construído, esse deverá incluir a revisão e correção de todas as discriminações técnicas e projetos da edificação, inclusive revisão do manual, identificação dos itens revisados ou uma forma de estrutura do manual, sendo necessário o armazenamento das versões desatualizadas do manual como fonte de informação sobre a memória técnica da edificação.

2.3 NORMA DE DESEMPENHO

A norma NBR 15575:2013 tem como finalidade regulamentar requisitos basilares para o desempenho de edificações habitacionais. Segundo a própria norma na sua parte introdutória revela o seu foco principal.

“O foco desta Norma está nas exigências dos usuários para o edifício habitacional e seus sistemas, quanto ao seu comportamento em uso e não na prescrição de como os sistemas são construídos. A forma de estabelecimento do desempenho é comum e internacionalmente pensada por

meio da definição de requisitos (qualitativos), critérios (quantitativos ou premissas) e métodos de avaliação, os quais sempre permitem a mensuração clara do seu cumprimento” (ABNT, 2013a).

A norma de desempenho também estabelece requisitos para que a edificação possa atingir a Vida Útil de Projeto dos sistemas construtivos constituintes daquela edificação.

2.3.1 Vida Útil de Projeto (VUP)

A Vida Útil de Projeto se refere ao tempo em que cada sistema construtivo deve possuir atrelado ao seu requisito mínimo de desempenho.

Segundo a NBR 15575:2013, a VUP é definida como período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado a fim de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos nesta norma, considerando o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis, o estágio do conhecimento no momento do projeto e supondo o cumprimento da periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção (ABNT, 2013a). O Quadro 2.1 apresenta a VUP dos sistemas construtivos.

Quadro 2.1 – Vida Útil de Projeto (VUP) mínima e superior

Sistema	VUP anos	
	Mínimo	Superior
Estrutura	≥ 50	≥ 75
Pisos internos	≥ 13	≥ 20
Vedação vertical externa	≥ 40	≥ 60
Vedação vertical interna	≥ 20	≥ 30
Cobertura	≥ 20	≥ 30
Hidrossanitário	≥ 20	≥ 30

Fonte: ABNT (2013a)

2.3.2 Prazo de Garantia

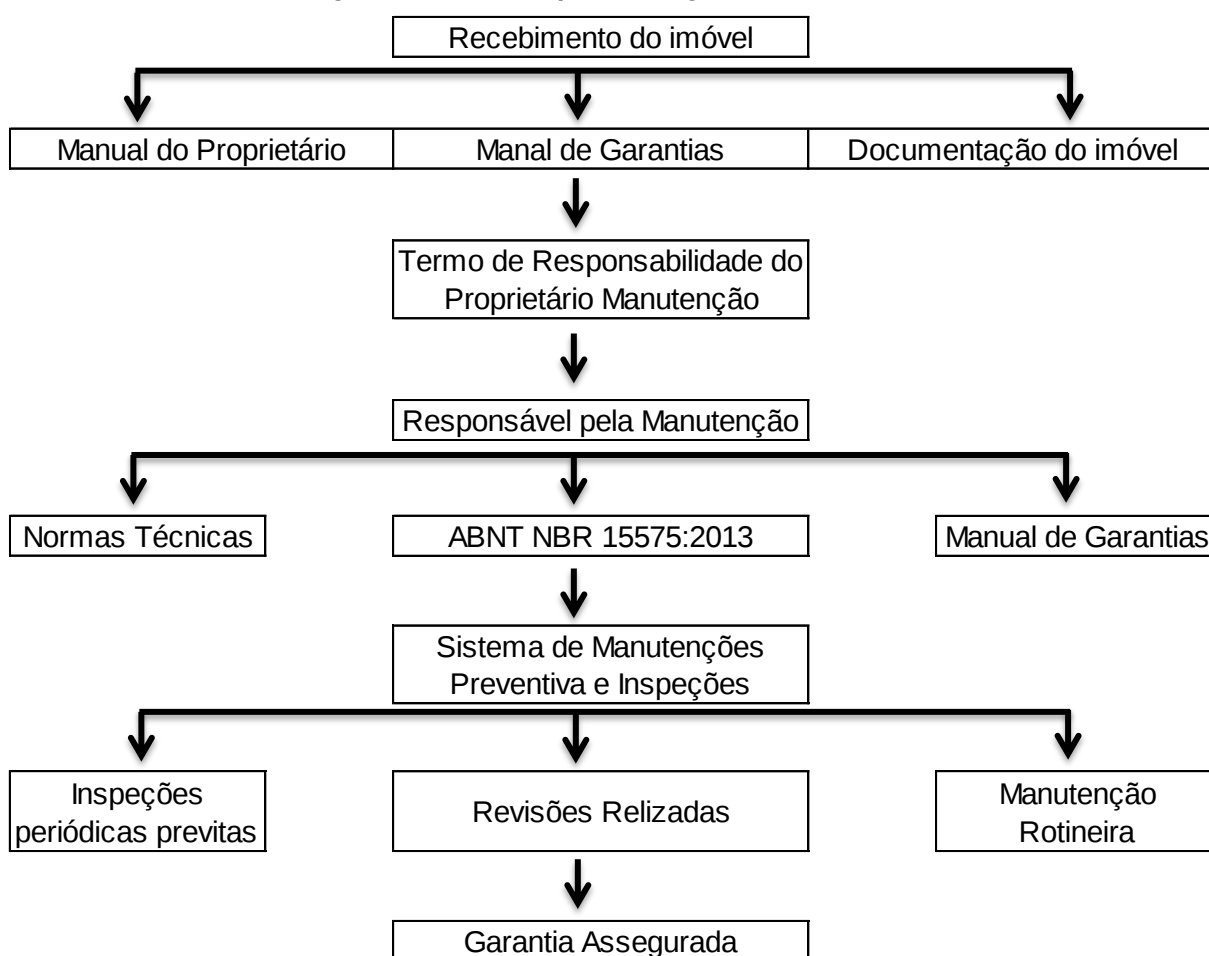
O prazo de garantia é dividido em dois critérios, segundo a norma de desempenho, que são: prazo de garantia legal e prazo de garantia certificada.

De acordo com a NBR 15575 (ABNT, 2013a), o prazo de garantia legal é definido como período de tempo previsto em lei que o consumidor dispõe para reclamar dos vícios (defeitos) verificados na compra de produtos duráveis.

Já o prazo de garantia certificado, definido pela mesma norma, é o período de tempo, acima do prazo de garantia legal, oferecido voluntariamente pelo fornecedor (incorporador, construtor ou fabricante) na forma de certificado ou termo de garantia ou contrato, para que o consumidor possa reclamar dos vícios (defeitos) verificados na compra de seu produto. Este prazo pode ser diferenciado para cada um dos componentes do produto a critério do fornecedor. A seguir é mostrado os passos para se ter esse prazo de garantia de um imóvel, observa-se que há uma combinação entre as três normas citadas até esse momento para obter a garantia.

Ou seja, é importante que o usuário e o construtor tenham ciência de que para se ter a garantia da edificação é necessário o atendimento das normas assim como preencher requisitos e documentações. Todo esse procedimento é um resultado de ações que vão do recebimento do imóvel, entrega do manual do proprietário pelo construtor e manutenções realizadas pelo proprietário com o auxílio de um profissional técnico e habilitado. A Figura 2.4 mostra o passo a passo para se ter essa garantia.

Figura 2.4 - Passos para ter a garantia do imóvel



Fonte: Lins (2019)

2.3.3 Durabilidade

O conceito de durabilidade está bastante ligado ao conceito de vida útil. Isso porque se reveste de importante requisito para que o sistema construtivo possa ter longevidade e atenda aos parâmetros da norma de desempenho.

Segundo a NBR 15575 (ABNT,2013a), durabilidade pode ser definida como capacidade da edificação ou de seus sistemas de desempenhar suas funções, ao longo do tempo e sob condições de uso e manutenção especificadas.

Isso tem de grande relevância, pois é um dos principais aspectos requeridos pelo consumidor. Segundo a ISO 13823 (ISO, 2008a) durabilidade é a capacidade de uma estrutura ou de seus componentes de satisfazer, com dada manutenção planejada, os requisitos de desempenho do projeto, por um período específico de tempo sob influência das ações ambientais, ou como resultado do processo de envelhecimento natural.

2.3.4 Manutenibilidade

A manutenibilidade é um aspecto bastante inovador da norma de desempenho, isso porque tal parâmetro tem como responsável o proprietário do imóvel.

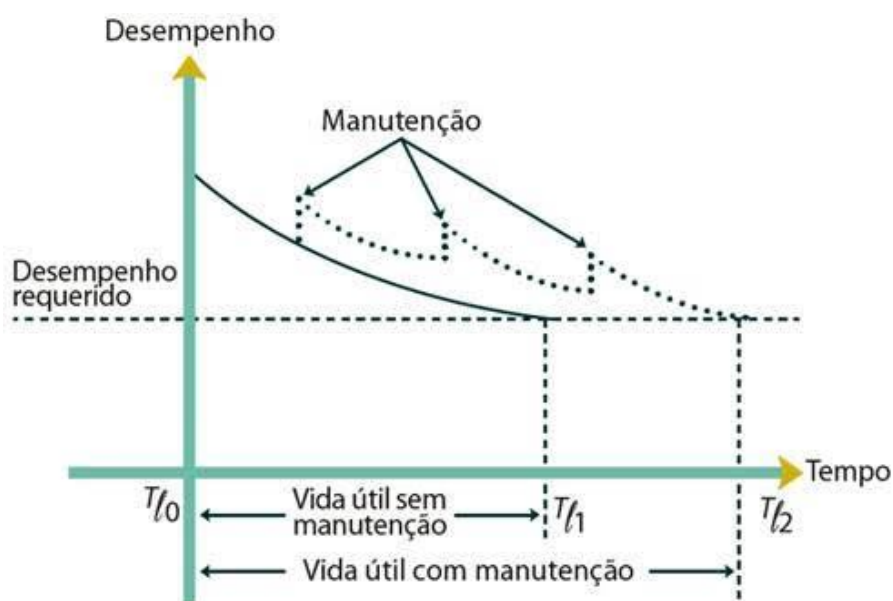
Segundo a NBR 5462 (ABNT, 1994a) a manutenibilidade é a facilidade **de um item** em ser mantido ou recolocado no estado no qual pode executar suas funções requeridas, sobre condições de uso especificadas, quando a manutenção é executada sobre critérios determinados e mediante procedimentos e meios prescritos.

Já a NBR 15575 (ABNT, 2013a), trata a manutenibilidade como o grau de facilidade **de um sistema**, elemento ou componente de ser mantido ou recolocado no estado no qual possa executar suas funções requeridas, sobre critérios de uso especificados, quando a manutenção é executada sobre condições determinadas, procedimentos e meios prescritos

Essas duas definições evidenciam diferentes formas de se analisar a manutenibilidade. Apesar de ambas salientarem um objetivo comum (realizar a manutenção), a primeira aborda a temática de forma individual (elemento por elemento constituinte do sistema construtivo), já a segunda aborda de forma coletiva (todo o sistema envolvido).

Apesar de terem uma forma diferente de analisar a manutenibilidade, ambas definições evidenciam a grande relevância desta para que haja uma maior vida útil da edificação, como também alongar o desempenho requerido desta. A Figura 2.5 ressalta bem esse conceito de durabilidade, que está atrelado ao tempo de uso sem manutenção, quanto mais tempo tiver de uso sem manutenção menos durável será a edificação, já o contrário quanto mais tempo e com manutenção ela será mais durável.

Figura 2.5 – Desempenho da estrutura com e sem manutenção



Fonte: ABNT (2013a)

2.4 TIPOS DE MANUTENÇÃO

Segundo Gomide (2009), os tipos de manutenção que são realizadas para diferentes tipos de aplicação em edificações são classificadas como Manutenção Preventiva, Corretiva, Preditiva e Detectiva.

2.4.1 Manutenção Preventiva

É a atividade que atua antecipadamente para que não haja reparação. São atividades programadas em datas preestabelecidas obedecendo a critérios técnicos baseados em dados estatísticos ou do próprio histórico da manutenção realizada.

Segundo Martins (2008), a manutenção preventiva representa um conjunto de atividades que visa evitar falhas nas instalações, com o comprometimento do seu desempenho. Ela depende diretamente de informações a respeito da edificação, sendo alimentados por dados dos fabricantes, históricos de manutenção e avaliações das instalações através de rotinas periódicas e de vistorias de inspeção predial.

Para a NBR 5674 (ABNT, 2012a), manutenção preventiva é caracterizada por serviços cuja realização seja programada com antecedência, priorizando as solicitações dos usuários, estimativas da durabilidade esperada dos sistemas,

elementos ou componentes das edificações em uso, gravidade e urgência, e relatórios de verificações periódicas sobre o seu estado de degradação.

Segundo Gomide *et al.* (2006), além de elaborar uma completa definição da manutenção preventiva, este ressalta a importância de se fazer o registro de todas as atividades de manutenção realizadas com o objetivo de criar um histórico o qual seja possível usar como base para a elaboração de um plano de manutenção preventiva, a fim de otimizar a mesma.

“Manutenção preventiva é a atividade que atua antecipadamente para que não haja a reparação. São atividades programadas em datas preestabelecidas obedecendo, portanto, a critérios técnicos e administrativos, baseados em dados estáticos ou do próprio histórico da manutenção realizada. Pode ser determinada, também, através das horas de funcionamento dos sistemas e equipamentos, mediante parâmetro de confiabilidade e disponibilidade das instalações. A manutenção preventiva pode ser definida, também, como o conjunto de atividades que visa evitar problemas (falhas) nos componentes das máquinas e equipamentos, comprometendo sua performance. A manutenção preventiva feita sem critérios de análises e estudo de históricos, bem como falta de atividades preditivas, pode gerar custos elevados; sendo assim, efetuar substituições antecipadas de componentes, sem análise de desempenho e de causas, é uma solução inadequada ao plano de manutenção. Parâmetros de programação das manutenções preventivas podem ter origens nas informações dos fabricantes, históricos de manutenção e, ainda, na avaliação sistêmica das instalações, através de rotinas periódicas simples e de vistorias de Inspeção predial abrangentes” (GOMIDE *et al.*, 2006).

2.4.2 Manutenção Corretiva

É a atividade que visa à reparação e é caracterizada por serviços planejados, ou não, a fim de corrigir os problemas encontrados. Assim, essa manutenção implica na paralisação de um sistema para consertar.

Gomide *et al.* (2006) definem Manutenção Corretiva como sendo a atividade que visa à reparação ou restauração de falhas ou anomalias, seja ela planejada ou não. Implica, necessariamente, a paralisação total ou parcial de um sistema. É o tipo de manutenção que apresenta os custos mais elevados de execução.

A NBR 5674 (ABNT, 2012a) estabelece que a Manutenção Corretiva é caracterizada por serviços que demandam ação ou intervenção imediata a fim de permitir a continuidade do uso dos sistemas, elementos ou componentes das edificações, ou evitar graves riscos ou prejuízos pessoais e/ou patrimoniais aos seus usuários ou proprietário.

2.4.3 Manutenção Preditiva

É a atividade que visa ao estudo de sistemas e equipamentos com análises de seus componentes em uso, a fim de prever e apontar eventuais problemas que possam surgir, além de direcionar e programar os procedimentos de manutenção preventiva. Ou seja, esse estudo produz dados que norteiam para eventos que podem acontecer à edificação.

Desse modo, Corrêa e Corrêa (2006) explicam que a Manutenção Preditiva é geralmente aplicada quando existe a possibilidade de monitoramento de condições que determinem a falha, como ruídos, temperaturas ou vibrações, ou ainda, quando a manutenção for excessivamente dispendiosa.

Assis (2010) afirma que a Manutenção Preditiva preza pela realização do menor número possível de intervenções, programando tarefas específicas de manutenção somente quando forem de fato necessárias, reduzindo assim o custo global da manutenção. Essa situação é possível, pois ao monitorar regularmente as condições reais dos sistemas e seu rendimento/desempenho, com o uso de programas e equipamentos específicos, o processo assegurará o intervalo máximo das ações de manutenção e reduzirá as paradas não programadas.

Resende (2004) destaca a diferença entre a manutenção preventiva e a preditiva, é que a primeira é realizada de maneira rotineira, obedecendo a uma periodicidade estabelecida previamente conforme as características de cada componente, enquanto a preditiva possui um caráter mais ativo, dinâmico, pois as ações são tomadas a partir do monitoramento contínuo do estado de conservação, diminuindo as perdas devidas a substituições prematuras.

2.4.4 Manutenção Detectiva

A manutenção detectiva, segundo Filho (2008), é um tipo de manutenção que é relativamente nova, surgiu a partir da década de 90, e por isso mesmo ainda é muito pouco conhecida no Brasil.

Essa manutenção é uma atividade que visa apurar a causa de problemas e falhas para a sua análise, auxiliando nos planos de manutenção. A engenharia de manutenção detectiva diferencia-se da manutenção preditiva por procurar identificar as causas dos defeitos e falhas. Essa manutenção age na aquisição dos materiais e componentes, retorna ao projeto, aprimora os procedimentos, visualiza a manutenibilidade e busca alcançar padrões estabelecidos para conseguir a confiabilidade do cliente. Assim, segundo Filho (2008), a Manutenção Detectiva é focada em sistemas de proteção, que não podem falhar quando solicitados, visando a aumentar sua confiabilidade. São sistemas que, geralmente, se falharem, colocam em risco a segurança ou a continuidade operacional.

Gomide *et al.* (2006) definem a Manutenção Detectiva como sendo a atividade que visa identificar as causas de falhas e anomalias, auxiliando nos planos de manutenção, com o objetivo de atacar a origem do problema, e não apenas o sintoma do mesmo.

2.5 FATORES DE DEPRECIAÇÃO

Os fatores de depreciação são conceitos que estão atrelados a como a estrutura se danifica ao longo do tempo, ou seja, como se classifica os desgastes dos sistemas construtivos (ISO, 1984a). A seguir são apresentados esses fatores de depreciação, assim como a explicação para estes.

2.5.1 Desgaste Natural

O desgaste natural de um elemento construtivo se dá através de intempéries que incidem sobre esta. Ou seja, a ação do vento, chuva entre outros fenômenos naturais são responsáveis por essa depreciação da edificação.

Com o decorrer do tempo, as partes da edificação, e por consequência o seu todo, apresentam uma queda natural de desempenho, cujo comportamento varia

conforme as características dos componentes (por exemplo, nas estruturas de concreto) e a sua interação com o meio, as chamadas condições de exposição.

O desgaste natural, segundo o CREA-DF (2014), nas edificações é uma preocupação constante aos usuários, uma vez que é a causa de uma grande desvalorização imobiliária e perda de desempenho.

Tal desgaste deve-se ser vinculado junto ao prazo de garantia de cada material a fim de se elaborar um plano de manutenção que atenuie esses impactos negativos na edificação.

2.5.2 Deterioração

A deterioração de uma edificação é um somatório de vários agentes degradantes que atingem determinado sistema construtivo. Isso é visto no deslocamento de revestimentos, corrosão das armaduras, eflorescência do concreto.

Fator de degradação pode ser definido na visão de Bauer (2015) por qualquer agente que afete de maneira desfavorável o desempenho de um edifício ou de suas partes, podendo ser incluso nesses fatores as intempéries, agentes biológicos, esforços, incompatibilidade e fatores de uso

Segundo Gaspar e Brito (2005), a deterioração nada mais é, que a perda de capacidade do material de responder às exigências, ao longo do tempo, devido aos agentes de deterioração, a natureza do material e, em certos casos, a própria maturação deste (como é o caso dos rebocos ou dos concretos). A seguir, são evidenciados os principais agentes deterioração pelo Quadro 2.2.

Quadro 2.2 – Fatores de deterioração de uma edificação

Natureza	Classe
Agentes Mecânicos	Gravíticos
	Forças e deformações impostas ou restringidas
	Energia Cinética
	Vibrações e ruídos
Agentes Electromagnéticos	Radiação
	Eletricidade
	Magnetismo
Agentes Térmicos	Níveis extremos ou alterações bruscas de temperatura
Agentes Químicos	Água e solventes
	Agentes oxidantes
	Agentes redutores
	Ácidos
	Bases
	Sais
	Quimicamente neutro
Agentes Biológicos	Vegetais e micróbios
	Animais

Fonte: ISO (1984a)

2.5.3 Obsolescência

O conceito de obsolescência não é sinônimo de degradação física do bem ou imóvel, trata-se de um processo que ocorre devido a uma desatualização do empreendimento, que pode no limite, por obsolescência do projeto e dos métodos construtivos deixar de cumprir o nível de desempenho exigido, geralmente está relacionado ao fim da vida útil do empreendimento (PEREIRA, 2003).

Assim, tal conceito está bastante ligado a processos construtivos, desde a concepção até a manutenção, obsoleta. Com tecnologias que não garantem a vida útil dos elementos constituintes daquele sistema.

A Norma ISO 15686:2011, ainda diferencia em seu conteúdo três tipos de obsolescência possíveis de ocorrer nos edifícios, podendo ser elas de caráter funcional, tecnológico ou econômico. O Quadro 2.3 diferencia os três tipos de obsolescência mencionado pela ISO.

Quadro 2.3 – Tipos de Obsolescência

Tipos de Obsolescência	Ocorrência Típica	Exemplos
Funcional	A função analisada já não é requerida	Instalações desnecessárias
Tecnológica	Alternativas atuais com melhor desempenho, mudança de padrões de uso	Mudança de isolamento térmico por um melhor
Econômica	Item ainda totalmente funcional mas menos eficiente e econômico que nova alternativas	Mudança do sistema de aquecimento

Fonte: ISO (2011a)

2.5.4 Anomalias Construtivas

As anomalias construtivas são decorrentes de erros decorrentes de aspectos ligados às fases anteriores a da Manutenção (Concepção, Produção). Ou seja, está atrelado a aspectos como erros de determinada solução construtiva, obra má executada devido à ausência de profissional qualificado gerenciando, uso de materiais inapropriados e ausência de detalhes em projetos e no memorial descritivo.

Para Gomide (2013), a causa primária das anomalias construtivas decorre do imprevisto aliado ao despreparo técnico do operário e finalizado pelo imprevisto de execução. Entretanto não se deve atribuir a responsabilidade dessas anomalias, exclusivamente aos operários, pois em geral, eles não foram treinados adequadamente, além de receber forte pressão dos empreiteiros para grande produção, o que leva ao imprevisto inadequado.

Gomide (2015) declara que, no Brasil, as despesas de reparação e indenizações decorrentes de anomalias construtivas chegam a alcançar a média de 5% do custo total da obra.

A manifestação das anomalias se dá nas etapas de uso e operação das edificações, mesmo que estas tenham sua origem às etapas de projeto e execução. Com isso os gestores prediais não podem prescindir da obrigatoriedade da realização de inspeções prediais, periodicamente, pois estas têm a função de classificar os diferentes tipos e origens dos problemas constatados, a fim de proceder a orientações técnicas pertinentes à Manutenção ou ao Plano de Reparos, visando à boa manutenção.

2.5.5 Falhas Construtivas

As anomalias possuem origem nas etapas de projeto, execução ou especificação de materiais, já as falhas são as não conformidades decorrentes de ações de manutenção e, portanto, possuem origem em atividades de manutenção, uso e operação inadequada ou inexistente. A anomalia trata-se de vício construtivo e a falha trata-se de vício da manutenção (NEVES *et al.*, 2009).

Assim, se verifica que as falhas são aspectos relevantes e que afetam a durabilidade da estrutura de forma mais rápida. Isso porque como se trata de um vício de manutenção, ou seja, houve na edificação desgastes, deterioração entre outros fatores de depreciação que ao serem mantidos de forma errônea acabam por piorar a vida útil dos componentes da edificação, influenciando obviamente nela própria. A seguir é evidenciada pelo Quadro 2.4 a classificação das falhas.

Quadro 2.4 – Classificação das falhas

CLASSIFICAÇÃO DAS FALHAS	
Falhas de planejamento	Decorrentes de procedimentos e especificações inadequadas do plano de manutenção.
Falhas de execução	Provenientes de falhas causadas pela execução inadequada de procedimentos e atividades do plano de manutenção.
Falhas operacionais	Reativas aos procedimentos inadequados de registros, controles, rondas e demais atividades pertinentes a manutenção.
Falhas gerenciais	Decorrentes da falta de controle de qualidade dos serviços de manutenção, bem como falta de acompanhamento de custos da mesma.

Fonte: Gomide *et al.* (2006)

2.6 TIPOS DE INTERVENÇÃO

Diante dos aspectos levantados de fatores de depreciação de uma edificação é notório que tem que se observar e corrigir tais defeitos. Essa manutenção desses defeitos ocorre por meios dos aspectos elencados a seguir (VILLANUEVA, 2015).

2.6.1 Conservação

A conservação está ligada a atividades realizadas diariamente que buscam a melhoria dos elementos constituintes de uma edificação. Assim, atividades como limpeza das áreas da edificação, troca de elementos defeituosos são parte desse tipo de intervenção.

Na definição dada por Gomide *et al.* (2006) para esse tipo de atividade, se estabelece que a conservação é a atividade rotineira, realizada diariamente ou com pequenos intervalos de tempo, relacionada com a operação e limpeza dos edifícios. Ainda é destacado que na conservação pode-se estabelecer os procedimentos para que o operário esteja atento a outras falhas, observando se os procedimentos relacionados a reparação estão ou não apresentando o desempenho esperado.

2.6.2 Reparação

Essa atividade está bastante ligada a recuperar pequenos defeitos da edificação. Ou seja, atividades que buscam reparar os elementos que foram depreciados.

Segundo Gomide *et al.* (2006) reparação é a atividade preventiva ou corretiva, realizada antes de se atingir em um sistema, instalação ou elemento o nível de qualidade mínimo aceitável. Esta atividade está vinculada com parâmetros de desempenho estabelecidos pela manutenção, observando aspectos de disponibilidade e confiabilidade dos sistemas, além de parâmetros de projeto. Essa atividade envolve substituições localizadas de antigos elementos e componentes das instalações com planejamento e controle detalhado, vinculados ao prolongamento da vida útil do edifício.

2.6.3 Restauração

A restauração consiste na restituição do imóvel à sua condição original, ou seja, buscasse voltar ao estado original que aquele determinado empreendimento foi projetado.

A restauração é um tipo de intervenção predial que tem como objetivo possibilitar a readequação e a reinserção de edifícios antigos, contribuindo para a maximização e otimização do espaço construído (CIANCIARDI; BRUNA, 2004).

2.6.4 Modernização

A modernização de uma estrutura está atrelada ao fato de se ter uma melhoria das condições existentes da edificação. Ou seja, é uma intervenção que busca um aumento no desempenho dos elementos do sistema construtivo ligado com os novos materiais que são fabricados pela indústria da construção civil.

Gomide *et al.* (2006) definem modernização como sendo uma atividade preventiva e corretiva, visando que a recuperação de qualidade ultrapasse o nível inicialmente construído e projetado, fixando um novo patamar de qualidade e desempenho para a edificação e seus sistemas. É a atividade que envolve estreito acompanhamento das necessidades dos usuários e do desenvolvimento tecnológico, procurando manter atualizado o edifício com suas condições de uso.

2.7 INSPEÇÃO PREDIAL

A Inspeção Predial é uma vistoria para se avaliar os estados de conformidade de uma edificação, mediante aspectos de desempenho, exposição ambiental, utilização e operação, observando sempre às expectativas dos usuários (NEVES *et al.*, 2009).

Ainda segundo os mesmos autores o registro ou apontamento de não-conformidades possuem denominações técnicas diferenciadas, sendo a anomalia construtiva o termo indicado para aquele problema proveniente da própria construção, a anomalia funcional o termo indicado para o problema de uso, e falha, o termo indicado para a não-conformidade decorrente da manutenção, tal que essas denominações devem ser classificadas quanto ao grau de gravidade, urgência e tendência.

Portanto o enfoque do vistoriador deve ser tríplice, ou seja, técnico, funcional e de manutenção, exigindo uma visão sistêmica tridimensional.

2.7.1 ABNT NBR 16747: 2020 Norma Inspeção predial — Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento

A NBR 16747:2020 traz conceitos e diretrizes para que se possa realizar observações, vistorias em habitações residenciais e assim localizar patologias.

Segundo a mesma norma fixa as diretrizes, conceitos, terminologia, convenções, notações, critérios e procedimentos relativos à inspeção predial, cuja realização é de responsabilidade e da exclusiva competência dos profissionais, engenheiros e arquitetos, legalmente habilitados pelos Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia - CREA's -, de acordo com a Lei Federal 5194 de 21/12/1966 e resoluções do CONFEA e Conselhos de Arquitetura e Urbanismo - CAUs - Lei nº 12.378 de 31/12/2010 e resoluções do CAU-BR.

2.7.2 Legislação Municipal

No município de Aracaju/SE existe uma lei municipal que dispõe sobre a obrigatoriedade da manutenção de prédios e vistorias periódicas. A lei que estabelece os requisitos para essas manutenções em prédios e vistorias periódicas é a Lei nº 1.474 de 16 de junho de 1989 e a lei nº 2.765 de 30 de dezembro de 1999, sendo que esta última serviu para acrescentar e alterar alguns dispositivos da lei mais velha.

É importante salientar que segundo estas leis se enquadram nelas todas as edificações de uso coletivo ou de qualquer uso desde que tenham avanços que representem perigo à coletividade bem como as edificações que apresentem muros de arrimo.

Outro ponto mencionado por esta lei é o prazo para apresentar à Prefeitura Municipal o laudo de vistoria das condições de manutenção no imóvel, este prazo é a cada 5 anos deve-se apresentar esse laudo.

Por fim, a lei ainda apresenta um modelo de laudo de vistoria para que os responsáveis pelo imóvel bem como os profissionais contratados para esse serviço saibam o escopo e os itens a serem avaliados, sendo esses itens um rol não taxativo.

2.8 MATRIZ GUT DE PRIORIZAÇÃO (GRAVIDADE X URGÊNCIA X TENDÊNCIA)

A matriz GUT de priorização é uma ferramenta de gestão que serve para priorizar atividades que necessitam de mais atenção. Tal método busca transformar conceitos subjetivos em números, isso corrobora para uma melhor avaliação e também para uma melhor escolha das atividades críticas.

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

Assim, essa ferramenta é 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 aplicação deste método pode ser dividida em 04 (quatro) etapas simples: listar os problemas ou pontos de análise a serem sanados; 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).

2.8.1 Parâmetros de Avaliação

Os parâmetros utilizados pela Matriz GUT são:

- 1) Gravidade;
- 2) Urgência;
- 3) Tendência.

Esses parâmetros são divididos em cinco graus de avaliação que vão de nenhuma complexidade até o de altíssima complexidade.

Cada grau de avaliação é associado a um peso crescente que vai de 1 a 5. A base 5 é o valor para problemas maiores, e 1 para problemas menos importantes (BRASIL, 2013).

Segundo Periard (2011) para diminuir a subjetividade recomenda os parâmetros explicitados no Quadro 2.5.

Quadro 2.5 – Critérios de avaliação da Matriz GUT

GRAU	PESO	Gravidade	Urgência	Tendência
ALTÍSSIMA	5	Extremamente grave	Precisa de ação imediata	Irá piorar rapidamente
ALTA	4	Muito grave	É urgente	Irá piorar em pouco tempo
MÉDIA	3	Grave	O mais rápido possível	Irá piorar
BAIXA	2	Pouco grave	Pouco urgente	Irá piorar a longo prazo
NENHUMA	1	Sem gravidade	Pode esperar	Não irá mudar

Fonte: Periard (2011)

Segundo Scartezini (2009) diz que a correta atribuição dos valores dentro critérios do Quadro 2.6 irá depender fundamentalmente do conhecimento técnico do gestor acerca de cada problema. O autor afirma que o método deve ser aplicado conjuntamente por um grupo de especialistas e julgar cada caso pelo consenso lógico.

2.8.1.1 Gravidade

A gravidade representa o impacto do problema caso ele venha acontecer. É analisado sobre alguns aspectos, como: tarefas, pessoas, resultados, processos, organizações. Verifica-se sempre seus efeitos a médio e longo prazo, caso o problema em questão não seja resolvido (PERIARD, 2011).

Segundo Knapp e Olivan (2015) a gravidade representa a consequência do problema, considerando os possíveis riscos e prejuízos aos usuários, ao patrimônio e ao meio ambiente.

2.8.1.2 Urgência

Segundo Periard (2011), a urgência representa o prazo, o tempo disponível ou necessário para resolver um determinado problema analisado. Quanto maior a urgência, menor será o tempo disponível para resolver esse problema.

Já Knapp e Olivan (2015) afirmam que a urgência representa o prazo para intervenção das não conformidades verificadas *in loco*.

2.8.1.3 Tendência

Por fim Periard (2011) afirma que a tendência representa o potencial de crescimento do problema, a probabilidade de o problema se tornar maior com o passar do tempo. É a avaliação da tendência de crescimento, redução ou desaparecimento do problema.

E Knapp e Olivan (2015) dizem que a tendência representa o potencial de desenvolvimento do problema caso não seja tomada nenhuma ação para resolvê-lo.

2.8.2 Procedimentos

O procedimento para aplicação da Matriz GUT é multiplicar os pesos de cada item Gravidade x Urgência x Tendência de determinado problema e com isso gerar um ranking. Esse ranking vai estabelecer qual o principal problema que deve ser sanado para o de menos importância (FÁVERI e SILVA, 2016).

Os mesmos autores propuseram um exemplo para simplificar o entendimento acerca do procedimento da Matriz GUT. O Quadro 2.6 apresenta esse exemplo.

Quadro 2.6 – Exemplo de utilização da Matriz GUT

Problema	Gravidade	Urgência	Tendência	G x U x T	Prioridade
Situação X	2	4	5	40	2º
Situação Y	3	2	3	18	4º
Situação Z	5	3	3	45	1º
Situação W	1	5	4	20	3º

Fonte: Fáveri e Silva (2016)

2.9 ENGENHARIA DIAGNÓSTICA

Segundo Gomide (2009), a Engenharia Diagnóstica em edificações é a “disciplina que trata das investigações científicas das patologias prediais, através de metodologias que possibilitem obter dados técnicos para a caracterização, análise, atestamento, apuração da causa ou prescrição do reparo para a patologia em estudo”.

Ainda segundo o mesmo autor vê-se que existe uma variedade de ferramentas para que sejam verificadas as patologias encontradas nas edificações. Assim, segundo Villanueva (2015), os conhecimentos técnicos das diversas disciplinas da Engenharia, bem como os princípios e as práticas usuais das investigações científicas oferecem diversas metodologias das investigações científicas, podendo-se relacionar as seguintes:

- a) Percepção sensorial (visão, olfato, audição e tato);
- b) Fotografia e topografia (digitalização e laser);
- c) Ação mecânica simples por percussão, penetração ou esclerometria;
- d) Ação mecânica com dispositivos elétricos ou hidráulicos;
- e) Ação dinâmica com propagação de ondas elásticas;
- f) Reações químicas;
- g) Reações eletroquímicas;
- h) Efeitos elétricos e magnéticos;
- i) Radiação Eletromagnética.

Outro ponto importante da engenharia diagnóstica é a determinação dos sintomas, causas e origens, assim como diagnosticar e apontar a terapia adequada para sanar os vícios construtivos que parecem na construção. Esses processos

seguem uma sequência que são as seguintes etapas: Sintomatologia, Etiologia e Terapia. (GOMIDE *et al.*, 2009)

2.9.1 Sintomatologia

Na maioria das vezes, os problemas patológicos possuem manifestação externa com características peculiares, o que possibilita a dedução de sua natureza, sua origem, os mecanismos envolvidos no fenômeno e a suposição de suas prováveis consequências (HELENE, 1992).

Tutikian e Pacheco (2013) conceituam Sintomatologia como a área da Patologia das Construções que estuda esses sinais apresentados pela edificação, tendo como objetivo diagnosticar o problema patológico.

Para obter um diagnóstico correto de uma manifestação patológica, é fundamental coletar dados, inicialmente, através de uma inspeção visual, de forma a identificar os sintomas observados, sua localização e sua intensidade (TUTIKIAN; PACHECO, 2013).

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.

Helene (1992) afirma que este processo pode ser dividido em cinco grandes etapas: planejamento, projeto, fabricação de materiais e componentes industrializados, execução propriamente dita e uso.

Assim percebe-se que ter o conhecimento de como se chegou a um determinado sintoma e também quais são os principais sintomas se reveste de grande importância. Essa importância é evidenciada na realização de forma mais convicta nas indicações do que está acontecendo com determinada seção de uma edificação.

2.9.2 Etiologia

Nesta etapa ocorre a indicação e determinação da situação da edificação mediante ensaios laboratoriais e perícia.

Na formulação do diagnóstico das anomalias, devem-se avaliar dois cenários distintos: o da certeza e o dos testes de intervenção. O primeiro está relacionado a fenômenos amplamente conhecidos e que, para se chegar a um resultado é

necessário aplicar apenas os conhecimentos técnicos do profissional. Já o teste de intervenção representa a situação em que, apesar de levantadas todas as técnicas de levantamento de subsídio, não se consegue enxergar com clareza as origens do problema (LICHTENSTEIN, 1986).

A perícia é a ferramenta que possibilita a definição da origem, causa, mecanismo de ação e fatores que podem agravar a patologia. A comprovação técnica, ou não, da condição da edificação é dada através da auditoria (GOMIDE *et al.*, 2009).

2.9.3 Terapia

A prescrição consiste em indicar medidas de reparo das anomalias ou falhas da manutenção, através da consultoria dada por um profissional habilitado (GOMIDE *et al.*, 2009).

Ou seja, busca-se uma melhor proposta de intervenção na peça danificada. Tem-se assim uma situação em que há uma remediação frente a um elemento atingido por determinada patologia.

3 METODOLOGIA

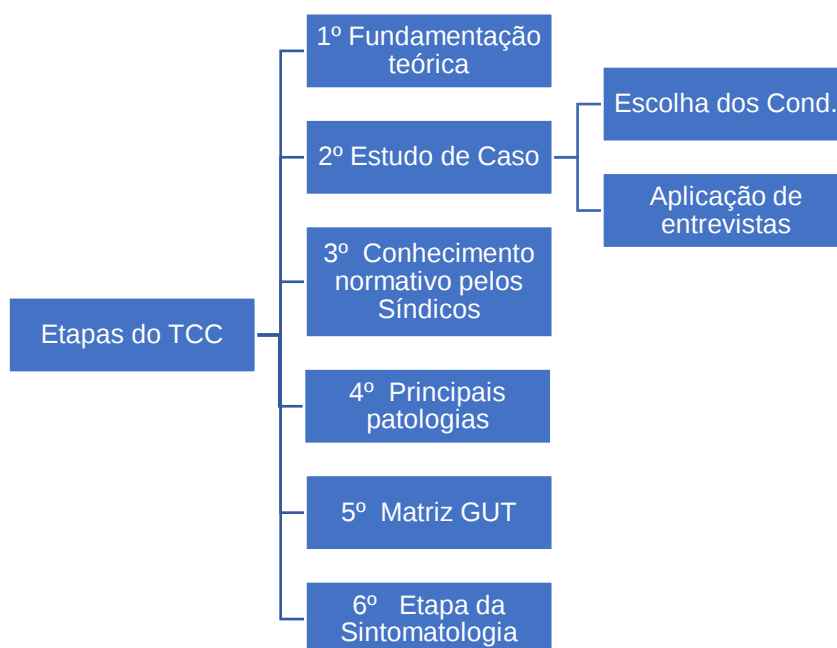
O presente trabalho tem como escopo a avaliação de condomínios residenciais, averiguando as principais patologias que ocorrem nessas edificações. Isso se deu por meio de pesquisa de campo exploratória em que se aplicaram questionários com os responsáveis legais dessas edificações.

Essa atividade serviu para uma análise preliminar das patologias construtivas, após a realização das entrevistas foi elaborado um laudo de vistoria das patologias encontradas em um Condomínio que possuía características construtivas e patologias comuns a todos os outros. Utilizou-se o Matriz GUT para hierarquização das patologias encontradas. Por fim foi feito a etapa da Sintomatologia para uma identificação preliminar dos sintomas dessas patologias.

Este trabalho teve um viés qualitativo e quantitativo. A primeira etapa do trabalho, quantitativa, correspondeu à coleta de dados utilizando entrevistas, depois a tabulação das informações para análise de possíveis erros e assim dando maior confiabilidade nos dados obtidos.

Já a segunda etapa, a qualitativa, foi analisar a problemática encontrada, através da elaboração de um Laudo de Vistoria Técnico junto com a utilização do Método GUT e da etapa da Sintomatologia da engenharia diagnóstica.

A seguir é apresentado o Figura 3.1, que mostra a sequência das atividades realizadas no presente trabalho.

Figura - 3.1 – Etapas realizadas

Fonte: Autor (2020)

3.1. ESTUDO DE CASO

O estudo de caso foi realizado em condomínios residenciais. A preferência por edificações desse tipo é devida, nos últimos anos, ao aumento da quantidade dessas obras e aumento de problemas encontrados nessas edificações.

Assim, nota-se a importância dessas edificações no cenário brasileiro, como também sergipano, no que tange a relevância quanto a número de pessoas que residem em edificações como as mencionadas (condomínios).

Portanto é notório que a manutenção dessas edificações é de suma importância para que se evitem sinistros e que culminem em danos não só materiais como também perda de vidas.

Assim, foram aplicadas entrevistas, conforme modelo de questionário que se encontra no Apêndice A, em 11 condomínios. A Tabela 3.1 abaixo apresenta a localização dos bairros em que eles se encontram.

Tabela 3.1 – Localização dos Bairros dos Condomínios Entrevistados

Localização dos Condomínios Entrevistados	
Bairro	Quantidade
Grageru	1
Luzia	3
Jabotiana	3
Aruana	4
Total	11

Fonte: Autor (2020)

3.1.1 Escolha dos Condomínios

A escolha dos condomínios se deu optando-se por residenciais em que se nota um mesmo nível econômico dos moradores. Esses se encaixam no padrão classe média, ou seja, se enquadrando nas classes B e C.

Outro aspecto para a escolha das edificações foi em relação às idades das mesmas, todas elas têm de **5 a 10 anos** que foram construídas, a Tabela 3.2 informa a idade de todos os condomínios. Os condomínios foram identificados pelas letras de A até L, como se vê também na Tabela 3.2.

Tabela 3.2 – Idade dos Condomínios

Idade(anos)	
Grageru	
Condomínio A	10
Luzia	
Condomínio B	8
Condomínio C	10
Condomínio D	10
Jabotiana	
Condomínio E	10
Condomínio F	7
Condomínio G	8
Aruana	
Condomínio H	8
Condomínio I	7
Condomínio J	7
Condomínio L	10

Fonte: Autor (2020)

3.1.2 Entrevistas

Após as escolhas dos condomínios, foram realizadas entrevistas com o síndico, responsável legal desses lugares. Essas entrevistas foram importantes porque se coletaram dados para a identificação das patologias de cada condomínio e para uma futura avaliação de patologias em comum entre todos os condomínios entrevistados.

Assim, se buscou, através de perguntas básicas, aspectos que sejam comuns a todos os condomínios da região de estudo.

Para essa entrevista foi elaborado um questionário contendo 17 perguntas. O questionário encontra-se no Apêndice A do presente trabalho.

Esse questionário teve como foco principal obter informações imprescindíveis para a identificação de patologias assim como transmitir a importância de se realizar a manutenção de acordo com as normas atinentes a esse assunto. Assim buscou-se caracterizar os empreendimentos através dos seguintes aspectos:

- a) Número de torres, de pavimentos, de unidades habitacionais, data do Habite-se e sistema construtivo;
- b) Conhecimento acerca das normas que estabelecem requisitos para a manutenção;
- c) Possuir e obedecer ao manual de uso, operação e manutenção;
- d) Histórico de manutenções;
- e) Caracterização das manutenções (preventiva, corretiva, detectiva e preditiva);
- f) Previsão orçamentária para a manutenção;
- g) Sistemas que passam por manutenções periódicas.

O questionário foi dividido em três partes. Isso foi realizado como forma de se ter uma organização das perguntas e melhor análise dos dados obtidos. Essas partes foram as seguintes:

- a) 1ª Parte: Conhecimento Normativo dos síndicos ou responsáveis pela manutenção dos condomínios (perguntas de 1 a 3);
- b) 2ª Parte: Aplicabilidade da legislação pelo condomínio sobre a parte de manutenção (perguntas de 4 a 12);
- c) 3ª Parte: Identificação das principais patologias encontradas (perguntas de 13 a 17);

3.2 CONHECIMENTO DA LEGISLAÇÃO PELOS SÍNDICOS

Após o levantamento dos dados (Entrevistas) foi realizada a análise desses. A primeira análise feita foi sobre o conhecimento por parte dos responsáveis legais pelos condomínios acerca da legislação sobre a manutenção.

Nesse aspecto se levou em conta os conhecimentos sobre as normas que versam sobre essa temática bem como a legislação municipal que trata sobre o assunto.

Outro ponto analisado foi sobre a aplicação das diretrizes prescritas nessas normas, ou seja, se realmente é aplicado os parâmetros estabelecidos pelas normas.

3.3 PRINCIPAIS PATOLOGIAS ENCONTRADAS

Após a análise do conhecimento e aplicabilidade das normas foi feito um levantamento sobre as patologias apresentadas pelos responsáveis técnicos de cada condomínio.

Esse levantamento foi associado também a ida em um condomínio escolhido em que foi realizado uma vistoria. Nessa vistoria foi tirada fotos dos problemas patológicos encontrados.

Após isso foi feito uma comparação entre os dados obtidos nas entrevistas com os problemas vistos na vistoria.

3.4 UTILIZAÇÃO DA MATRIZ GUT DE PRIORIZAÇÃO

Com as fotos tiradas na vistoria foi elaborado um laudo de vistoria técnico (vide Apêndice B), este laudo foi baseado na lei municipal nº 2.765 de 30 de dezembro de 1999, em que traz em seu escopo um modelo de Laudo de Vistoria Técnico. Após isso foi utilizado a Matriz GUT para hierarquizar as patologias encontradas.

Com isso obteve-se dois resultados importantes os dados das principais patologias das entrevistas e os dados das principais patologias da vistoria.

Com isso foi realizado uma comparação entre esses dois dados e obteve-se patologias em comum nessas duas etapas.

3.5 APLICAÇÃO DA ETAPA DA SINTOMATOLOGIA

Nessa etapa recorreu-se a etapa da Sintomatologia para identificar os principais sintomas das patologias encontradas.

O condomínio escolhido foi aquele que dentro da mesma etapa de construção (7 a 10 anos) apresentou a maior quantidade de patologias, como também foi visto patologias em comum com os outros condomínios ao se analisar os resultados dos questionários.

Assim, essa etapa mostrou-se um fechamento importante de todas as etapas realizadas, pois depois das entrevistas, divisão das patologias pela Matriz GUT de priorização identificou-se os sintomas.

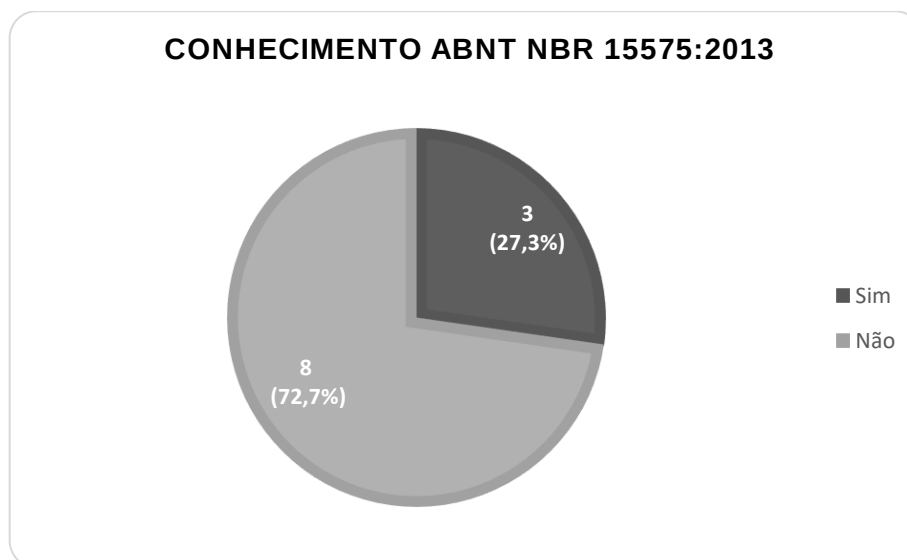
4. RESULTADO E DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos dos questionários aplicados com os síndicos dos 11 condomínios entrevistados, que estão localizados na cidade de Aracaju-SE, como também da utilização da Matriz GUT para hierarquização das patologias evidenciadas pelo Laudo de Vistoria Técnico e a aplicação da etapa da Sintomatologia para evidenciar os sintomas dessas patologias.

4.1 CONHECIMENTO DA LEGISLAÇÃO PELOS SÍNDICOS

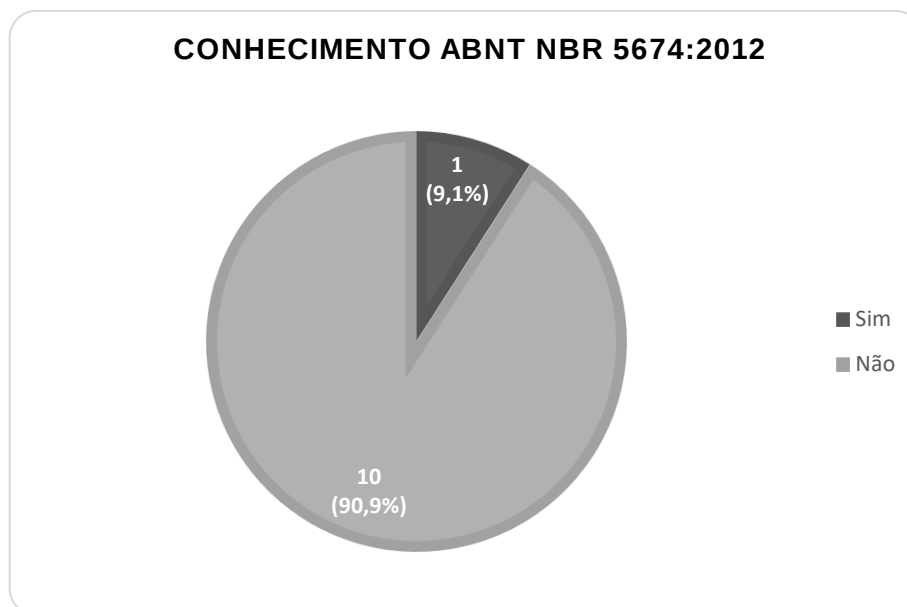
Os dados obtidos com as três primeiras perguntas do questionário, fixado no Apêndice A, geraram resultados sobre os conhecimentos acerca das Normas Brasileiras Regulamentadoras (NBR) e sobre a Lei Municipal que tratam sobre os requisitos mínimos que as edificações devem apresentar em relação a manutenção. O Gráfico 4.1 traz os resultados sobre o conhecimento acerca da norma de desempenho.

Gráfico 4.1 – Conhecimento da norma de desempenho



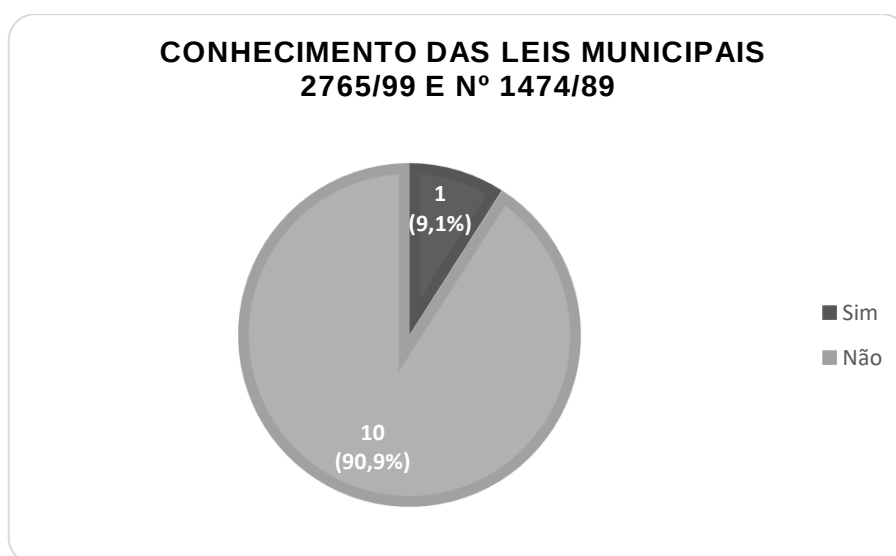
Fonte: Autor (2020)

Já o Gráfico 4.2 traz a porcentagem acerca dos conhecimentos sobre a norma que trata dos requisitos para o sistema de manutenção.

Gráfico 4.2 – Conhecimento da norma de manutenção nas edificações

Fonte: Autor (2020)

Assim seguindo, o Gráfico 4.3 traz os resultados obtidos sobre o conhecimento, por parte do gestor responsável pela manutenção, das leis municipais nº 2765/99 e nº 1474/89.

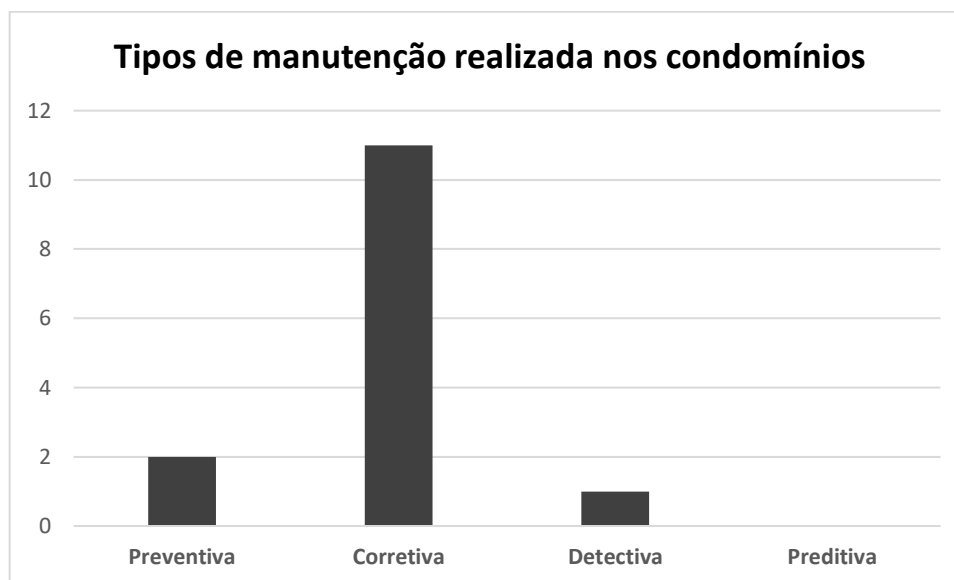
Gráfico 4.3 – Conhecimento das leis municipais de manutenção predial

Fonte: Autor (2020)

Foi perguntado também como se enquadram as medidas adotadas em relação a manutenção, ou seja, se as manutenções são realizadas de forma antecipada ou depois que há a perda de desempenho por parte da estrutura.

Assim, buscou-se com essa pergunta fazer um levantamento dos tipos de manutenção que são realizados. O Gráfico 4.4 apresenta de forma objetiva de como são realizadas as manutenções.

Gráfico 4.4 – Tipos de manutenção nos Condomínios



Fonte: Autor (2020)

Nota-se comprovadamente, que não há conhecimento dos meios normativos por aqueles que são responsáveis pela gestão da manutenção nos condomínios entrevistados.

Isso corrobora para que haja de forma corriqueira o descumprimento dos requisitos mínimos de manutenção. Ou seja, o déficit do desempenho e durabilidade das edificações podem ser explicados por fatores de desconhecimento das normas, que são de suma importância estabelecer não só os requisitos mínimos de atividades de manutenção bem como corroboram na orientação desses gestores.

Outro ponto importante que corrobora para o déficit do desempenho e durabilidade está quando se analisa os tipos de manutenção que são realizadas nos condomínios. Percebe-se que o percentual correspondente a manutenção corretiva é muito maior em relação as outras formas de manutenção.

Assim verifica-se que não há uma forma de gestão tão eficiente em que se verifica na não antecipação dos problemas acarretados por vícios construtivos ou mau uso das instalações.

Portanto se verifica que a falta de conhecimento normativo assim como a falta de uma gestão da manutenção em que se tenham ações preventivas, evidenciam um dos principais problemas na busca de se atingir os requisitos de desempenho estabelecido pela NBR 15575.

Após a verificação dos conhecimentos normativos pelos gestores dos condomínios, seguiu-se para a verificação dos documentos que registram as atividades de manutenção nos condomínios.

Visto que como já foi mencionado na fundamentação teórica, são essas documentações que garantem a comprovação das atividades que foram realizadas bem como as atividades que estão e serão realizadas no âmbito do condomínio.

Assim, analisando o Gráfico 4.5 pode-se observar se na entrega do condomínio houve um profissional, habilitado pelo conselho que o rege, na vistoria do condomínio junto aos moradores para analisar se os serviços realizados pela construtora foram atendidos.

Gráfico 4.5 – Vistoria no recebimento do condomínio por profissional qualificado



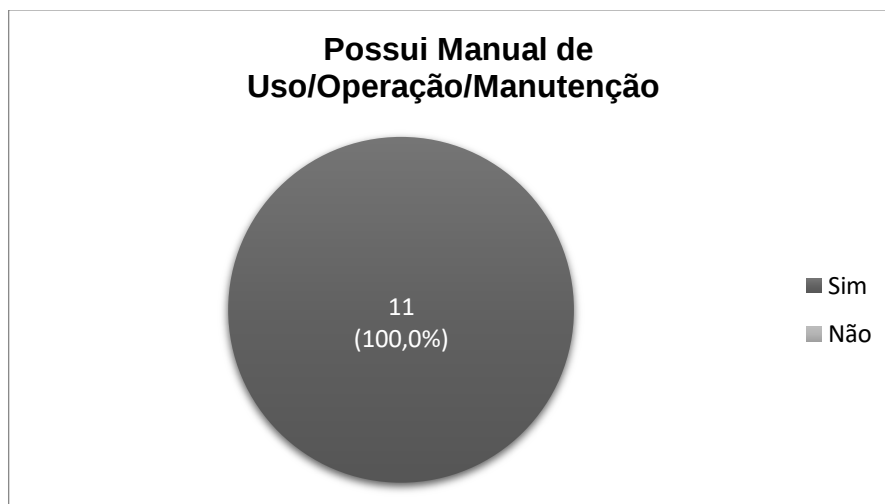
Fonte: Autor (2020)

Após isso foi perguntado sobre um dos principais documentos sobre manutenção, o Manual de Uso, Operação e Manutenção do condomínio.

Nessas perguntas foi feito um levantamento sobre se o condomínio tinha posse desse documento (existência dele), assim como por quem foi entregue.

O Gráfico 4.6 mostra a porcentagem dos condomínios que possuem esse manual.

Gráfico 4.6 – Levantamento sobre a posse do Manual de Uso, Operação e Manutenção por parte dos condomínios

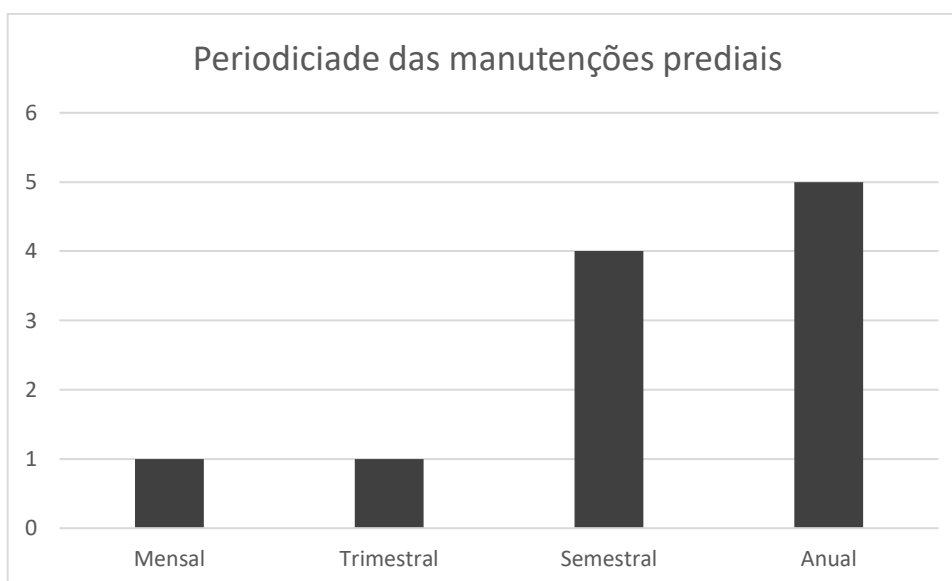


Fonte: Autor (2020)

Já em relação a entrega desse manual, todos os condomínios responderam que essa documentação foi entregue pela Construtora responsável pela execução de cada condomínio entrevistado.

Seguindo com as perguntas do questionário foi indagado sobre a periodicidade das atividades de manutenção no condomínio bem como se estas seguiam o que determina o Manual de Uso, Operação e Manutenção.

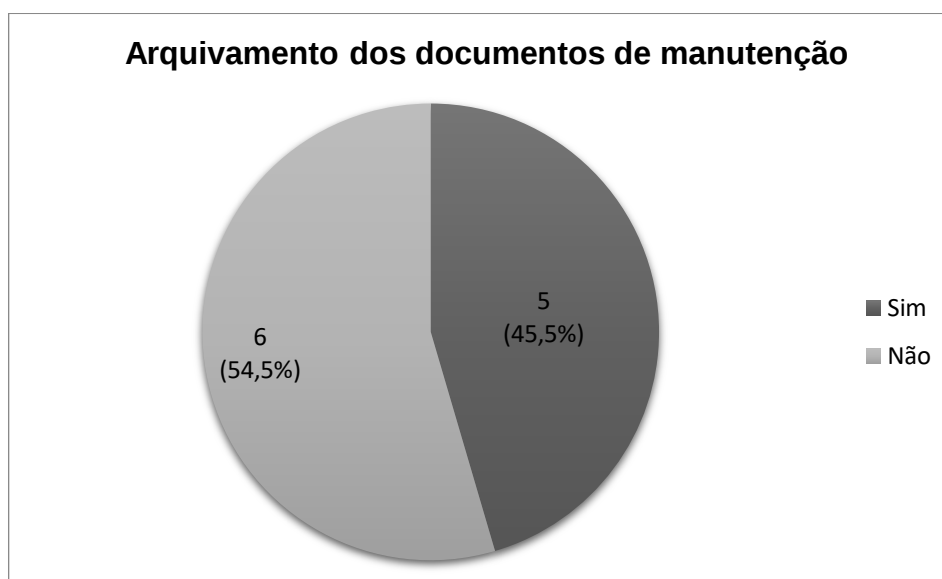
O Gráfico 4.7 destaca as periodicidades de manutenção nos condomínios entrevistados. Cabe salientar que foi levado em conta a frequência com que a maioria dos sistemas eram mantidos, ou seja, procurou-se assim enquadrar de forma generalizada as atividades de manutenção em relação ao tempo.

Gráfico 4.7 – Resultado sobre a periodicidade das manutenções prediais

Fonte: Autor (2020)

Já em relação se estas manutenções seguiam os critérios estabelecidos pelo Manual de Uso, Operação e Manutenção dos condomínios, todos eles afirmaram que seguiam os critérios apontados pelo manual.

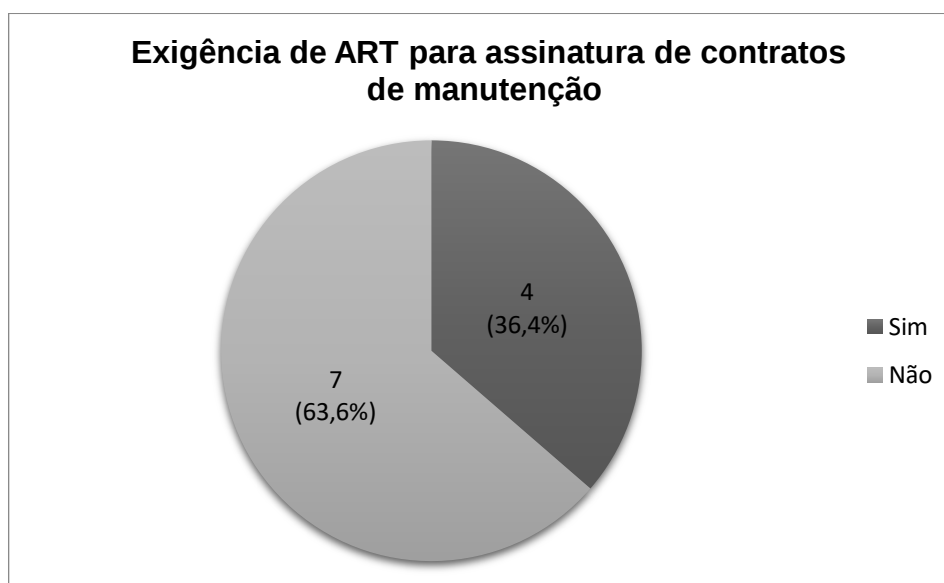
Seguindo com a entrevista, após saber das periodicidades das manutenções, foi averiguado se os documentos que comprovam a execução desses serviços eram arquivados pelo condomínio. O Gráfico 4.8 apresenta a porcentagem daqueles que arquivam ou não esses documentos.

Gráfico 4.8 – Arquivamento de documento e contratos firmados pelo condomínio

Fonte: Autor (2020)

Dando sequência ao resultado do Gráfico 4.8, perguntou-se se esses serviços que tinham os documentos arquivados se possuíam ART (Anotação de Responsabilidade Técnica). Ou seja, analisou-se assim um subgrupo dos serviços que geraram esses documentos arquivados, serviços esses que necessitaram da ART. O Gráfico 4.9 evidencia as porcentagens dos serviços que tiveram ou não essa anotação de responsabilidade técnica.

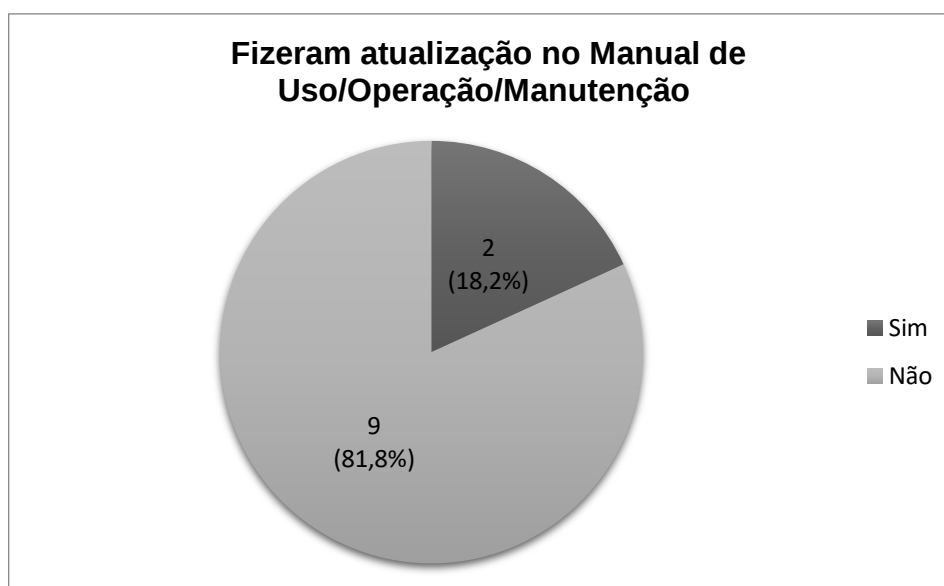
Gráfico 4.9 – Existência de ART nos contratos e documentos dos serviços de manutenção



Fonte: Autor (2020)

Outra pergunta que se pode fazer tendo como base o assunto evidenciado pelo Gráfico 4.8 é em relação se houve alteração no Manual de Uso, Operação e Manutenção depois que realizaram os serviços de manutenção. Ou seja, se foi atualizado contendo a informações sobre as intervenções realizadas nos ambientes mantidos. O Gráfico 4.10 mostra esse panorama importante.

Gráfico 4.10 – Atualização do Manual de Uso, Operação e Manutenção



Fonte: Autor (2020)

Por fim foi perguntado se as manutenções realizadas no elevador eram feitas pela firma que o montou ou por outra empresa. O Gráfico 4.11 apresenta os dados obtidos dessa pergunta.

Gráfico 4.11 – Atualização do Manual de Uso, Operação e Manutenção



Fonte: Autor (2020)

Com todos esses dados obtidos pode-se perceber que as vistorias realizadas no recebimento do imóvel (construtora e condôminos) na maioria dos casos não foi realizada por profissional que atue na área da construção civil (Gráfico 4.5). Esse fato corrobora para se ter um cenário em que determinados vícios construtivos não sejam

vistos. Isso poderia ser atenuado se houvesse uma vistoria por um profissional do ramo da construção civil.

Outro ponto muito importante está ligado ao Manual de Uso, Operação e Manutenção. Em que todos os condomínios afirmaram, de acordo com o Gráfico 4.6, que receberam essa documentação pela Construtora responsável pela execução do condomínio.

Além disso, observou-se com os dados obtidos pelo questionário que são poucos os condomínios que apresentam uma gestão da manutenção eficiente. Isso é visto pelo Gráfico 4.7 em que se observa a periodicidade das manutenções. Visualiza-se por ele que a execução dos serviços de manutenção realizados de forma corriqueira, ou seja, mensal foi executado por apenas um condomínio. Isso demonstra a falta de priorização da manutenção, visto que, como foi mencionado na fundamentação teórica, os serviços de manutenção devem ter uma frequência de execução expressiva para que se possa ter uma durabilidade satisfatória da edificação.

Ainda se observa frente aos dados coletados um cenário muito ruim em relação a documentação comprobatória dos serviços de manutenção executados nos condomínios. Analisando o Gráfico 4.8 observa-se que a grande maioria dos condomínios não arquiva os documentos pertinentes a manutenção, isso prejudica o condomínio no tocante as garantias dos sistemas construtivos dados pelos fabricantes dos materiais e pela construtora.

Outro ponto também avaliado foi sobre o aspecto da existência de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) nos serviços realizados no condomínio (Gráfico 4.9). Observa-se que a maioria dos condomínios não realizam as atividades de manutenção com pessoa jurídica ou física que tenha qualificação e registro para executar essas atividades. Isso prejudica não os profissionais da área da construção como compromete de forma significativa a garantia da qualidade do serviço realizado.

E ainda nesse cenário já apresentado, observa-se com o Gráfico 4.10 que a grande maioria não atualiza o Manual de Uso, Operação e Manutenção após os serviços executados nos seus respectivos condomínios. Isso dificulta muito na gestão da manutenção do condomínio. Pois as futuras gestões do condomínio não terão conhecimento dos locais que foram revitalizados. Acarretando em realocação de recursos em áreas desnecessárias bem como em lugares que tem uma prioridade maior.

Por fim, foi salientado pelo Gráfico 4.11 sobre a manutenção dos elevadores pelas empresas que o montaram. Esse dado se mostrou bem positivo, pois a maioria dos condomínios mantém contrato de manutenção com as mesmas empresas que montaram seus elevadores. Isso é bastante positivo pois o condomínio preserva a garantia do mesmo bem como na troca das peças, em que se mantém o mesmo material do fabricante.

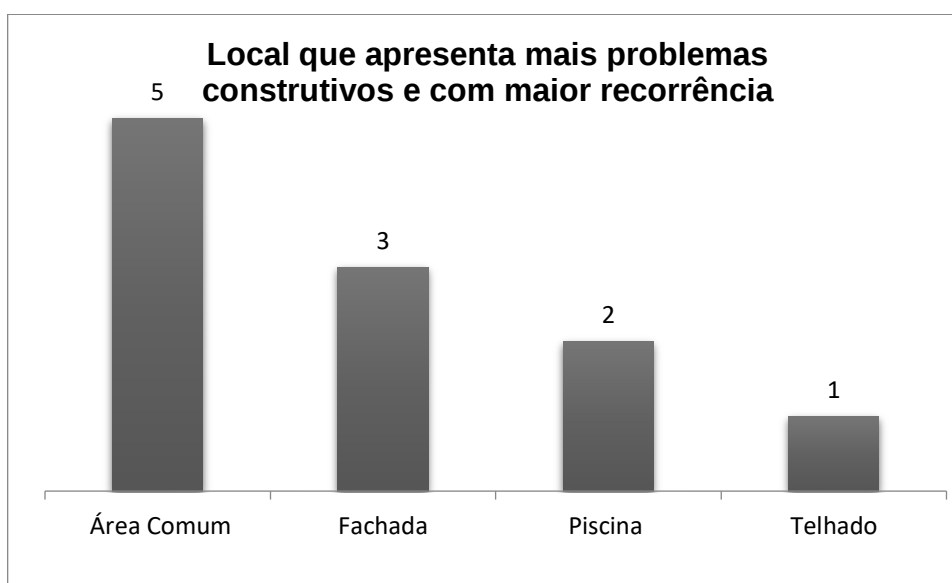
4.2 PRINCIPAIS PATOLOGIAS ENCONTRADAS

Com a verificação dos documentos relativos à manutenção, verificou-se com a última parte do questionário as principais patologias encontradas nos condomínios entrevistados.

Buscou-se nessa parte do questionário encontrar as patologias para que se pudesse ter um panorama geral de todos os condomínios. Ou seja, saber qual a patologia que foi comum a maioria das edificações visitadas.

Assim, o Gráfico 4.12 apresenta de forma quantitativa o ambiente que tem maior índice de atividade de manutenção, seja ela corretiva ou preventiva. Observa-se que essa pergunta tem foco específico no ambiente para cada condomínio, ou seja, cada edificação entrevistada evidenciou o **principal** problema que ocorre corriqueiramente nas suas instalações.

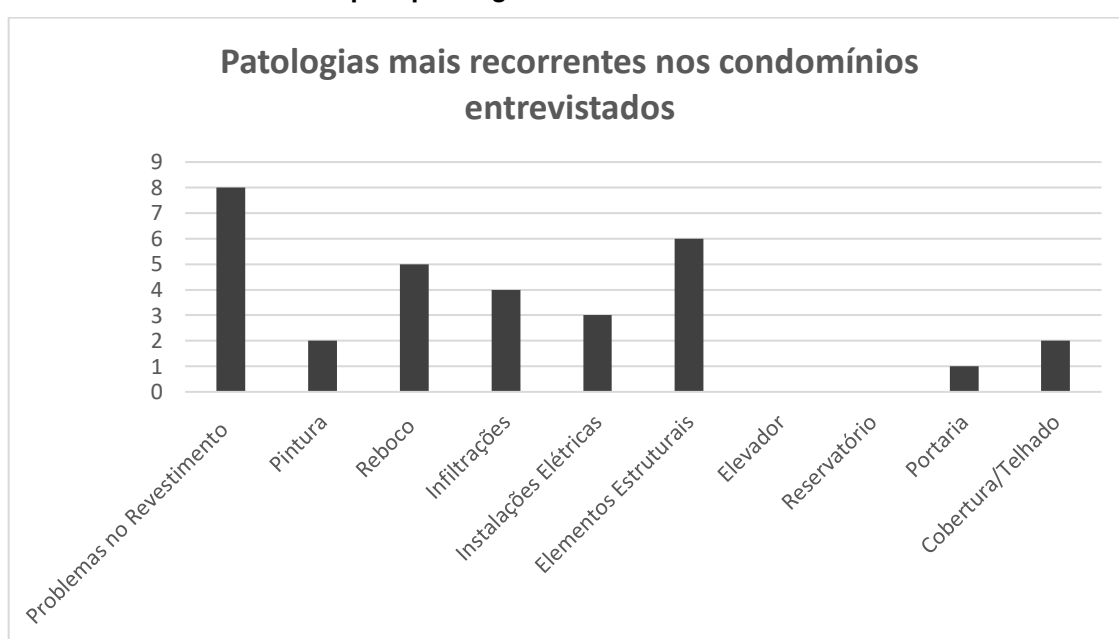
Gráfico 4.12 – Ambiente que tem mais problemas e que tem mais intervenções de manutenção



Fonte: Autor (2020)

Em seguida, foi levantado as principais patologias (as mais recorrentes) que já foram encontradas no condomínio. Importante salientar que na pergunta do Gráfico 4.12 pediu-se o **local** que mais apresenta problemas em cada condomínio, a nessa pergunta foi levantado as principais patologias encontradas. Ou seja, nessa pergunta, ao contrário da anterior, podia apontar mais de uma patologia, mas que essas patologias refletissem as que ocorrem de maneira corriqueira. O Gráfico 4.13 mostra essas patologias encontradas.

Gráfico 4.13 – Principais patologias encontradas nos locais do condomínio



Fonte: Autor (2020)

Após ser levantado os locais mais problemáticos e as principais patologias (mais recorrentes) em todo o condomínio, foi perguntado quais patologias salientadas pelo Gráfico 4.13 aconteceram nos últimos 5 anos. Assim o Quadro 4.1 apresenta as patologias que ocorreram no tempo determinado.

Quadro 4.1 – Principais patologias nos últimos 5 anos

Patologias que ocorreram nos últimos 5 anos				
Problemas no Revestimento cerâmico	Pintura	Infiltrações	Elementos Estruturais	Instalações Elétricas

Fonte: Autor (2020)

Após esse levantamento foram feitas duas perguntas sobre a contratação de empresas especializadas na parte manutenção predial como também empresas qualificadas na realização de serviços de vistoria na entrega pela construtora da edificação. O Gráfico 4.14 mostra as respostas para contratação de uma empresa qualificada em serviços de manutenção.

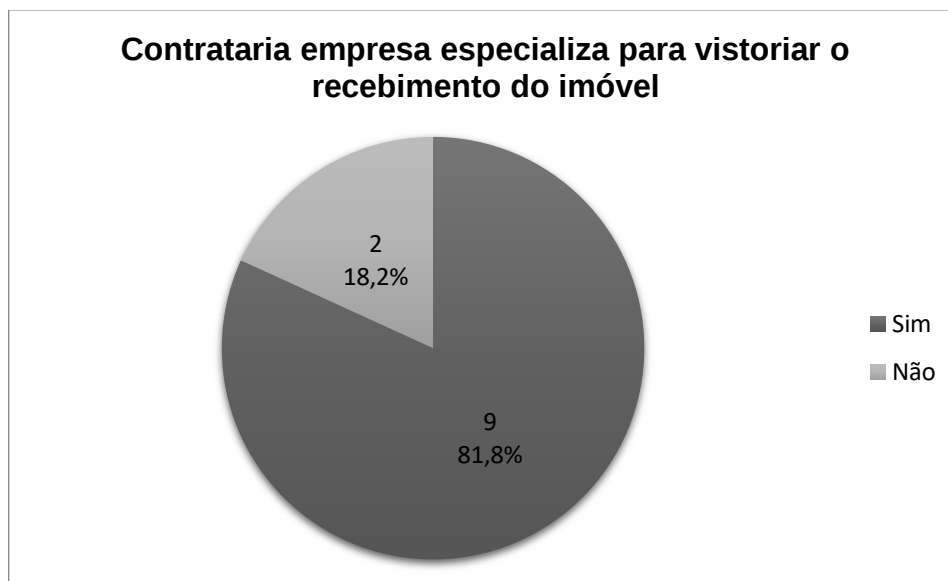
Gráfico 4.14 – Porcentagem de condomínios que contratariam empresas especializadas em manutenção



Fonte: Autor (2020)

Já o Gráfico 4.15 mostra a porcentagem de síndicos que contratariam empresas especializadas em serviços de vistoria na entrega do condomínio pela construtora.

Gráfico 4.15 – Porcentagem de condomínios que contratariam empresas especializadas em vistoria



Fonte: Autor (2020)

Com esses dados apresentados verifica-se que a concentração dos principais problemas construtivos, apresentados pelo Gráfico 4.12, estão nas áreas comuns das edificações entrevistadas. Isso tem grande relevância ao se analisar o Gráfico 4.13, em que se observa que a principal patologia encontrada foi no revestimento (Piso Cerâmico) desses ambientes.

Isso corrobora para se concluir que o local em que há maior incidência foi a área comum e que a patologia associada a essa problemática são os revestimentos cerâmicos. Esse dado tem caráter de grande relevância por se ter um levantamento do panorama dos problemas construtivos associados a esses condomínios, ou seja, pode-se então ter embasamento, como engenheiro civil, para sanar essas necessidades.

Associado a essa temática percebe-se que o problema associado aos revestimentos cerâmicos também está elencado entre os principais que ocorrem nos últimos anos. O que corrobora mais ainda para uma atenção a esse sistema construtivo e reforçando a ideia de que há um mercado promissor para os profissionais da construção civil.

Então dentro dessa temática foi levantado a hipótese de contratação de empresas especializadas em serviços de manutenção (Gráfico 4.14). Esse aspecto levantando encerra de forma sequencial o caminho construído nessa parte do

questionário. Em que se sabe o principal vício construtivo que acomete os condomínios como também a necessidade desses condomínios de uma empresa especializada nesse serviço. Com todos os eles afirmando que contratariam uma empresa desse tipo fica claro que há um mercado potencial nas atividades de manutenção.

Por fim, foi perguntado sobre empresas que forneciam mão de obra especializada para vistoria na entrega dos condomínios. A grande maioria dos entrevistados, de acordo com o Gráfico 4.15, afirmou que contrataria serviços dessa natureza. Isso também tem grande importância ao saber quais são as problemáticas associadas as edificações com idades novas (5 a 10 anos), ou seja, tem-se um mercado, sabe-se a principal patologia com isso fica mais fácil de executar a vistoria de entrega do condomínio com um maior embasamento técnico.

4.3 UTILIZAÇÃO DA MATRIZ GUT DE PRIORIZAÇÃO

Após as entrevistas foi realizada uma visita a um Condomínio escolhido e foi feita uma vistoria identificando os lugares que apresentaram patologias, essa identificação foi por meio de um relatório fotográfico.

Após a visita foi elaborado um Laudo de Vistoria Técnico (vide Apêndice B), em que apresentou os dados obtidos da visita, os itens vistoriados e o relatório fotográfico com as patologias encontradas.

Com o auxílio do Matriz GUT ordenou as patologias de acordo com os critérios de Gravidade x Urgência x Tendência e os pesos associados a esses parâmetros, como já foi abordado na Fundamentação Teórica. Os pesos de cada uma das patologias estão associados aos parâmetros apresentados pelo Quadro 2.6.

Após a realização do Laudo de Vistoria montou-se a Tabela 4.1, seguindo o exemplo do Quadro 2.7, em que apresenta de ordem crescente as patologias encontradas durante a vistoria.

Tabela 4.1 – Matriz GUT

ORDENAMENTO DA CRITICIDADE DOS AMBIENTES					
Descrição da Irregularidade	Ordem	Critério GUT			Total
		Gravidade	Urgência	Tendência	
Problemas no Revestimento	1º	3	5	5	75
Destacamento da pintura das fachadas	2º	3	5	5	75
Infiltrações	3º	2	5	5	50
Fissuras dos elementos Estruturais	4º	2	2	3	12
Problemas nas Instalações Elétricas	5º	2	2	2	8
Problema na Cobertura/Telhado	6º	1	2	2	4
Instalações Hidráulicas	7º	1	1	2	2

Fonte: Autor (2020)

Com essa tabela pode-se observar que as principais patologias encontradas nas edificações entrevistadas estão ligadas ao revestimento cerâmico e pintura nas fachadas.

4.4 APLICAÇÃO DA ETAPA DA SINTOMTOLOGIA

Após a aplicação dos questionários e identificação das patologias que mais ocorrem em todos os condomínios entrevistados (Revestimentos Cerâmicos das Áreas Comuns e a Pintura), elaboração do laudo de vistoria (vide Apêndice B) e aplicação do Método GUT pôde-se comparar as patologias encontradas nessas etapas.

Assim após a comparação pode-se comprovar que os sistemas mais degradados, ou seja, que apresentavam muitas patologias foram:

- a) A pintura das fachadas de todos os blocos;
- b) Revestimentos cerâmicos da área da piscina e do pórtico de entrada do condomínio.

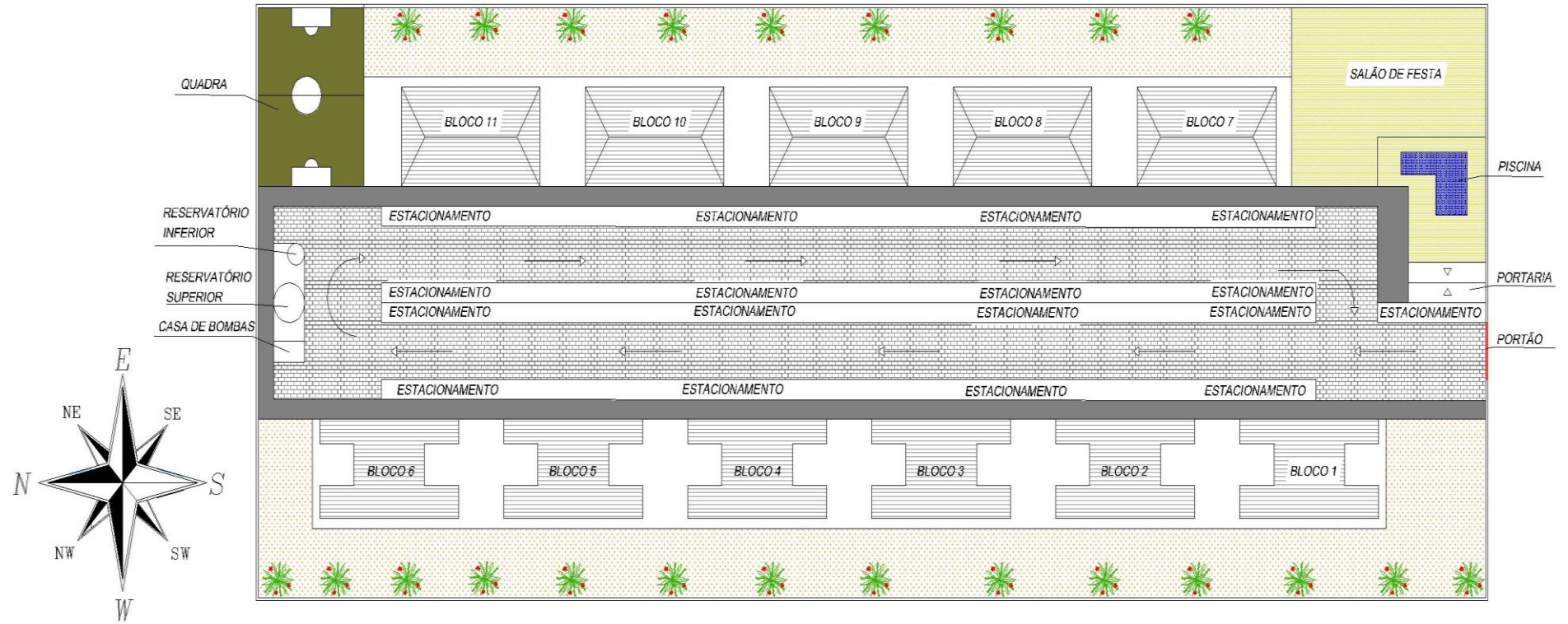
Buscou-se então realizar os procedimentos da etapa da sintomatologia da Engenharia Diagnóstica, caracterizando as patologias encontradas e buscando o nexos causal dessas patologias.

O condomínio escolhido está localizado em Aracaju/SE, ele é um condomínio residencial multifamiliar localizado no bairro Jabotiana, foi construído em 2010 e apresenta quatro pavimentos.

O condomínio escolhido apresenta fachadas sem revestimento cerâmicos, ou seja, pintadas. Pode-se salientar ainda que não apresentam elevadores e há reservatórios inferior e superior com estação elevatória.

Outro ponto é que o condomínio não apresentou um programa de manutenção periódico, e assim apesar da pouca idade da construção apresentou muitas patologias, muitas dessas por perda da vida útil de materiais do sistema. A Figura 4.1 ilustra a planta de situação de todo o condomínio.

Figura 4.1 – Condomínio Vistoriado



Fonte: Autor (2020)

A seguir é evidenciado uma sequência de fotos que ilustram esses problemas assim como um possível diagnóstico da causa para acontecimentos das mesmas.

A Figura 4.2 ilustra o deslocamento no pórtico de entrada do condomínio. Esse deslocamento ocorreu por falha na execução do assentamento da peça cerâmica. Ou seja, houve um espalhamento muito grande da argamassa colante e com isso esta secou sem que ficasse bem aderido ao tardo da peça.

Isto pode ser comprovado pelos cordões da argamassa não desfeitos, outro ponto que corrobora para tal conclusão é por ser uma área de difícil locomoção para quem está assentando o piso e também ser uma área em que há muita exposição ao sol.

A argamassa colante utilizada foi AC-II, como foi visto no Manual de Uso, Operação e Manutenção do condomínio, que é a indicada para esta finalidade, porém como o seu tempo para início de pega é cerca de 20 min conclui-se que é pouco tempo para que se garanta o procedimento correto, dadas as dificuldades de assentamento já mencionadas.

Figura 4.2 - Pórtico de entrada do Condomínio



Fonte: Autor (2020)

A Figura 4.3 ilustra um problema de eflorescência no revestimento. Essa deficiência que muitas vezes está atrelada ao rejunte deixa a estética dos revestimentos cerâmicos ruins.

Essa manifestação patológica tem características pelo efeito de lixiviação, em que sais solúveis da argamassa são transportados para superfície, provocando desgastes do sistema.

Isso ocorre também pela ausência de manutenção nos rejuntas, pois como é sabido, tem sua vida útil chegando até 4 anos, e como na estrutura ilustrada não houve a troca desse material, o mesmo perde sua capacidade de reter infiltrações, pois se encontram fissurados ou nem há material em determinados lugares.

Isso faz com que surja espaços para que água possa entrar por essas fissuras e causar esse aparecimento de manchas brancas (eflorescência).

Figura 4.3 - Eflorescência nos revestimentos cerâmicos entrada do Condomínio



Fonte: Autor (2020)

A figura 4.4 ilustra as deficiências no rejuntamento, ela está ligada a falta de rejunte entre os pisos da piscina.

Como perguntado durante a vistoria foi informado que nessa área nunca existiu nenhum procedimento de intervenção, ou seja, nunca houve a troca nem reparos nos rejuntos.

Com essa falta de rejuntamento a capacidade de reter água é bastante reduzida, fazendo com que esta penetre por entre as fissuras e vazios deixados pela falta de rejuntamento e acarretando vários problemas associados ao deslocamento da peça e infiltrações.

Ratificando, como já foi dito, esse motivo da falta de manutenção dos rejuntos acarreta essa problemática pois estes podem chegar, no máximo, a ter 4 anos de vida útil, de acordo com a norma de desempenho.

Figura 4.4 - Deficiência no rejuntamento na área da piscina



Fonte: Autor (2020)

A Figura 4.5 ilustra a deficiência na pintura e excesso de fissuração nas paredes da fachada.

Isso ocorreu por essas partes estarem em áreas que sofrem com a incidência de chuvas diretamente na estrutura.

Essa incidência atrelada com a falta de manutenção, ou seja, falta de revitalização do sistema de pintura acarreta em infiltrações nessas paredes e consequentemente o aparecimento de mofos.

Essa umidade proveniente de intempéries causa efeitos negativos no sistema pintura que leva a ter o processo de fissuração de sua camada, gerando assim defeitos estéticos como também problemas de infiltrações nos apartamentos.

Figura 4.5 - Fissuração em paredes do lado sul ocorrendo em todos os blocos



Fonte: Autor (2020)

A Figura 4.6 ilustra a deficiência na pintura nas paredes da fachada, ocorre pelo mesmo motivo das fachadas do lado Sul, ou seja, devido à forte incidência de intempéries nesse lado o que acarreta infiltrações, mofo e fissuração na camada de pintura.

Figura 4.6 - Fissuração em paredes do lado leste ocorrendo em todos os blocos



Fonte: Autor (2020)

Assim verifica-se que as principais problemáticas observadas estão ligadas a pintura e revestimento cerâmico. Esse fato ao ser comparado com as etapas da entrevista e da Matriz GUT evidencia um importante dado, pois observa-se que nas três etapas há uma interseção entre as diversas patologias encontradas, que foram justamente as duas já mencionadas.

5. CONCLUSÕES

Assim, o objetivo deste trabalho consistiu em embasar de forma objetiva sobre a temática da manutenção, apresentando a fase em que essa etapa está inserida, seu histórico no Brasil, normas e conceitos que estão atrelados a esse tema.

Outro ponto importante foi na análise das práticas de manutenção em condomínios residenciais de Aracaju-SE, através da aplicação de questionários, com os síndicos, a fim de evidenciar o conhecimento e aplicação das normas técnicas referentes a manutenção. Nota-se pela maioria dos gestores do condomínio falta de conhecimento das principais normas que norteiam essa temática.

Realizou-se uma vistoria em um condomínio e identificou-se as patologias existentes através de registro fotográfico. Essa etapa foi importante para comparar as respostas dos questionários. Observou-se dessa comparação uma compatibilidade de patologias evidenciadas pelos gestores e observadas na vistoria.

Utilizou-se também através dos resultados da vistoria a Matriz GUT de priorização para elencar de maneira hierarquizada as patologias encontradas na vistoria. Essa etapa corroborou mais uma vez para comparação entre as patologias observadas nos questionários e na vistoria. Assim obteve-se um dado bastante importante que foi o comparativo entre as patologias evidenciadas nas entrevistas e observadas na vistoria, tendo uma igualdade nas patologias observadas em ambas etapas.

Também foi realizado o Laudo de Vistoria Técnico no condomínio vistoriado, tendo como embasamento a etapa da sintomatologia da engenharia diagnóstica, ou seja, procurou-se os sintomas de forma mais técnica.

Assim após a realização de todas essas três etapas pode-se então realizar uma importante discussão e comparação entre conceitos evidenciados na Fundamentação Teórica, entre os dados relatados pelos responsáveis pelo condomínio e também pelo Laudo de Vistoria Técnico.

Desta discussão e comparação pode-se chegar à conclusão que os fatores de depreciação visto nos condomínios são potencializadas quando não há intervenção construtiva prévia nas mesmas. Pôde-se observar isso quando se viu os dados, em que a maioria dos condomínios não tem plano de manutenção preventiva. E quando comparado ao laudo de vistoria técnico observa-se que os sistemas construtivos são fortemente afetados por essa falta de manutenção e pelo desgaste natural das suas

peças, e que ações pontuais prévias melhorariam de forma significativa esses sistemas construtivos.

Por fim, aplicou-se a etapa da Sintomatologia para identificar nas patologias observadas as manifestações e assim poder salientar e indicar os possíveis nexos causais das mesmas

Assim, é possível salientar do presente trabalho que o engajamento entre teoria e práticas, acerca da manutenção, condizentes com os ditames técnicos do ramo da construção civil tem vital importância para o aumento da vida útil bem como aumento do desempenho de todos os sistemas construtivos.

6. TRABALHOS FUTUROS

Trabalhos futuros como a ampliação da aplicação dos questionários para mais condomínios são importantes para se ter noção do comportamento de todos os sistemas construtivos, também para identificar as principais patologias que acometem as edificações residenciais.

Essa ampliação da aplicação dos questionários bem como a realização de vistorias em mais condomínios são bastantes importantes, para aprofundar as pesquisas referentes a essa temática. Outro ponto importante é analisar outros aspectos como a etapa da etiologia da Engenharia Diagnóstica e assim ter uma análise do comportamento dos materiais durante o período de utilização daquele imóvel.

Outra proposta de trabalho futuro é a difusão entre os síndicos da importância da manutenção nas edificações com base nas análises levantadas nas pesquisas e assim buscar incutir a ideia da manutenção preventiva como principal forma de intervenção dos sistemas construtivos.

Por fim, pode-se também aprofundar em pesquisas das formas de manutenção para o embasamento de uma futura criação de uma empresa de prestação de serviços de manutenção em condomínios.

REFERÊNCIAS

- ABNT, Associação Brasileira Normas Técnicas. **NBR 5462**: confiabilidade e manutenibilidade. Rio de Janeiro, 1994a.
- . **NBR 14645-1**: Elaboração do “como construído” (as built) para edificações. Parte 1: Levantamento planialtimétrico e cadastral de imóvel urbanizado com área até 25 000 m², para fins de estudo, projetos e edificações – Procedimento. Rio de Janeiro, 2001a.
- . **NBR 14037**: diretrizes para Elaboração de Manuais de Uso, Operação e Manutenção. Rio de Janeiro, 2011a.
- . **NBR 5674**: manutenção de edificações – requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro, 2012a.
- . **NBR 15575**: edificações habitacionais – desempenho. Rio de Janeiro, 2013a.
- ASSIS, Andrea. **40 perguntas: manutenibilidade**. Revista Técnica, edição 162, São Paulo, setembro de 2010.
- BAUER, E.; CASTRO, E. K.; SILVA, M. N. B.. Estimativa da degradação de fachadas com revestimento cerâmico: estudo de caso de edifícios de Brasília. **Cerâmica**, [s.l.], v. 61, n. 358, p.151-159, jun. 2015.
- BORGES, Carlos Alberto de Moraes. **O conceito de desempenho das edificações e a sua importância para o setor da construção civil**. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.
- BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Técnicas de Análise de Problemas para Auditorias / Tribunal de Contas da União**. Brasília: TCU, Segecex, Secretaria de Métodos Aplicados e Suporte à Auditoria (Seaud), 2013.
- BRITO, Thaís Farias de. **Análise de manifestações patológicas pelo Método Gut: estudo de caso em uma instituição pública de ensino superior**. Monografia. Curso de Engenharia Civil. Universidade Federal da Paraíba, 2017.
- CASTRO, U. R. **Importância da manutenção predial preventiva e as ferramentas para sua execução**. Monografia. Curso de Especialização em Construção Civil. Universidade Federal de Minas Gerais, 2007, 44f.
- CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Desempenho de edificações habitacionais: guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013**. Fortaleza: Gadioli Cipolla Comunicação, 2013
- CIANCIARDI, Glaucus, Bruna, Gilda Collet. **Parâmetros De Sustentabilidade Ecológicas Na Recuperação, Manutenção E Restauração De Edifícios**. Latin American Real Estate Society (LARES), 2004.

CUNHA, Murilo Santana. **Análise da aderência dos programas de manutenção ao manual de uso, operação e manutenção em condomínios residenciais de Aracaju/SE**. 70 folhas. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – Campus Aracaju. 2019.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA-DF). **Cartilhas dos síndicos: obras e serviços de Engenharia e Agronomia: o que é preciso saber**. 2014.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA – PR). **Manutenção de Edificações: da intenção do projeto ao uso do edifício**. 2011.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

FÁVERI, R. de.; SILVA, A. da. **Método GUT aplicado à gestão de risco de desastres: uma ferramenta de auxílio para hierarquização de riscos**. Revista ordem pública e defesa social, Santa Catarina, v.9, n.1, jan./jun. 2016.

FILHO, R. A. **Introdução à Manutenção Centrada na Confiabilidade – MCC**. Programa de Atualização Técnica 2008 – Sistema FIRJAN - SESI/SENAI – Rio de Janeiro [Online]. Disponível em <<http://manutencao.net/v2/uploads/article/file/Artigo24AGO2008.pdf>>. Acesso 10 abr. 2020.

GASPAR, Pedro; BRITO, Jorge de. **Modelo de degradação de rebocos**. Jour, Lisboa, v. 24, n. 1, p.17-28, 01 out. 2005.

GOMIDE, Tito L. F., PUJADAS, Flávia Z. A., NETO, Jerônimo C. P. F. **Técnicas de inspeção e manutenção predial: vistorias técnicas, check-up predial, normas comentadas, manutenção X valorização patrimonial, análise de risco**. São Paulo, Editora PINI, 2006.

GOMIDE, Tito L. F.; NETO, J. C. P. F.; GULLO, Marco Antônio. **Normas Técnicas para Engenharia Diagnóstica em edificações**. Pini, 2009.

GOMIDE, Tito L. F. **Questões Básicas de Engenharia Diagnóstica**. 2013. Disponível em :<<https://www.institutodeengenharia.org.br/site/2013/11/29/questoes-basicas-de-engenharia-diagnostica/>>. Acessado em: 29 de out. 2019.

—. **Profissionalismo na Construção Civil em tempos de Certificação do Desempenho Edifício**, 2015. Disponível em: <<https://www.institutodeengenharia.org.br/site/2015/01/06/profissionalismo-na-construcao-civil-em-tempos-de-certificacao-do-desempenho-edificio/>>. Acesso em 14 de dez. 2019.

—. GOMIDE, Tito L. F. **A manutenção das obras de construção civil deve ser obrigatória e periódica?** 2018. Disponível em:<<https://www.institutodeengenharia.org.br/site/2018/04/16/a-manutencao-das-obras-de-construcao-civil-deve-ser-obrigatoria-e-periodica/>>. Acessado em: 10 de abr. 2020.

HELENE, Paulo. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. São Paulo, Pini: 1992.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 6241**: Performance standards in building — Principles for their preparation and factors to be considered. 1984a.

—. **ISO 13823**: General principles on the design of structures for durability. 2008a.

—. **ISO 15686**: Buildings and constructed assets — Service life planning — Part 1: General principles and framework. 2011a.

KNAPP, L. M.; OLIVAN, L. I. **Classificação de Desempenho de edificação habitacional – Método GUT – Estruturas Metálicas**. Congresso Brasileiro de Engenharia e Avaliações e Perícias. Fortaleza, 2015.

LICHTENSTEIN, Norberto B. **Patologia das construções**. 1986. Disponível em: <http://www.pcc.usp.br/files/text/publications/BT_00006.pdf>. Acesso 10 abr. 2020.

LINS, Andréa Santana Teixeira. **Notas de aula da disciplina gestão da manutenção predial**. Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Sergipe (IFS). Aracaju, 2019.

MARTINS, Anderson Sopena. **Avaliação dos custos de serviços de manutenção predial em hotéis resorts**. UFSC, Florianópolis: 2008.

MEIRELES, M. **Ferramentas administrativas para identificar, observar e analisar problemas**. 1. ed. São Paulo: Art & Ciência, 2001.

MELHADO, S.B. **Gestão, cooperação e integração para um novo modelo voltado à qualidade do processo de projeto na construção de edifícios**. São Paulo: 2005. 235p. Tese (Livre-Docência) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

NEVES, Daniel R. R., BRANCO, Luiz Antônio M. N. **Estratégia de Inspeção Predial**. Belo Horizonte: Construindo, v.1, n.2, p. 12-19, jul./dez. 2009.

PASSOS, Márcia de Jesus. **Procedimentos de manutenção em superestruturas de concreto armado para atender a vida útil mínima exigida pela NBR 15575:2013**. Monografia (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe. Aracaju, 2017.

PEREIRA, António José de Sousa – **Avaliação Imobiliária e a sua relação com a Depreciação dos Edifícios**. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2013. Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Engenharia Civil, Especialização em construções.

PERIARD, G. **Matriz GUT: Guia Completo**. 2011. Disponível em: <<http://www.sobreadministracao.com/matriz-gut-guia-completo/>>. Acesso em: 08 de dez. 2019.

RESENDE, Maurício Marques. **Manutenção preventiva de revestimentos de fachada de edifícios: limpeza de revestimentos cerâmicos**. São Paulo, 2004. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

FILHO, R. A. **Introdução à Manutenção Centrada na Confiabilidade – MCC**. Programa de Atualização Técnica 2008 – Sistema FIRJAN - SESI/SENAI – Rio de Janeiro [On line]. Disponível em < <http://manutencao.net/v2/uploads/article/file> > Acessado em 29 de out. 2019.

SCARTEZINI, Luís Maurício Bessa. **Análise e melhoria de Processos**. Apostila. Goiânia, 2009. 54p.

Sinduscon/PA, **Manual de Garantias**. 2010. Disponível em: <<http://www.sindusconpa.org.br/arquivos/File/manual-de-garantias-r6.pdf>> Acesso em 14 dez. 2019.

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

SOUZA, V. C.; RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini, 1998.

TUTIKIAN, B; PACHECO; M. Boletín Técnico - **Inspección, Diagnóstico y Prognóstico en la Construcción Civil**. Merida, 2013. Disponível em:<http://alconpat.org.br/wpcontent/uploads/2012/09/B1_Inspe%C3%A7%C3%A3o-Diagn%C3%B3stico-eProgn%C3%B3sticaConstru%C3%A7%C3%A3oCivil1.pdf> Acessado em 29 de out. 2019.

VILLANUEVA, Mariana M. **A importância da manutenção para o bom desempenho da edificação**. 2015. Projeto Graduação – Curso Engenharia Civil da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2015, 173 p.

XAVIER, J.N. **Indicadores de Manutenção**. Portal da manutenção, Minas Gerais, 2001.

APÊNDICE A

**Questionário sobre as principais patologias (problemas) encontradas no
Condomínio**



Questionário sobre as principais patologias (problemas) encontradas no Condomínio

Caracterização do imóvel	
Itens a serem respondido pelo entrevistado	
Nome do Condomínio:	
Nome do Síndico:	
Nº de torres:	Nº de unidades habitacionais:
Nº de pavimentos:	Nº de pavimentos tipo:
Data do Habite-se:	Data da Entrevista:
Bairro do Condomínio:	
Itens a ser respondido pelo entrevistador	
Classe de agressividade do meio:	
Sistema construtivo do empreendimento:	
Padrão do empreendimento:	

Observação: O presente questionário visa a obter informações fundamentais para o Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Sergipe (IFS). Para tanto será resguardada todas as informações ditas entre entrevistado e entrevistador, de maneira confidencial.

1ª PARTE

- 1) O senhor (a) tem conhecimento acerca da norma ABNT NBR 15575:2013, norma de desempenho?

☐

SIM

☐

NÃO

- 2) O senhor (a) tem conhecimento da norma ABNT NBR 5674:2012, que recomenda os requisitos para o sistema de manutenção?

☐

SIM

☐

NÃO

- 3) O senhor (a) tem conhecimento sobre as leis municipais nº 2765/99 e nº 1474/89 que dispõe sobre a obrigatoriedade de manutenção de prédios e vistorias periódicas?

☐ SIM

☐ NÃO

2ª PARTE

- 4) O condomínio realiza manutenção (Pode marcar mais de uma opção):

- a) Preventiva
- b) Corretiva
- c) Preditiva
- d) Detectiva
- e) Nenhuma das opções

- 5) No recebimento do condomínio foi realizado algum tipo de vistoria por algum profissional habilitado e com registro pelo conselho que representa a classe?

☐ SIM

☐ NÃO

- 6) O condomínio tem o Manual de Uso, Operação e Manutenção?

☐ SIM

☐ NÃO

- 7) Esse Manual (da questão anterior) foi entregue pela construtora responsável pela construção do condomínio ou foi feito pelo condomínio?

☐ Condomínio

☐ Construtora

- 8) Qual a periodicidade das manutenções no condomínio, elas atendem ao que está escrito no Plano de Uso, Operação e Manutenção? (Se o condomínio tiver tal manual)

9) Os documentos gerados das manutenções (notas fiscais, projetos, especificações) são arquivados pelo condomínio?

☐

SIM

☐

NÃO

10) Tem a anotação de responsabilidade técnica (ART) para cada contrato assinado?

SIM

☐

NÃO

☐

11) Houveram adequações no Manual de Uso, Operação e Manutenção do condomínio? Se houve foi realizado por profissional habilitado?

☐

SIM

☐

NÃO

12) A manutenção do elevador é feita pela firma que instalou (fabricante) durante a execução ou por outra firma?

SIM

☐

NÃO

☐

3ª PARTE

13) Quais ambientes do condomínio tem mais recorrência de problemas construtivos? (Local do condomínio em que sempre há intervenções seja de maneira preventiva ou corretiva).

- a) Piscina
- b) Playground
- c) Área da Churrasqueira
- d) Fachadas
- e) Outros:

14) Quais é o principal problema (patologia) construtivo que é mais recorrente no condomínio? (Caso existir mais de um, marcar mais de uma opção)

- a) Deslocamento de revestimento (piso cerâmico)
- b) Pintura

- c) Reboco desagregando da parede
- d) Infiltrações (instalações hidráulicas e sanitárias)
- e) Instalações elétricas
- f) Estrutural
- g) Elevador
- h) Reservatório
- i) Portaria (portões)
- j) Cobertura e telhado
- k) Outros:

15) Quais são os principais problemas que o condomínio teve nos últimos 5 anos? (principais patologias).

- | | |
|---|--|
| ☐ Elevador | ☐ Piscina |
| ☐ Instalações elétricas | ☐ Instalação de SPDA |
| ☐ Instalações hidráulicas | ☐ Cobertura e telhados |
| ☐ Fachada | ☐ Esquadrias |
| ☐ Estrutural | ☐ Pisos das circ. e Amb. Ext. |
| ☐ Alvenarias de vedação | ☐ Iluminação de emergência |
| ☐ Reservatórios | ☐ Gás |
| ☐ Bombas | ☐ Combate à incêndio |
| ☐ Portões, interphones, sist. de | Outros: _____ |

16) Tendo em vista as responsabilidades inerentes a atividade de síndico e também o conhecimento dos prazos de validade de cada sistema construtivo do condomínio, se houvesse uma empresa que fosse especializada em manutenção, com profissional qualificado e habilitado perante o conselho (CREA), o condomínio teria interesse de contratar uma empresa desse tipo?

☐ SIM☐ NÃO

- 17) Se houvesse uma empresa com profissional qualificado e habilitado pelo conselho (CREA) que fizesse uma vistoria no recebimento do imóvel, junto a construtora, em que fosse possível identificar problemas mais facilmente pela sua vivência na área da construção civil, o condomínio contrataria tal pessoa jurídica?

☐ SIM☐ NÃO

Observação: O presente questionário visa a obter informações fundamentais para o Trabalho de Conclusão de Curso, do curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Sergipe. Para tanto será resguardada todas as informações ditas entre entrevistado e entrevistador, de maneira confidencial.

Assinatura:

Síndico, data:

Aluno, data:

Aqui – reveja o local da numeração

APÊNDICE B
LAUDO TÉCNICO DE VISTORIA

LAUDO TÉCNICO DE VISTORIA

CODIFICAÇÃO			Estado		Observação
Serviços		Ambientes	U – Urgente	M – Médio	
GERAL	1. Estrutura	B			
	2. Cobertura (estrutura)	B			
	3. Cobertura (telhas)	R		X	
	4. Cobertura (calhas/rufos)	B			
	5. Alvenaria	B			
	6. Forro	B			
	7. Revestimentos Pisos	P	X		
	8. Revest. paredes/tetos	P	X		
	9. Portas (ferragens)	R		X	
	10. Caixilhos	B			
	11. Vidros	B			
	12. Pintura	P	X		
	13. Drenagem (águas pluv.)	R		X	
	14. Fechamento terreno	N/a			
	15. Ramal de ligação	B			
INST. ELÉTRICA	16. Pára-raio	B			
	17. Multas	B			
	18. Equipamentos/terra/a terramento	B			
	19. Quadro de medição/Pro l.	R		X	
	20. Quadro de Distrib./Prol.	R		X	
	21. Fiação	B			
	22. Motores	N/a			
	23. Iluminação	B			
	24. Aterramento	B			
	25. Gerador	N/a			
	26. Circuito de emergência	N/a			
	27. Substação/localização	N/a			
INST. HIDRÁULICA	28. Tubulações/Registros AF	B			
	29. Louças/Metais	B			
	30. Válvulas descarga	B			
	31. Bombas	B			

	32. Reservatórios – Imperm.	R		X	
	33. Reservat. – Quantid. Água	B			
	34. Tubulação esgoto	B			
	35. Fossa/filtro	B	-	-	
INST. GÁS	36. Instal. Elétrica	B			
	37. Ventilação	B			
	38. Armazenamento cilindros	N/a			
	39. Combate a incêndios	B			
	40. Válvulas	B			
CIRC. PESSOA	41. Central de Gás/Local.	B			
	42. Escadas	R		X	
	43. Rampas	R		X	
	44. Elevadores	N/a			
	45. Guardas-corpos	R		X	
AR CONDICIONADO	46. Compressor	N/a			
	47. Condensador à água	N/a			
	48. Conden. Evaporativo	N/a			
	49. Torre de arrefecimento	N/a			
	50. Condicionador	N/a			
	51. Controles	N/a			
	52. Dutos	N/a			
	53. Grelhas	N/a			
PISCINAS	54. Estanqueidade	R		X	
	55. Revestimentos	P	X		
	56. Produtos químicos	B			
	57. Instalações elétricas	B			
	58. Tubulações	B			
	59. Filtros (recirculação)	B			
	60. Drenagem	R		X	
INSTALAÇÕES ESPECIAIS	61. Caldeiras	N/a			
	62. Escadas rolantes	N/a			
	63. Muro de arrimo	N/a			
	64. Drenagem de encostas	N/a			
	65. Sist. De chuveiros autom.	N/a			
	66. Hidrantes	B			
	67. Mangueiras	B			
	68. Sinalização	B			
	69. Porta corta-fogo	N/a			
	70. Pisos	P	X		
	71. Paredes	P	X		
	72. Água (reserva/comb)	B			
	73. Casa de máquinas	N/a			
Observações:					

Observação: No item CODIFICAÇÃO, U – Urgente, M – Médio, especificar quantidade de dias para os serviços de manutenção.	
N/a = não se aplica	
B = boas condições, não necessita de intervenção	
R = condições regulares, 15 dias para revitalizar o sistema	
P = péssimas condições, 60 dias para revitalizar o sistema	
Conclusão:	
Imóvel apresenta muitas patologias, e por isso deve ter procedimentos de intervenção para que sane todos esses inconvenientes	
Projetos Arquitetônicos e Complementares:	
Em posse do condomínio, mas não estão em boas condições	

FOTO Nº 01

Foto do Pórtico de entrada do Condomínio



O deslocamento ocorreu por falha na execução do assentamento da peça cerâmica.

Em que houve um espalhamento muito grande da argmassa colante e com isso esta secou sem que ficasse bem aderido no tardo da peça.

Isto pode ser comprovado pelos cordões da argmassa não desfeitos, outro ponto que corrobora para tal conclusão é por ser uma área de difícil locomoção para quem está assentando o piso e também ser uma área em que há muita exposição ao sol.

A argmassa colante utilizada foi AC-II, que é a indicada para esta finalidade, porém como o seu tempo para início de pega é cerca de 20 min conclui-se que é pouco tempo para que se realize o procedimento correto dadas as dificuldades de assentamento já mencionadas.

FOTO Nº 02

Foto da eflorescência nos revestimentos cerâmicos no Pórtico de entrada do Condomínio



A deficiência no rejunte pode causar eflorescência nos revestimentos cerâmicos. Essa manifestação patológica tem características pelo efeito de lixiviação, onde sais solúveis da argamassa são transportados para superfície, provocando desgastes do sistema. Isso ocorre também pela ausência de manutenção nos rejuntos, pois como é sabido tem sua vida útil chegando até 4 anos, e como na estrutura ilustrada não houve a troca desse material, o mesmo perde sua capacidade de reter infiltrações, pois se encontram fissurados ou nem há material em determinados lugares fazendo com que surja espaços para que água possa entrar por essas fissuras e causar esse aparecimento de manchas brancas (eflorescência).

FOTO Nº 03

Foto da infiltração do Reservatório Superior



As infiltrações da estrutura foram ocasionadas por falta de manutenção e limpeza na laje em que se apoia o reservatório superior, com a falta de limpeza gera acúmulo de materiais que acarreta o acúmulo de água proveniente de chuvas.

Como o sistema de drenagem se encontra defeituoso por falta dessa limpeza, ou seja, sua capacidade de escoar a água está bem reduzida, gera assim esse acúmulo e por conseguinte infiltrações na laje.

Não está ligada a caixa d'água, pois esta não apresenta vazamentos, estas infiltrações podem ser devido ao acúmulo de água por conta de chuvas.

FOTO Nº 04

Foto da deficiência no rejuntamento na área da piscina



As deficiências no rejuntamento está ligado a falta de rejuntamento entres os pisos da piscina.

Como perguntado durante a vistoria foi informado que essa área nunca teve intervenção, ou seja, nunca houve a troca nem reparos nos rejuntos.

Com essa falta de rejuntamento a capacidade de reter água é bastante reduzida, fazendo com que esta penetre por entre as fissuras e vazios deixados pela falta de rejuntamento e acarretado vários problemas associados a deslocamento da peça, infiltrações.

Ratificando, como já foi dito, esse motivo da falta de manutenção dos rejuntos acarreta essa problemática pois estes podem chegar a ter 4 anos de vida útil.

FOTO Nº 05

Foto do Salão de Festas, em que há corrosão na peça de apoio do telhado.



A corrosão da estrutura metálica devido ao contato com o ambiente.

Ou seja, componentes metálicos em contato com o oxigênio e também a água sofrem com oxidações em sua estrutura. Essas oxidações gera o fenômeno da corrosão, que é a transformação do Ferro em óxido de ferro.

Com essa corrosão há perda de matéria e por conseguinte queda em área da seção da mesma.

Tal patologia na estrutura pode ser revitalizada com procedimento simples como lixamento, limpeza.

FOTO Nº 05

Foto de Fissuração em paredes do lado Sul que ocorre em todos os Blocos do condomínio



Deficiência na pintura e excesso de fissuração nas paredes da fachada.

Isso ocorre por essas partes estarem em áreas que sofrem com a incidência de chuvas diretamente na estrutura.

Essa incidência atrelada com a falta de manutenção, ou seja, falta de revitalização do sistema de pintura leva a ter infiltrações nessas paredes e consequentemente gera mofo.

Essa umidade provenientes de intempéries causa efeitos negativos no sistema pintura que leva a ter o processo de fissuração de sua camada, gerando assim defeitos estéticos como também problemas de infiltrações nos apartamentos.

FOTO Nº 06

Foto de Fissuração em paredes do lado Leste que ocorre em todos os Blocos do condomínio



Deficiência na pintura nas paredes da fachada, ocorre pelo mesmo motivo das fachadas do lado Sul, ou seja, devido a forte incidência de intempéries nesse lado acarreta infiltrações, mofo e fissuração na camada de pintura.

FOTO Nº 06

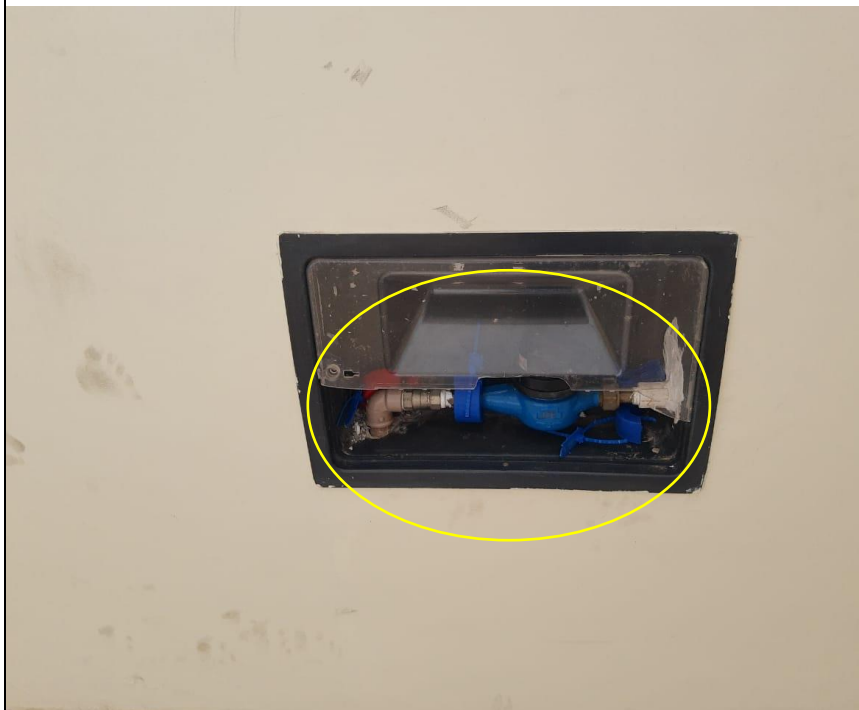
Foto do Quadro de Distribuição de Energia



Deficiência na segurança em relação aos quadros de distribuição de energia. Esses quadros apresentam grande passagem de corrente, assim como também alta voltagem. Essa foto foi tirada na entrada do Bloco 4, ou seja, local em que passam crianças, e esse quadro ficar exposto pode acarretar em perdas de vidas.

FOTO Nº 07

Foto do Quadro de registro de Água



Peça avariada do quadro de registro de água, isto corrobora para quebra do equipamento como também incômodos para os moradores.

FOTO Nº 08

Foto da falta de fitas antiderrapantes



A falta de fitas antiderrapantes pode provocar acidentes graves, por não dar aderência aos moradores que por aí trafegem..

FOTO Nº 09

Foto da calçada do condomínio em frente a Quadra Poliesportiva



A falta de cobrimento para os eletrodutos geram incômodos estéticos assim como podem gerar graves acidentes com as pessoas que trafegam por este espaço.