



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL

RENATA DA SILVA LIMA

MANUTENÇÃO PREDIAL: a importância de manutenções preventivas, um estudo de caso
no prédio de Engenharia Química localizado na Universidade Federal do Pará — campus
Belém

BELÉM — PA
2024

RENATA DA SILVA LIMA

MANUTENÇÃO PREDIAL: a importância de manutenções preventivas, um estudo de caso no prédio de Engenharia Química localizado na Universidade Federal do Pará — campus Belém

Trabalho de conclusão de curso apresentado como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil, na Faculdade de Engenharia Civil do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará.

Orientador(a): Prof. Dr. Sandoval José Rodrigues Júnior

BELÉM — PA
2024

RENATA DA SILVA LIMA

MANUTENÇÃO PREDIAL: a importância de manutenções preventivas, um estudo de caso no prédio de Engenharia Química localizado na Universidade Federal do Pará — campus Belém

Trabalho de conclusão de curso apresentado como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil, na Faculdade de Engenharia Civil do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará.

Data da aprovação: ____ / ____ / ____

Conceito: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Sandoval José Rodrigues Júnior — Orientador
UFPA

Prof. Dr. Paulo Marcio da Silva Aranha
FEC/UFPA

Eng. Me. Rômulo Antônio Chaves Lopes
Prefeitura Multicampi/UFPA

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e a Maria Santíssima que me acompanham em todos os passos da minha vida e por todas as graças alcançadas.

Agradeço ao meu pai, Diuverne, por todo o incentivo aos estudos, por me encaminhar na vida, por ser um pai presente e por tudo o que me proporcionou. Dedico minha graduação, em especial, ao senhor.

Agradeço a minha mãe, Iria, por todas as suas orações, pelas palavras de conforto e fortaleza que foram energia em momentos de tribulação, por todo o seu cuidado e preocupação comigo.

Agradeço aos meus irmãos, Renan e Gabriel, que me inspiram a ser um exemplo e uma pessoa melhor.

Agradeço a minha companheira, Letícia, que esteve ao meu lado em todos os momentos dessa longa caminhada, desde a minha aprovação no vestibular até a escrita deste trabalho. Espero que estejamos juntas em muitas outras conquistas.

Agradeço a minha tia, Silva, por sua ajuda que foi tão importante para a minha família, por suas orações e seu carinho.

Agradeço a minha família, que sempre torceu pelo meu sucesso e acreditou na minha capacidade.

Agradeço aos meus amigos, que sempre celebraram comigo as minhas vitórias e ouviram minhas reclamações, aos meus colegas de curso que traçaram esta trajetória junto comigo e foram essenciais nos momentos mais difíceis, em especial agradeço ao Pedro e ao Lucas.

Agradeço ao meu orientador, Sandoval, por ter aceitado me orientar e por me ajudar na minha formação profissional.

Agradeço aos meus colegas de trabalho, antigos e atuais, por toda a contribuição profissional e pelos ensinamentos. Agradeço em especial aos encarregados, Carlos e Walter, e à engenheira Reginalda por todo apoio no desenvolvimento deste trabalho.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram na minha formação.

Obrigada!

RESUMO

As manutenções prediais estão presentes ao longo de toda a vida útil de uma edificação, desta forma, tem grande relevância na garantia da longevidade de uma estrutura. Este trabalho tem por objetivo apresentar a importância das manutenções preventivas e o impacto da sua ausência, levando a necessidade de manutenções corretivas e apontando também os custos relacionados. Foram realizadas pesquisas para revisão de literatura, posteriormente ocorreram visitas *in loco* para análise de manifestações patológicas presentes e por fim foram apresentadas possíveis soluções. As análises realizadas indicam que o custo de uma manutenção corretiva pode vir a custar sete vezes o custo de uma manutenção preventiva, além disso, estas podem evitar e retardar o surgimento e agravamento de manifestações patológicas.

Palavras-chave: manutenções prediais; manutenções preventivas; manutenções corretivas; custos; manifestações patológicas.

ABSTRACT

Building maintenance is present throughout the entire lifespan of a structure and, as such, plays a significant role in ensuring its longevity. This study aims to highlight the importance of preventive maintenance and the impact of its absence, which often leads to the necessity of corrective maintenance, as well as to address the associated costs. Research was conducted for a literature review, followed by *in loco* visits to analyze existing pathological manifestations, and finally, possible solutions were presented. The analyses indicate that the cost of corrective maintenance can be up to seven times higher than that of preventive maintenance. Moreover, preventive measures can help avoid and delay the emergence and worsening of pathological manifestations.

Keywords: building maintenance; preventive maintenance; corrective maintenance; costs; pathological manifestations.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
1.1 Objetivos	7
1.1.1 Objetivos principais	7
1.1.2 Objetivos específicos	8
2 METODOLOGIA	8
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	8
3.1 Inspeção predial	8
3.2 Manutenção	9
3.3 Manifestações patológicas	10
3.3.1 Bolhas	12
3.3.2 Eflorescência	13
3.3.3 Bolor, mofo ou fungos	14
3.3.4 Descascamento	15
3.3.5 Desagregamento	16
3.3.6 Trincas e fissuras	16
3.3.7 Manchas	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	18
4.1 Manifestações patológicas encontradas	20
4.2 Análise de custos relacionados	31
4.3 Plano de manutenção	34
5 CONCLUSÃO	34
REFERÊNCIAS	35
APÊNDICE A – ORÇAMENTOS	37
APÊNDICE B - PLANO DE MANUTENÇÃO	40

1 INTRODUÇÃO

A manutenção predial é um assunto de extrema importância na construção civil. Tal qual a seriedade que se deve ter nos processos construtivos na fase de execução de uma edificação, existe uma necessidade de atenção após sua entrega e inauguração. Manifestações patológicas podem ser evitadas e solucionadas antes de chegar ao estado crítico com manutenções preventivas ao longo do uso do imóvel.

O planejamento de manutenções periódicas pode reduzir gastos com reformas e agregar maior valor a edificação no mercado imobiliário. Os custos relacionados a manutenções corretivas são maiores que os custos referentes a manutenções preventivas e dessa forma estas se tornam mais vantajosas.

Segundo a NBR 14037:2024:

Cada vez mais a sociedade civil tem reconhecido e assumido a elevada importância das atividades de uso, operação e manutenção dos edifícios como forma de assegurar a durabilidade e a preservação das condições de utilização das edificações durante a sua vida útil de projeto (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2024, p. VI).

Além de garantir segurança ao usuário, as manutenções preventivas também geram conforto estético, mantendo o Estado Limite de Serviço da edificação.

Concomitante a elaboração de programas de manutenção de uma edificação, é fundamental a elaboração de manuais de conservação para o usuário, ampliando a durabilidade e preservação do imóvel.

As manutenções são sucedidas após inspeções prediais, que, de maneira geral, avaliam as condições de uma construção a fim de garantir segurança, habitabilidade e durabilidade da edificação.

Segundo a Norma de Inspeção Predial Nacional,

A observação permanente das edificações, o espaço físico de maior relevância na vida do homem urbano, tanto pelo aspecto patrimonial quanto pelas questões relacionadas à segurança e ao conforto, conduz o observador ao conceito de preservação e, conseqüentemente, ao tema de uso, manutenção e desempenho das edificações (Norma de Inspeção Predial Nacional, 2012, p.3).

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivos principais

Este trabalho tem por objetivo evidenciar a necessidade de manutenções preventivas e os custos envolvidos na não realização das mesmas, apresentando um estudo de caso no Prédio de Engenharia Química localizado na Universidade Federal do Pará — Campus Belém.

1.1.2 Objetivos específicos

De uma maneira mais específica, este trabalho propõe:

- a) Revisão bibliográfica e estudos referente ao tema;
- b) Inspeção predial para análise de manifestação patológica recorrente no Prédio de Engenharia Química;
- c) Proposta de resolução do problema apresentado;
- d) Comparativo de custos relacionados a manutenção preventiva e manutenção corretiva.
- e) Propor um plano de manutenção preventiva para a edificação objeto do estudo.

2 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido a partir de um estudo prévio sobre o tema, por meio de revisão bibliográfica. A pesquisa bibliográfica busca a resolução de um problema (hipótese) por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas. (Bocato, 2006). Foram adotados como referenciais teóricos, artigos, dissertações, trabalhos de conclusão de curso, Normas Técnicas, entre outros.

Somado a isto, foi realizado um estudo de caso com o objetivo de apresentar uma análise da importância das manutenções preventivas. Nesse processo, foram realizadas visitas in loco para a realização de inspeção predial utilizando-se de análises visuais e investigação de manifestações patológicas presentes na edificação. Posteriormente foram propostas possíveis soluções para os problemas recorrentes, bem como os custos relacionados.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Inspeção predial

A inspeção predial é a primeira etapa de avaliação de uma edificação, a partir dela se extraem informações importantes no que diz respeito a integridade da construção. Após análise podem ser planejadas as manutenções necessárias.

Segundo a NBR 16747:2020,

A inspeção predial é um processo que visa auxiliar na gestão da edificação e, quando realizada com periodicidade regular, contribui com a mitigação de riscos técnicos e econômicos associados à perda do desempenho. Sua periodicidade está de acordo com às leis e regulamentos vigentes, bem como à eventual recomendação do profissional de inspeção. Uma vez que a utilização da edificação é uma atividade dinâmica, assim como sua exposição permanente a agentes degradantes, os resultados da inspeção predial são referentes ao momento em que a inspeção foi realizada e, portanto, são sempre associados à data de vistoria que a embasou (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2020, p.20).

A NBR 16747:2020 ainda cita:

A inspeção predial baseia-se na avaliação das condições técnicas, de uso, operação, manutenção e funcionalidade da edificação e de seus sistemas e subsistemas construtivos, de forma sistêmica e predominantemente sensorial (na data da vistoria), considerando os requisitos dos usuários. (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2020, p.5).

A NBR 16747:2020 também diz:

A avaliação consiste na constatação da situação da edificação quanto à sua capacidade de atender à suas funções segundo os requisitos dos usuários, com registro das anomalias, falhas de manutenção, uso e operação e manifestações patológicas identificadas nos diversos componentes de uma edificação. (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2020, p.5).

A finalidade, portanto, da inspeção predial é determinar as anomalias, falhas de manutenção e irregularidades de uso que prejudiquem a qualidade do prédio. Além disso, fornece outros dados como: análise de risco e classificação das prioridades técnicas com relação à intervenção; informações estas que serão de fundamental importância para que se planeje e gerencie a correta conservação das edificações, independentemente de sua tipologia ou idade (Instituto de Engenharia, 2016).

3.2 Manutenção

Segundo a NBR 15575-1:2024, manutenção é o “conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e seus sistemas constituintes, a fim de atender às necessidades e segurança dos seus usuários.” (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2024, p. 14)

A manutenção é uma atividade de grande importância no que diz respeito a conservação de um edifício. Por meio dela é garantida a durabilidade e preservação de uma construção. No entanto, esse serviço ainda não é levado a sério quanto deveria. Muitos edifícios ainda são carentes de planos de manutenção e desta forma acabam por sofrer com reformas exaustivas, pois tendem a resolver os problemas existentes apenas quando estão em seu estado mais crítico.

Segundo a NBR 5674:2024,

A elaboração e a implantação de um programa de manutenção corretiva e preventiva nas edificações, além de serem importantes para a segurança e qualidade de vida dos usuários, são essenciais para a manutenção dos níveis de desempenho ao longo da vida útil projetada (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2024, p. V).

As manutenções são realizadas após a etapa de inspeção predial, onde são identificadas as manifestações patológicas presentes. Existem vários tipos de manutenção, algumas delas serão descritas a seguir:

Quadro 1 — Tipos de manutenção NBR 5674 (ABNT, 2024)

MANUTENÇÃO	DEFINIÇÃO
Rotineira	Caracterizada por um fluxo constante de serviços, padronizados e cíclicos, citando, por exemplo, limpeza geral e lavagem de áreas comuns.
Corretiva	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 proprietários.
Preventiva	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.

Fonte: Autoria própria, 2024

3.3 Manifestações patológicas

As manifestações patológicas estão presentes em quase todas as edificações, em menor e maior grau de agressividade. Estas anomalias surgem por diversos fatores e sua presença pode causar desconforto e riscos aos usuários, além de interferir diretamente na durabilidade e vida útil de uma edificação. Seu aparecimento pode ser evitado ou retardado desde a fase de execução da obra até a realização de manutenções.

Segundo a NBR 15575-1:2024 a manifestação patológica é a

irregularidade que se manifesta no produto em função de falhas no projeto, na fabricação, na instalação, na execução, na montagem, no uso ou na manutenção, bem como problemas que não decorram do envelhecimento natural (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2024, p.15).

As manifestações patológicas são originadas basicamente das fases de concepção, execução e utilização, sendo influenciadas por cargas excessivas, incompatibilidade de materiais, variações de umidade e térmicas e agentes biológicos, entre outros (Oliveira, Oliveira e Araújo, 2019).

Uma manifestação patológica pode ser evolutiva pelo seu agravamento ao longo do tempo, ou quando atinge outros componentes, gera manifestações secundárias, que por sua vez, podem gerar manifestações de terceira ordem e assim por diante, enquanto não houver a correta intervenção. Portanto, é necessário alcançar o entendimento de todo o desenvolvimento do problema patológico e não somente da situação instantânea da situação (Souza, 2017).

Segundo a Norma de Inspeção Predial Nacional desenvolvida pelo IBAPE (Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia, 2012), as anomalias e falhas constituem não conformidades que impactam na perda precoce de desempenho real ou futuro dos elementos e sistemas construtivos, e redução de sua vida útil projetada. Podem comprometer, portanto: segurança; funcionalidade; operacionalidade; saúde de usuários; conforto térmico, acústico lumínico; acessibilidade, durabilidade, vida útil, dentre outros parâmetros de desempenho definidos pela ABNT NBR 15575.

Essa mesma norma ainda cita que as anomalias podem ser endógenas, originárias da própria edificação; exógenas, originárias de fatores externos a edificação; natural, originária de fenômenos da natureza e funcional, originária da degradação de sistemas construtivos pelo envelhecimento natural e, conseqüentemente, término da vida útil. Já as falhas podem ser decorrentes de erros de planejamento, execução, operação e gerenciamento.

Uma das principais responsáveis pelo surgimento de manifestações patológicas é a umidade. Ela produz efeitos negativos não apenas na estética de um edifício, mas também pode provocar danos estruturais. A umidade pode aparecer de diversas formas em uma construção: por meio de vazamentos nas tubulações, capilaridade, fissuras, condensação, etc.

Figura 1 — Ação da umidade sobre edificações



Fonte: Pozzobon (*apud* Silva e Bleichvel, 2020)

A água é um dos maiores agentes causadores de problemas de engenharia, de forma direta ou indireta, ou seja, mesmo não estando em seu estado natural (forma líquida), ela continua provocando complicações na estrutura. (Maia e Gurgel, 2018)

Segundo Verçoza (1991 *apud* Souza, 2008), a umidade não é apenas uma causa de patologias, ela age também como um meio necessário para que grande parte das patologias em construções ocorra. Ela é fator essencial para o aparecimento de eflorescências, ferrugens, mofo, bolores, perda de pinturas, de rebocos e até a causa de acidentes estruturais.

Diversas são as manifestações patológicas que acometem uma edificação, estão descritas neste trabalho algumas delas.

3.3.1 Bolhas

De acordo com Andrade (2001 *apud* Barreto Filho, 2018) esse tipo de manifestação patológica pode ocorrer tanto em paredes internas como em paredes externas. A causa mais comum do seu surgimento em paredes externas é devido à utilização, inadequadamente, de massa corrida nas mesmas. Essa manifestação patológica, quando em paredes internas, podem ser devidas a limpeza inadequada da superfície após o lixamento, quando a tinta não foi diluída corretamente ou por fim quando a massa corrida possui pouca resina.

As bolhas ou empolamentos nas pinturas são resultantes da perda localizada de adesão entre a película da tinta e o substrato, com o conseqüente levantamento do filme da superfície. Essa manifestação patológica deve-se à aplicação de tintas à base de óleo, uma vez que essas tintas possuem baixa resistência ao álcalis, em superfícies úmidas; também podem ocorrer devido à exposição da película da tinta à umidade após sua aplicação e secagem (Polito, 2006 *apud* Vieira, 2021).

Figura 2 — Bolhas na pintura



Fonte: EPEC Engenharia Civil (2022)¹

3.3.2 Eflorescência

Eflorescências [...] são formações de sais que aparecem em forma de manchas com coloração esbranquiçada que foram conduzidos pela água e acabam prejudicando a estética da residência. Quando estão localizadas entre o reboco e a parede, as eflorescências forçam um plano capilar, por onde ascende a umidade, e acaba aumentando a força de repulsão ao reboco. Esse tipo de manifestação patológica é muito comum em paredes de tijolos e, normalmente, as pinturas convencionais não eliminam permanentemente essas manchas, sendo a remoção do reboco a alternativa mais adequada. [...]. A deposição dos sais (que migram de dentro para fora da parede) acontece devido à dissolução dos mesmos em meio aquoso; após chegar à superfície, a água evapora, deixando lá apenas o sal. (Maia e Gurgel, 2018)

Segundo Souza (2008), este fenômeno pode ocorrer em qualquer elemento da edificação. Ela pode trazer modificações apenas estéticas ou ser agressiva. No primeiro comportamento, ela altera a aparência do elemento onde está depositada e, no segundo, devido aos sais constituintes, pode até causar degradação profunda.

¹ Disponível em: <https://epcc-ufsc.com.br/condominios/problemas-de-pintura/>

Figura 3 — Eflorescência em revestimento



Fonte: Blok (2024)²

3.3.3 Bolor, mofo ou fungos

O mofo e o bolor são patologias causadas por fungos que deterioram os locais afetados, ocorrendo, geralmente, em ambientes úmidos, quentes e mal iluminados (Ferraz, 2016 *apud* Santana, 2022).

Segundo Souza (2008), o emboloramento nada mais é do que uma alteração que pode ser constatada macroscopicamente na superfície de diferentes materiais, sendo consequência do desenvolvimento de microorganismos pertencentes ao grupo dos fungos. Assim, como todos os organismos vivos, estes possuem seus desenvolvimentos afetados com as condições ambientais, sendo a umidade um fator essencial.

O mofo são fungos, organismos que obtêm alimentos absorvendo nutrientes de fontes externas e não através de um sistema digestivo interno. Normalmente, o mofo é identificado facilmente pelo exame visual; muitas vezes é localizado perto ou no fonte de infiltração de água [...]. Podem aparecer e se desenvolver em vários tipos de material, tintas, vidros, argamassas, materiais cerâmicos, dentre outros (Belon, 2019).

² Disponível em: <https://www.blok.com.br/blog/eflorescencia>

Figura 4 — Bolor em parede



Fonte: AECweb (2024)³

3.3.4 Descascamento

Esta patologia pode ocorrer quando: se aplica tinta sobre uma parede úmida, quando a superfície contém partes soltas e caídas, quando se aplica tinta sem o tempo adequado de cura (trinta dias), quando há má aderência da tinta devido a sua diluição ter sido incorreta na hora da preparação, superfície calcinada que não tenha possuído preparação adequada ou uma superfície que não tenham eliminado totalmente o pó após um lixamento (Montecielo e Edler, 2016).

Figura 5 — Descascamento de pintura



Fonte: EPEC Engenharia Civil (2022)⁴

³ Disponível em:

<https://www.aecweb.com.br/revista/materias/bolor-nas-paredes-pode-causar-danos-as-estruturas-das-edificacoes/7490>

⁴ Disponível em: <https://epec-ufsc.com.br/condominios/problemas-de-pintura/>

3.3.5 Desagregamento

O desagregamento nada mais é que um descascamento, porém, junto com a película de tinta sai também o reboco e costuma ficar esfarelado. As circunstâncias para que isso aconteça podem ser: aplicação de tinta ou massa corrida sobre reboco não curado sobre parede com umidade ou sobre reboco muito arenoso. A massa de reboco feita com abundância de areia, deixa o excesso de areia, deixa o reboco muito fraco. Com o tempo, surge o descascamento junto com a tinta e massa corrida, soltam-se partes do reboco e areia (Montecielo e Edler, 2016).

Figura 5 — Desagregamento em parede



Fonte: Engenhando com Diego (2019)⁵

3.3.6 Trincas e fissuras

Segundo Montecielo e Edler (2016), as fissuras são trincas estreitas, rasas e sem continuidade. São devidas a várias causas, entre as quais se destacam a má qualidade da argamassa fina e o tempo insuficiente de hidratação da cal antes da aplicação de reboco e a camada muito grossa da massa fina.

As trincas são aberturas ou fendas que, geralmente, são observadas em paredes e tetos, e podem ser verticais e horizontais [...]. As trincas com valores acima do limite recomendado são a consequência de algum defeito que se desenvolveu na obra; elas podem se manifestar

⁵ Disponível em:

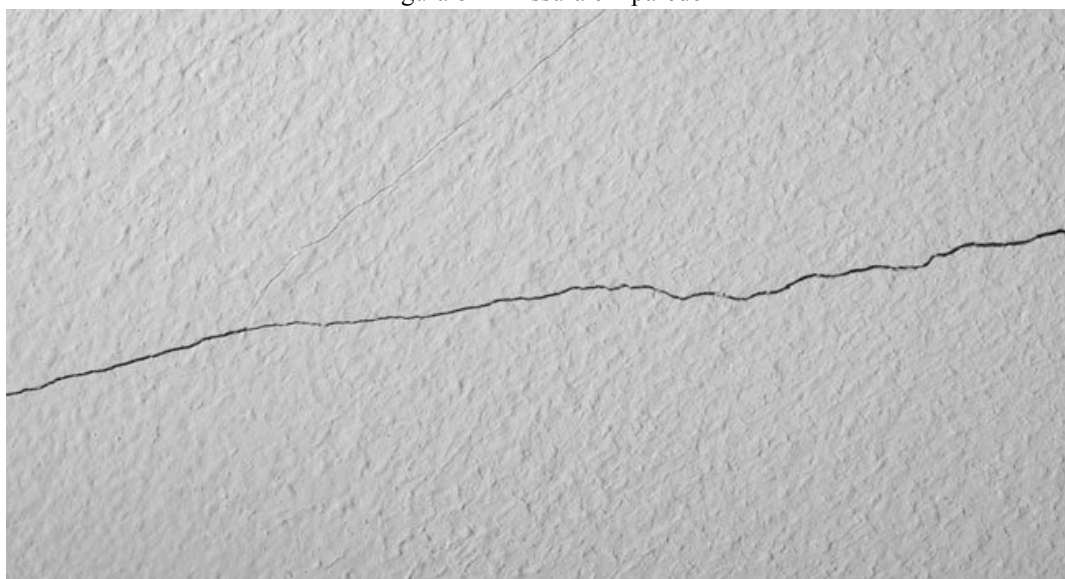
https://engenhandocondiego.blogspot.com/2019/09/semana-da-patologia-na-construcao-civil_26.html

em diversos materiais e também podem apresentar características particulares. A expansão dos tijolos por absorção de água pode ocasionar fissuramentos da alvenaria, quando há algum vazamento ou má impermeabilização (Maia e Gurgel, 2018).

Conforme Thomaz (1996 *apud* Souza, 2008), as mudanças higroscópicas ocasionam modificações nas dimensões dos materiais porosos que integram os elementos e componentes da construção. Com o aumento da umidade, há uma expansão do material e com a redução, ocorre o contrário, uma contração do mesmo. Existindo então vínculos que irão impedir ou restringir essas movimentações por umidade, ocorrerão fissuras.

Segundo Thomaz (1996 *apud* Souza, 2008), as trincas provocadas por variação de umidade dos materiais de construção civil são muito parecidas com as provocadas por variações de temperatura. Podem acontecer, em casos específicos, aberturas variando em função das propriedades higrotérmicas dos materiais e das amplitudes de variação da temperatura ou umidade.

Figura 6 — Fissura em parede



Fonte: AECweb (2022)⁶

3.3.7 Manchas

Quando a água atravessa uma barreira, ela pode, no outro lado, ficar aderente e ocasionar uma mancha; ou, se a quantidade é maior, gotejar, ou até fluir. Em qualquer dos casos, numa construção, estes são defeitos que só raramente podem ser admitidos. A umidade

⁶ Disponível em:

<https://www.aecweb.com.br/academy/aec-responde/como-tratar-trincas-e-fissuras-em-paredes/23242>

permanente deteriora qualquer material de construção, e sempre desvaloriza a obra (Montecielo e Edler, 2016).

Figura 7 — Fissura em parede



Fonte: Mapa da Obra (2017)⁷

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir de visita in loco foram identificadas manifestações patológicas no prédio de Engenharia Química. Este trabalho não abordou todas as manifestações patológicas existentes, mas apresentou as mais recorrentes no referido local.

⁷ Disponível em: <https://www.mapadaobra.com.br/capacitacao/conheca-os-tipos-de-umidade-e-saiba-evita-los/>

Figura 8 — Mapa do Campus II da UFPA



Fonte: Prefeitura UFPA (2017)⁸

As manifestações patológicas foram registradas fotograficamente e após análise, foram sugeridas as possíveis intervenções. Ao final, foram apresentados os orçamentos referentes as manutenções preventivas e as manutenções corretivas de apenas dois locais específicos do prédio, não abrangendo todas as correções necessárias.

As manifestações mais recorrentes encontradas no prédio foram as infiltrações. Estas por sua vez geraram outros problemas devido à morosidade de correção.

Segundo Helene (1992 *apud* Barreto Filho, 2018) “as correções serão mais duráveis, mais efetiva, mais fáceis de executar e muito mais baratas quanto mais cedo forem executadas”.

Sabe-se que a presença de água na construção civil pode acarretar algumas complicações na obra. As infiltrações deixam o ambiente em condições insalubres; com o aumento nos níveis de umidade, há uma diminuição na vida útil da edificação, sendo possível perceber, muitas vezes, a presença de agentes agressivos à saúde no local, o que acaba oferecendo riscos para o proprietário (Maia e Gurgel, 2018).

⁸ Disponível em: <https://prefeitura.ufpa.br/index.php/mapas>

4.1 Manifestações patológicas encontradas

Figura 9 — Infiltração na entrada do prédio



Fonte: Autoria própria, 2024

Logo na entrada do prédio observou-se a presença de manifestações patológicas em um grau bastante avançado (Figura 3), além da umidade proveniente de uma infiltração, há a presença de manchas, fungos e limo. Sua provável causa deve-se a falta de vedação entre a cobertura e a estrutura do prédio, resultando em uma área que recebe grande incidência de água da chuva. Sugere-se uma revisão da cobertura, a fim de detectar possíveis pontos de infiltração e corrigir com a utilização de manta asfáltica para uma boa vedação, além disso, deve-se verificar a existência de rufo, este impede que a água infiltre na parede. Somado a isso, faz-se necessária a análise dos pontos de acúmulo de água, bem como a exigência de calha e condutores para captação das águas pluviais. Para esta situação, há também uma preocupação referente a estrutura, pois devido ao longo tempo de exposição a umidade, pode-se ter sofrido corrosão de armadura e possíveis danos estruturais. Sua recuperação pode abranger além de acabamento, tornando assim os custos bem maiores.

Figura 10 — Infiltração no interior do prédio no térreo



Fonte: Autoria própria, 2024

No interior do prédio, no térreo (Figura 4) foram constatados mais pontos de infiltração, além das manchas e fungos, observou-se a presença de descascamento da pintura e reboco pulverulento e houve um comprometimento do forro. Essas manifestações patológicas estão atreladas a umidade em pontos de infiltração como trincas e fissuras. Novamente, nota-se o grau avançado e significativo das anomalias, sugerindo ser um problema com demasiado tempo.

Figura 11 — Infiltrações no interior do prédio no térreo, próximas a janelas



Fonte: Autoria própria, 2024

Foram observados também, pontos de infiltração próximos a janelas no térreo (Figura 5), acompanhados de manifestações patológicas tais como: descascamento de pintura, reboco pulverulento, manchas, fungos, etc. Para esta situação, percebe-se que o problema pode ser proveniente de uma vedação inadequada na janela e peitoril ou até mesmo de um problema na pingadeira. Sua correção se aplica além da vedação e do ajuste no ângulo da pingadeira, precisando também refazer o acabamento da parede.

Figura 12 — Infiltrações no interior do prédio no térreo, no abrigo de ar-condicionado



Fonte: Autoria própria, 2024

Nesta situação (Figura 6), a infiltração se demonstra proveniente do ar-condicionado, possivelmente relacionado a um problema no dreno. Neste caso, observa-se que uma simples correção poderia ter sido aplicada, no entanto, com o passar do tempo, além das infiltrações e suas patologias agregadas, tem-se um comprometimento da estrutura que abriga o aparelho, apresentando risco as pessoas que trafegam próximo ao local.

Figura 13 — Infiltrações no interior do prédio no 1º pavimento



Fonte: Autoria própria, 2024

No pavimento superior, encontrou-se novamente um grande ponto de infiltração próximo (Figura 7), notou-se ser um problema presente já há um tempo considerável devido à evolução das patologias encontradas. Observou-se um acúmulo grande de fungos, manchas, limo, boa parte do reboco comprometido com bastante pulverulência, pintura descascando, observou-se que o forro também foi comprometido, além de existir um risco quanto as instalações elétricas próximas à infiltração. Esta situação, também, necessita de correção externa com uma análise do telhado, porém, devido ao tempo de exposição das patologias, necessita de um tratamento interno, com troca do reboco e novo acabamento.

Figura 14 — Infiltrações no interior do prédio, no forro, no 1º pavimento



Fonte: Aatoria própria, 2024

No interior do prédio, no 1º pavimento foram detectadas infiltrações no forro (Figura 8), estas ocasionaram descascamento de pintura, bolhas e manchas, podendo também ter comprometido as instalações elétricas presentes. Possivelmente, deverá ser tratado com uma impermeabilização no telhado, além de todas as correções de acabamento que serão necessárias.

Figura 15 — Infiltrações no interior do prédio, no 1º pavimento



Fonte: Autoria própria, 2024

No interior do prédio, no 1º pavimento, foram detectadas mais infiltrações pelos corredores (Figura 9), estas apresentaram descascamento de pintura, bolhas, manchas, reboco pulverulento, estando próximas também de instalações elétricas. Além de revisão do telhado e suas devidas impermeabilizações, necessita-se de um olhar para as paredes externas do prédio para solucionar este problema, o acabamento das paredes também deverá ser refeito.

Figura 16 — Infiltrações no interior do prédio no 1º pavimento, próximas a janelas



Fonte: Autoria própria, 2024

No interior do prédio, no 1º pavimento foram detectadas mais infiltrações próximas a janelas (Figura 10), nota-se que além de problemas na vedação da janela e possível ângulo inadequado da pingadeira, as infiltrações também podem vir da estrutura do telhado, se houver ausência de rufo e vedação adequada entre o telhado e a parede externa. Estas infiltrações ocasionaram o descascamento de pintura, manchas, fungos e reboco pulverulento, necessitando além das correções de vedação, também correções no acabamento.

Figura 17 — Infiltrações externas



Fonte: Autoria própria, 2024

No exterior do prédio, foram detectadas marcas de infiltrações severas (Figura 11), observou-se que nos pontos próximos às descidas de água pluvial, há um grande acúmulo de manchas, limo, fungos e até mesmo de vegetação. Esses pontos devem estar atrelados as infiltrações internas do prédio, podendo também estar gerando possíveis danos estruturais a edificação. A simples limpeza das calhas e desobstrução dos condutores verticais de forma periódica poderiam ter minimizado esses danos. Neste estado, uma revisão geral deve ser realizada, com substituição de condutores, limpeza, desobstrução, impermeabilização e vedação das calhas e condutores, novo acabamento externo com impermeabilização, além de possíveis reparos estruturais.

Figura 18 — Cobertura



Fonte: Autoria própria, 2024

Na cobertura (Figura 12) foram detectadas telhas rachadas, ressecadas, sem os parafusos e, portanto, representando pontos de acesso à água. Além disso, após o afastamento de algumas telhas, foi possível observar a área da laje com muitos materiais inservíveis acumulados. Foi constatado também, a viga invertida da laje com a armadura exposta em vários pontos, apresentando possíveis patologias estruturais e representando risco a segurança da edificação.

Figura 19 — Calha



Fonte: Autoria própria, 2024

Na calha (Figura 13), foram observadas trincas e fissuras, além da ausência de impermeabilização. Estes pontos estão possivelmente relacionados com as infiltrações e surgimento das manifestações patológicas internas. O período de estudo deste presente trabalho não coincidiu com período de chuvas e, portanto, não foi possível fazer uma observação mais pontual considerando esse fator.

Figura 20 — Forro externo



Fonte: Autoria própria, 2024

No forro externo do prédio (Figura 14) foram observadas partes do forro ausente e partes desabando, podendo ocasionar acidentes e permitir a entrada de animais no prédio, oferecendo risco a segurança dos usuários, além de possibilitar mais manifestações patológicas internas. Este problema poderia ser facilmente resolvido com a manutenção do forro, porém, devido ao tempo, a estrutura já se encontra bastante danificada, sendo necessária sua substituição.

Figura 21 — Problemas externos



Fonte: Autoria própria, 2024

Na lateral externa do prédio (Figura 15) foram observados problemas nas instalações elétricas, como cabos exposto e desencapados, proporcionando sérios riscos a integridade do edifício e dos usuários. Além disso, pontos de dreno mal vedados que com o passar do tempo ocasionaram o aparecimento de infiltrações na parede com a presença de manchas, limo e fungos.

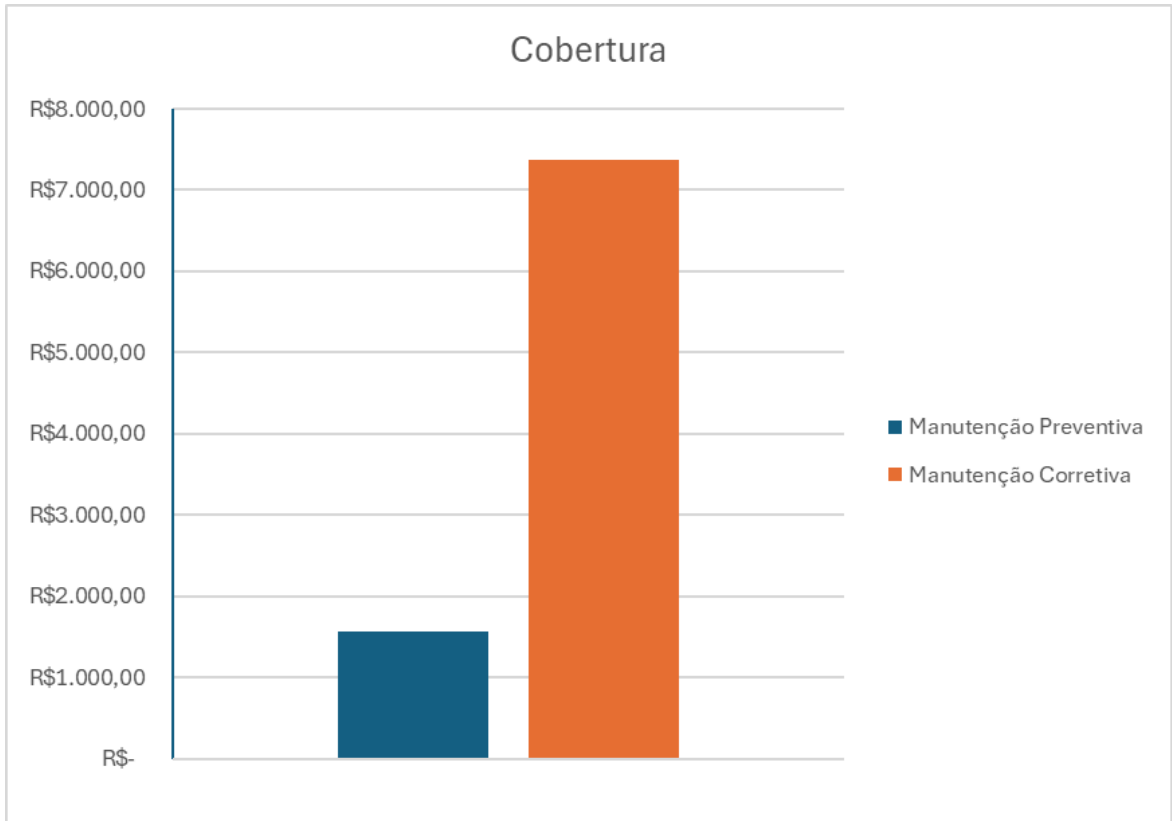
As manifestações patológicas apresentadas se repetem por todo o prédio, tanto interna como externamente. A maioria dos problemas são extremamente visíveis e além de representarem risco a saúde dos usuários, também representa risco a estrutura do prédio, somado a isso tem-se o incomodo visual e a falta de conforto.

4.2 Análise de custos relacionados

Para os fins de análise de valores, foi utilizado o programa de orçamentos Orçafascio e as composições serão provenientes das planilhas de custo do SINAPI e SEDOP, apresentando o custo unitário comparativo entre manutenções preventivas e corretivas. Para esta análise, serão utilizados os casos das figuras 5, 9 e 11.

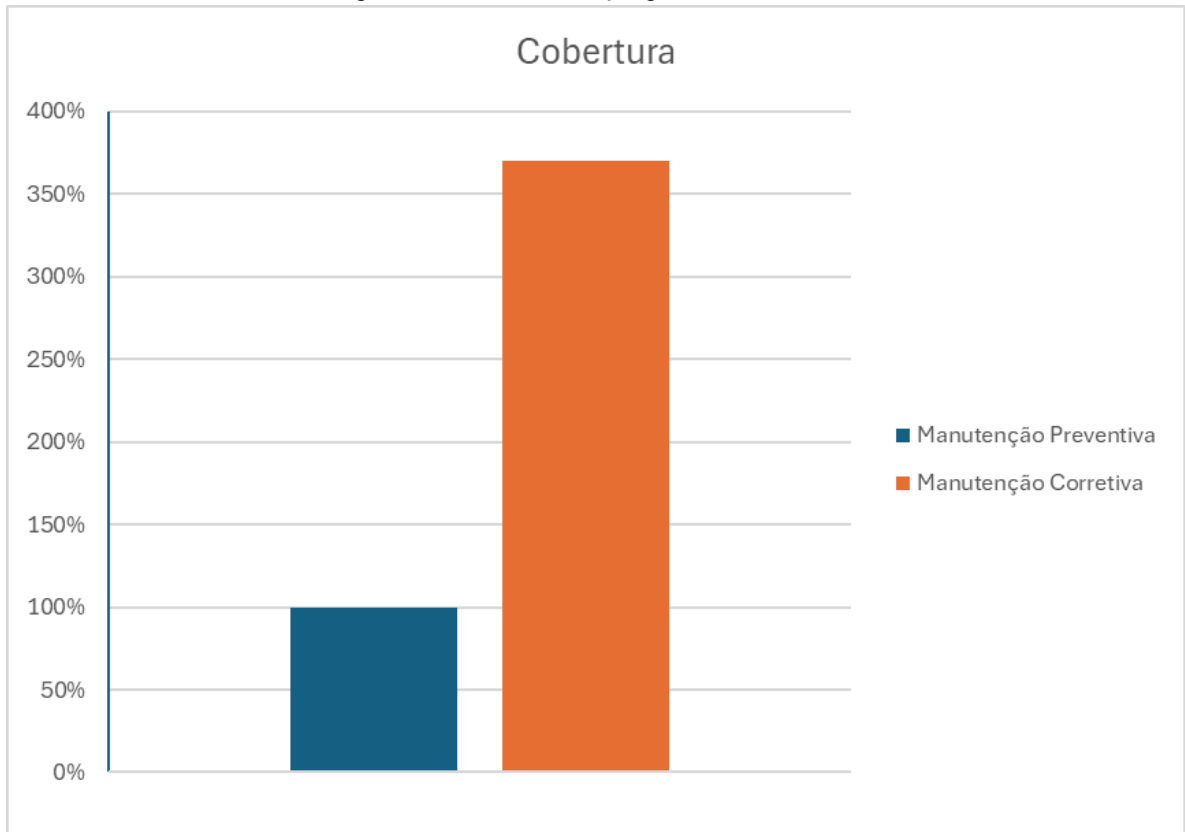
Após levantamento de quantitativos das áreas de análise, constatou-se que o custo em reais da manutenção preventiva para a cobertura é de R\$ 1.569,57, enquanto o custo da manutenção corretiva é de R\$ 7.375,60. Já o custo da manutenção preventiva da área interna é de R\$ 509,11, enquanto o custo da manutenção corretiva é de R\$ 2.914,96, conforme orçamentos apresentados no Apêndice A deste presente trabalho. Sendo assim, a manutenção corretiva apresenta um custo de 395,05% maior que o custo da manutenção preventiva.

Gráfico 1 — Análise de custos referente a cobertura



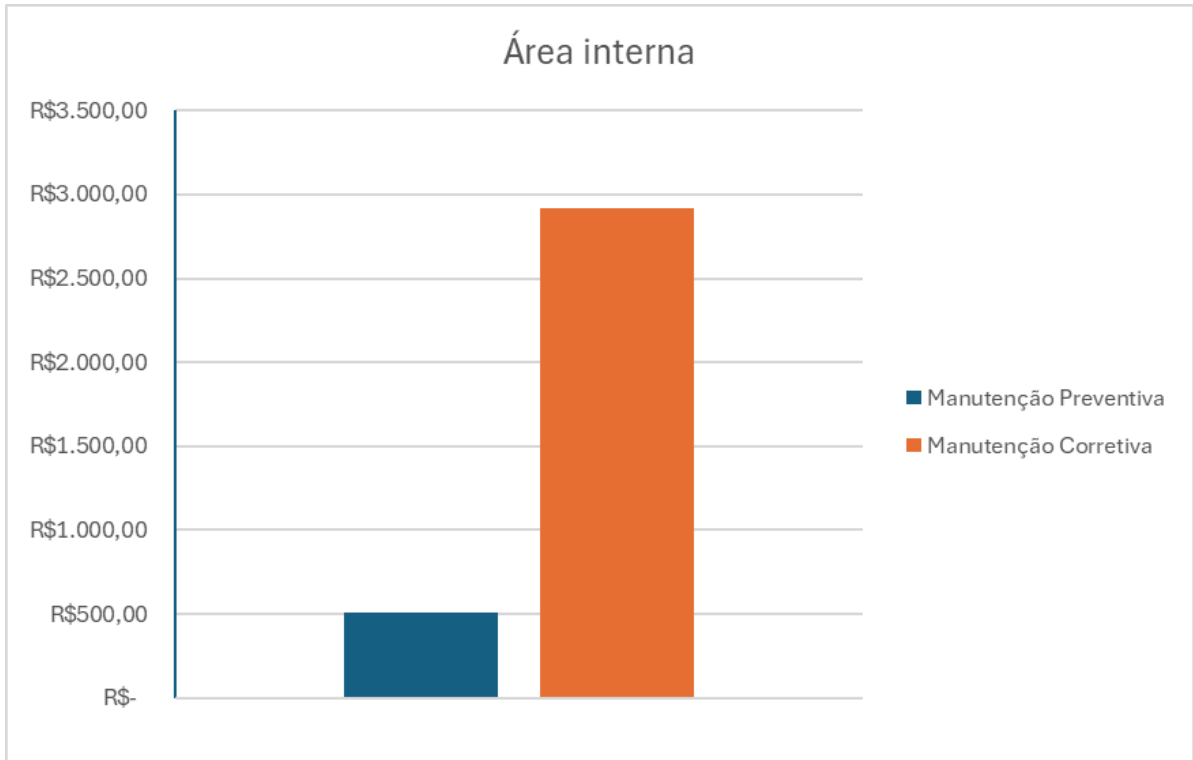
Fonte: Autoria própria, 2024

Gráfico 2 — Comparativo entre manutenção preventiva X corretiva na cobertura



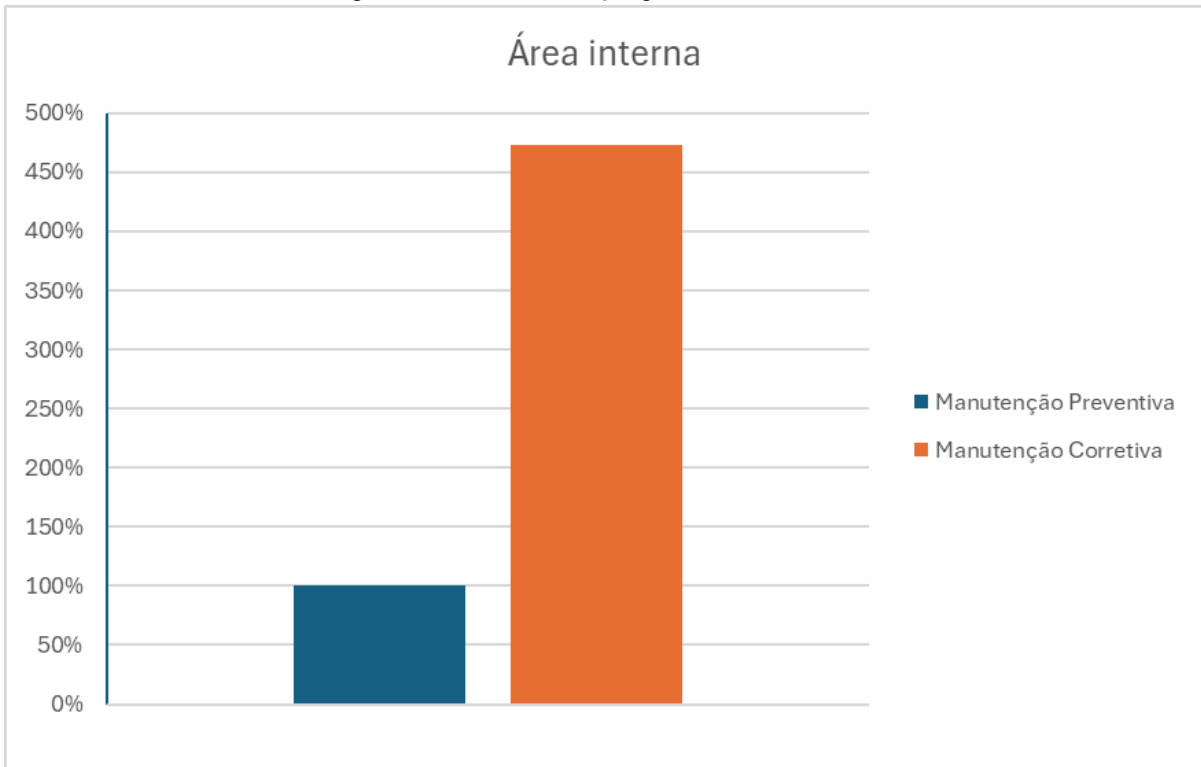
Fonte: Autoria própria, 2024

Gráfico 3 — Análise de custos referente a área interna



Fonte: Autoria própria, 2024

Gráfico 4 — Comparativo entre manutenção preventiva X corretiva na área interna



Fonte: Autoria própria, 2024

4.3 Plano de manutenção

O plano de manutenção dispõe de atividades planejadas com período determinado que visa garantir a vida útil dos sistemas constituintes de uma edificação por meio de manutenções preventivas. Ele pretende reduzir os custos relacionados e otimizar a eficiência operacional. O modelo do plano de manutenção adaptado da NBR 5674:2024 está apresentado no Apêndice B deste presente trabalho.

5 CONCLUSÃO

A manutenção predial preventiva desempenha papel fundamental no prolongamento da vida útil de uma edificação. A partir dela pode ser garantida a estética, o conforto, a segurança e a valorização do imóvel, além de gerar economia ao se evitar a manutenção corretiva. A manutenção preventiva também retarda o surgimento e agravamento das manifestações patológicas, proporcionando uma melhor experiência ao usuário. Diversos são os benefícios ao investir nesse tipo de manutenção. No prédio de Engenharia Química, conclui-se que muitas das manifestações patológicas presentes poderiam ser minimizadas ou evitadas se houvessem sido feitas as manutenções preventivas e que, no estado atual, a maioria das manutenções que precisarão ser realizadas serão corretivas. Enquanto a manutenção preventiva das áreas analisadas apresentou um custo total de R\$ 2.078,65, a manutenção corretiva apresentou um custo total de R\$ 10.290,53. Sendo assim, o investimento em planejamento e manutenções preventivas é essencial para reduzir custos e garantir um bom funcionamento da edificação a longo prazo.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14037**: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

_____. **ABNT NBR 16747**: Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

_____. **ABNT NBR 15575-1**: Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

_____. **ABNT NBR 5674** – Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção – Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2024

BARRETO FILHO, Roberto Willamy de Freitas. **Levantamento das principais manifestações patológicas identificadas por meio de inspeções prediais em Fortaleza**. 2018. 82 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

BELON, K. Manifestações patológicas nas construções pela presença de umidade: uma revisão bibliográfica. *In*: Simpósio Paranaense de Patologia das Construções, 4, 2019, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: Revista Técnico-Científica do CREA-PR, 2019. p. 112-123.

BOCCATO, V. R. C. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, set./dez. 2006.

INSTITUTO DE ENGENHARIA. **Diretrizes técnicas de engenharia diagnóstica em edificações**. São Paulo: LEUD, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Norma de inspeção predial IBAPE Nacional**. São Paulo, 2012. Disponível em: <https://ibape-nacional.com.br/biblioteca/wp-content/uploads/2012/12/Norma-de-Inspe%C3%A7%C3%A3o-Predial-IBAPE-Nacional.pdf>. Acesso em: 6 dez. 2024.

MAIA, D.M.; GURGEL, D.M.T. **MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS CAUSADAS PELA INFILTRAÇÃO EM MORADIAS DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia) - Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/server/api/core/bitstreams/3c369057-bd60-43c1-8dc2-2205ca15252/content>. Acesso em: 10 jul. 2024.

MONTECIELO, J.; EDLER, M. A. R. Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações. *In*: SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 21, 2016, Cruz Alta. **Anais [...]**. Cruz Alta: UNICRUZ, 2016.

OLIVEIRA, Maximiliano Ramos; OLIVEIRA, Tayrielle Nunes; ARAÚJO, Selma Carrijo. Patologias nas edificações, seu diagnóstico, e suas causas. *In*: COLÓQUIO ESTADUAL DE

PESQUISA MULTIDISCIPLINAR, 4, CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA MULTIDISCIPLINAR, 2, 2019, Mineiros, Goiânia. **Anais [...]**. Goiânia: UNIFIMES, 2019. Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar (ISSN-2527-2500) & Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar. 2019.

SANTANA, L. S. **Patologias na Construção Civil Devido à Umidade**: Revisão de Literatura. AGES, São Paulo, 2022.

SILVA, C.; BLEICHVEL, N. C. T. Estudo de caso: patologias ocasionadas pela umidade em edificação na cidade de Caçador – SC. **Ignis**, Caçador, v. 9, n. 3, p. 35-51, set./dez. 2020.

SOUZA, I.B. **Inspeção predial**: um estudo de caso na cidade de Porto Alegre/RS. Porto Alegre: DECIV/EE/UFRGS, 2017.

SOUZA, M. F. **PATOLOGIAS OCASIONADAS PELA UMIDADE NAS EDIFICAÇÕES**. 2008. Monografia (Especialização em Construção Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

UNIFESP. **Plano de manutenção predial preventiva e corretiva**. Osasco, 2016.

VIEIRA, Gabriel Camilo. **MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NAS PINTURAS: ESTUDO DE CASO NO INSTITUTO FEDERAL DE GOIÁS – CAMPUS GOIÂNIA**. 2021. 77f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Goiânia, 2021.

APÊNDICE A – ORÇAMENTOS

Obra	Bancos	B.D.I.	Encargos Sociais
MANUTENÇÃO NO PRÉDIO DE ENGENHARIA QUÍMICA	SINAPI - 10/2024 - Pará SEDOP - 10/2024 - Pará	0,0%	Desonerado: 0,00%

Quadro 2 - Orçamento Sintético

Item	Código	Bancos	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total
1.0			MANUTENÇÃO PREVENTIVA NA COBERTURA					
1.1	010786	SEDOP	Aluguel e montagem de andaime metálico	m2/mês	12	13,08	13,08	156,96
1.2	270590	SEDOP	Limpeza de calhas (0,4x0,3m)	m	11,8	13,23	13,23	156,11
1.3	99814	SINAPI	LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO. AF_04/2019	m²	27,53	1,90	1,90	52,30
1.4	080702	SEDOP	Manta asfáltica c/ filme de alumínio	m²	10,03	120,06	120,06	1.204,20
Total sem BDI								1.569,57

Fonte: Autoria própria, 2024

Quadro 3 - Orçamento Sintético

Item	Código	Bancos	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total
2.0			MANUTENÇÃO PREVENTIVA NA ÁREA INTERNA					
2.1	150129	SEDOP	Emassamento de parede c/ massa corrida	m²	5	16,13	16,13	80,65
2.2	150741	SEDOP	Latex acrílica (sobre pintura antiga)	m²	35,12	12,20	12,20	428,46
Total sem BDI								509,11

Fonte: Autoria própria, 2024

Quadro 4 - Orçamento Sintético

Item	Código	Bancos	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total
3.0			MANUTENÇÃO CORRETIVA NA COBERTURA					
3.1	010786	SEDOP	Aluguel e montagem de andaime metálico	m2/mês	12	13,08	13,08	156,96
3.2	270590	SEDOP	Limpeza de calhas (0,4x0,3m)	m	11,8	13,23	13,23	156,11
3.3	97662	SINAPI	REMOÇÃO DE TUBULAÇÕES (TUBOS E CONEXÕES) DE ÁGUA FRIA, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M	6	0,48	0,48	2,88
3.4	97631	SINAPI	DEMOLIÇÃO DE ARGAMASSAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	m²	49,58	10,90	10,90	540,42
3.5	87893	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (SEM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_10/2022	m²	39,55	7,64	7,64	302,16
3.6	080273	SEDOP	Reboco impermeabilizante	m²	49,58	47,85	47,85	2.372,40
3.7	080702	SEDOP	Manta asfáltica c/ filme de alumínio	m²	10,03	120,06	120,06	1.204,20
3.8	151284	SEDOP	Latex acrílica semi-brilho c/ massa e selador - interna e externa	m²	39,55	55,04	55,04	2.176,83
3.9	89578	SINAPI	TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_06/2022	M	6	36,24	36,24	217,44
3.10	89584	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_06/2022	UN	1	48,27	48,27	48,27
3.11	89585	SINAPI	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_06/2022	UN	2	49,43	49,43	98,86
3.12	89669	SINAPI	LUVA SIMPLES, PVC, SERIE R,	UN	1	35,47	35,47	35,47

			ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_06/2022					
3.13	91175	SINAPI	FIXAÇÃO DE TUBOS VERTICAIS DE PVC ÁGUA, PVC ESGOTO, PVC ÁGUA PLUVIAL, CPVC, PPR, COBRE OU AÇO, DIÂMETROS MAIORES QUE 75 MM E MENORES OU IGUAIS A 100 MM, COM ABRAÇADEIRA METÁLICA RÍGIDA TIPO U PERFIL 4", FIXADA EM PERFILADO EM PAREDE. AF_09/2023_PS	M	6	10,60	10,60	63,60
						Total sem BDI	7.375,60	

Fonte: Autoria própria, 2024

Quadro 5 - Orçamento sintético

Item	Código	Bancos	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total
4.0			ÁREA INTERNA					
4.1	021529	SEDOP	Retirada de ponto de água/esgoto	pt	1	23,07	23,07	23,07
4.2	171491	SEDOP	Revisão de ponto de luz	pt	1	111,36	111,36	111,36
4.3	88264	SINAPI	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	5	25,88	25,88	129,40
4.4	020677	SEDOP	Retirada de pintura (c/ escova de aço)	m ²	26,84	6,97	6,97	187,07
4.5	97631	SINAPI	DEMOLIÇÃO DE ARGAMASSAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO.	m ²	8,28	10,90	10,90	90,25
4.6	87878	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_10/2022	m ²	8,28	5,39	5,39	44,62
4.7	080273	SEDOP	Reboco impermeabilizante	m ²	8,28	47,85	47,85	396,19
4.8	151284	SEDOP	Latex acrílica semi-brilho c/ massa e selador - interna e externa	m ²	35,12	55,04	55,04	1.933,00
						Total sem BDI	2.914,96	

Fonte: Autoria própria, 2024

APÊNDICE B - PLANO DE MANUTENÇÃO

Quadro 6 - Programa de manutenção preventiva

Periodicidade	Sistema	Elemento/ componente	Atividade	Responsável	Data da última vistoria	Data prevista para próxima vistoria
A cada semana	Sistemas hidrosanitários	Reservatórios de água potável	Verificar o nível dos reservatórios e o funcionamento das bóias	Equipe de manutenção local		
A cada 15 dias	Sistemas hidrosanitários	Bombas de água potável e água servida	Verificar o funcionamento e alternar a chave no painel elétrico para utilizá-las em sistema de rodízio quando for aplicável	Equipe de manutenção local		
	Equipamentos industrializados	Iluminação de emergência	Efetuar teste de funcionamento dos sistemas conforme instruções do	Equipe de manutenção local		
A cada mês	Jardim		Manutenção Geral	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada		
	Equipamentos industrializados	Ar-condicionado	Manutenção recomendada pelo fabricante e atendimento à legislação vigente	Empresa Especializada		
		Iluminação de emergência	Efetuar teste de funcionamento de todo o sistema conforme instruções do fornecedor	Equipe de manutenção local		
	Sistema de automação	Automação de portões	Fazer manutenção geral dos sistemas conforme instruções do fornecedor	Empresa especializada		
		Dados, informática, voz telefonia, vídeo, TV, CFTV e segurança perimetral	Verificar o funcionamento conforme instruções do fornecedor	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada		
	Revestimentos de parede e piso e teto	Pedras naturais (mármore, granito e outros)	Verificar e se necessário, encerar as pedras polidas	Equipe de manutenção local		
	Sistemas hidrosanitários	Ralos, grelhas, calhas e canaletas	Limpar o sistema das águas pluviais e ajustar a periodicidade em função da sazonalidade, especialmente em época de chuvas intensas	Equipe de manutenção local		
		Bombas de incêndio	Testar seu funcionamento, observada a legislação vigente	Equipe de manutenção local		

Periodicidade	Sistema	Elemento/ componente	Atividade	Responsável	Data da última vistoria	Data prevista para próxima vistoria
A cada dois meses	Equipamentos industrializados	Iluminação de emergência	Para unidades centrais, verificar fusíveis, led de carga da bateria selada e nível de eletrólito da bateria comum conforme instruções dos fabricantes	Equipe de manutenção local		
A cada três meses	Equipamentos industrializados	Porta corta-fogo	Aplicar óleo lubrificante nas dobradiças e maçanetas	Equipe de manutenção local		
			Verificar a abertura e o fechamento a 45°. Se for necessário fazer regulagem, chamar empresa especializada	Equipe de manutenção local		
	Esquadrias de alumínio		Efetuar limpeza geral das esquadrias e seus componentes	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada		
	Sistemas hidrossanitários	Caixas de esgoto, de gordura e águas servidas	Efetuar limpeza geral	Equipe de manutenção local		
A cada ano	Estrutural	Lajes, vigas e pilares	Verificar a integridade estrutural conforme ABNT NBR 15575	Empresa especializada		
	Equipamentos industrializados	Sistema de segurança	Manutenção recomendada pelo fornecedor	Empresa capacitada/ Empresa especializada		
		Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas	Inspecionar sua integridade e reconstruir o sistema de medição de resistência conforme legislação vigente	Empresa especializada		
	Impermeabilização	Áreas molhadas internas e externas, piscinas, reservatórios, coberturas, jardins, espelhos d'água	Verificar sua integridade e reconstruir a proteção mecânica, sinais de infiltração ou falhas da impermeabilização exposta	Equipe de manutenção local		
	Rejuntamentos e vedações		Verificar sua integridade e reconstruir os rejuntamentos internos e externos dos pisos, paredes, peitoris, soleiras, ralos, peças sanitárias, bordas de banheiras, chaminés, grelhas de ventilação, e outros elementos	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada		
A cada ano	Revestimentos de parede, piso e teto	Paredes externas / fachadas e muros	Verificar a integridade e reconstruir, onde for necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada		

Periodicidade	Sistema	Elemento/ componente	Atividade	Responsável	Data da última vistoria	Data prevista para próxima vistoria
		Piso acabado, revestimento de paredes e tetos	Verificar a integridade e reconstruir, onde for necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada		
		Deck de madeira	Verificar a integridade e reconstruir, onde for necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada		
	Instalações elétricas	Quadro de distribuição de circuitos	Reapertar todas as conexões	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada/ Empresa especializada		
	Esquadrias em geral		Verificar falhas de vedação, fixação das esquadrias, guarda-corpos, e reconstruir sua integridade, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada		
	Vidros e seus sistemas de fixação		Verificar a presença de fissuras, falhas na vedação e fixação nos caixilhos e reconstruir sua integridade, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada		
	Sistemas hidrossanitários	Tubulações	Verificar as tubulações de água potável e servida, para detectar obstruções, falhas ou entupimentos, e fixação e reconstruir a sua integridade, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada		
		Metais, acessório e registros	Verificar os elementos de vedação dos metais, acessórios e registros	Equipe de manutenção local		
	Equipamentos de incêndio		Recarregar os extintores	Empresa especializada		
	Equipamentos industrializados	Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas	Inspeccionar periodicamente de acordo com a legislação vigente Em locais expostos à corrosão severa, reduzir os intervalos entre verificações	Empresa especializada		
		Sistema de cobertura		Verificar a integridade estrutural dos componentes, vedações, fixações, e reconstruir e tratar, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada	
A cada dois anos	Esquadrias e elementos de madeira		Verificar e, se necessário, pintar, encerar envernizar ou executar tratamento recomendado pelo fornecedor	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada		
	Esquadrias e elemtnos de ferro		Verificar e, se	Equipe de		

Periodicidade	Sistema	Elemento/ componente	Atividade	Responsável	Data da última vistoria	Data prevista para próxima vistoria
			necessário, pintar ou executar tratamento específico recomendado pelo fornecedor	manutenção local/ Empresa especializada		
	Instalações elétricas	Tomadas, interruptores e pontos de luz	Verificar as conexões, estado dos contatos elétricos e seus componentes, e reconstruir onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada/ Empresa especializada		
A cada três anos	Fachada		Efetuar lavagem Verificar os elementos e, se necessário, solicitar inspeção Atender às prescrições do relatório ou laudo de inspeção	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada/ Empresa especializada		

Fonte: Autoria própria, 2024