

## **Estudo de caso sobre a edificação do teatro Carlos Gomes na cidade de Boa Vista-RR. A negligência na manutenção do edifício e suas consequências para o desenvolvimento de patologias da construção civil**

Raquel Pascally do Nascimento Ferreira<sup>1</sup>  
Gioconda Santos e Souza Martinez<sup>2</sup>

### **Resumo**

A realização de serviços de manutenção é necessária para todas as edificações devido à garantia da permanência da vida útil de projeto, conforto e segurança aos usuários. Diante disso, se torna necessária a elaboração de um programa de manutenção anual com a descrição das atividades a serem feitas, de acordo com as características específicas da edificação. Esse cenário se configura em obras particulares e principalmente em obras públicas, nas quais os responsáveis não consideram que a ausência da gestão e a devida realização de manutenções, acarretam na perda das funções dos elementos construtivos e fornecem riscos ao entorno. Nesse contexto, o presente trabalho aborda o caso do teatro Carlos Gomes situado na cidade de Boa Vista – RR, propriedade do Governo do Estado de Roraima. Justifica-se esse estudo visando-se colaborar com a cultura das manutenções preventivas que oferece economicidade aos recursos públicos, uma vez que elas contribuem para aumentar a vida útil da obra. O objetivo geral do estudo é então, analisar esse caso de obra e abordar a importância de manutenções preventivas como forma de evitar avanço de patologias que comprometem o desempenho da edificação. A metodologia utilizada constou de visitas técnicas à obra, verificação de tipos de patologias, descrição, diagnóstico e análises das patologias, que foram classificadas em biológicas, estruturais e de revestimento. Foram diagnosticadas as patologias que tem afetado a obra e a vizinhança e foram apresentadas ainda, as medidas corretivas pertinentes que deverão resgatar a função da obra e prolongar sua vida útil. Observaram-se patologias de origem biológica, como fungos, bolor e cupins, apodrecimento e empenamento da madeira do piso do palco, patologias no revestimento argamassado e no concreto com perda da espessura de recobrimento da laje do hall de entrada e oxidação da armadura entre outras. O trabalho traz como contribuição, considerações que serão levadas aos responsáveis visando intervenção na obra com finalidade de resgatar seu melhor desempenho.

**Descritores:** Patologias das edificações, desempenho, vida útil, prevenção, manutenção

### **Introdução**

A determinação da vida útil de um projeto é estimada considerando os atendimentos mínimos aos requisitos de normas considerando a periodicidade e execução correta dos processos de manutenção especificados no Manual de Uso, Operação e Manutenção da edificação. Neste contexto, é de responsabilidade da empresa ou do profissional a gestão do

---

<sup>1</sup> Graduação. Elza Maria do Nascimento e José Walter de Araújo Ferreira. 0009-0009-6124-5478. raquelpascally@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutorado. Albanisa Santos e Souza e Luiz Carlos de Souza. 0000-0002-6590-8074. Gioconda.martinez@ufrr.br.

sistema de manutenção da edificação. A não realização das mesmas aliadas ao mal uso da edificação podem originar uma série de patologias de várias naturezas como surgir fissuras, infiltrações, manchas, corrosão das armaduras, curtos-circuitos elétricos, patologias biológicas como mofo, bolor e outras da mesma natureza.

Villanueva (2015) aponta para a importância da manutenção no desempenho da obra, apresentando modificações significativas das curvas de desempenho com e sem intervenções de manutenção. Por outro lado, Toledo et al (2020) afirmam que:

A Modelagem da Informação da Construção (BIM) pode atuar como fornecedora de informações do modelo *as built*, bem como um repositório de informações para consultas, seja para orientar os usuários ou outros envolvidos com relação às atividades de manutenção.

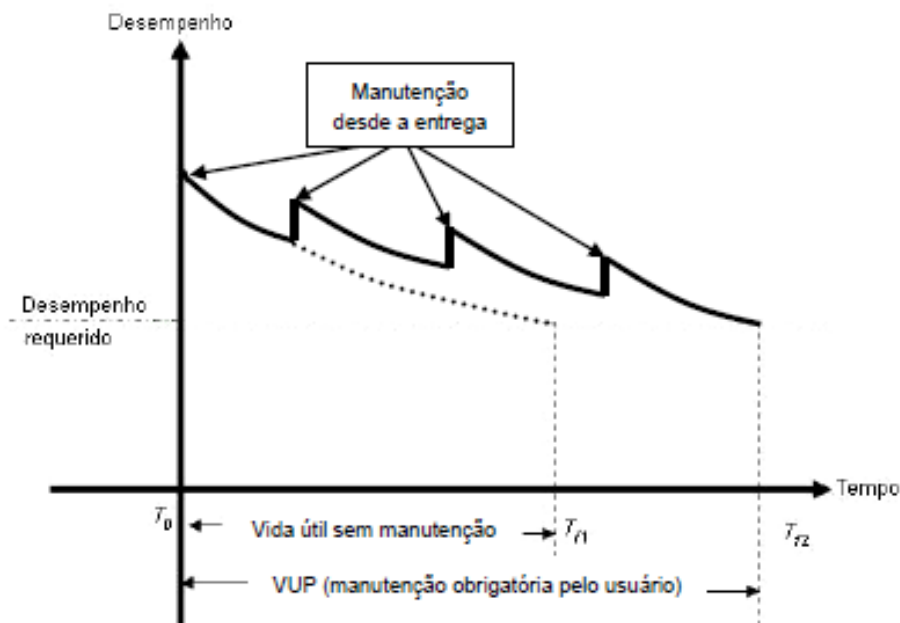
Em termos de normatização a NBR 5674 orienta a realização de um programa de manutenção com requisitos para o planejamento anual das atividades de forma que possa haver o controle do processo de manutenção para preservação do desempenho previsto em projeto ao longo do tempo, minimizando a depreciação patrimonial.

Dessa forma, segundo o blog Engeman (2024) “(...), a aplicação correta dessa norma contribui para a manutenção eficaz dos ativos na construção civil, resultando em benefícios tanto para os proprietários e gestores das edificações, quanto para os usuários e a sociedade como um todo”. A Figura 01, a seguir, ilustra as curvas de queda de desempenho de obras, com a diminuição da vida útil para obras sem ações de manutenção, com a chegada ao desempenho mínimo necessário para o usufruto em menor tempo de utilização da mesma.

Portanto, a melhor maneira de aumentar a vida útil é a realização de manutenção periódica em uma edificação, de preferência rotineira e preventiva, respectivamente, caracterizada pela limpeza geral, diagnóstico de fissuras, correção das mesmas, impermeabilizações, fiscalização dos sistemas de drenagem, elétricos e hidráulicos entre outras ações de modo a se antecipar vazamentos, sobrecargas elétricas e sobrecargas estruturais, por exemplo. Porém quando há alguma manifestação patológica é necessário a realização da manutenção corretiva, tal ação visa permitir a continuidade do uso dos sistemas, elementos ou componentes das edificações ou evitar riscos e prejuízos pessoais. Assim, para se obter um melhor controle do desempenho da edificação é necessário a realização de diagnóstico e posterior relatório de inspeção que irá descrever e apontar a degradação de cada sistema, além

de recomendar ações para minimizar serviços de manutenção. Por meio disso será possível realizar um programa de intervenção adequado às características específicas da edificação, como por exemplo, idade, sistema, material e equipamentos.

Figura 1 - Curva de desempenho de obra versus vida útil



Fonte: ABNT NBR 155575-1:2013

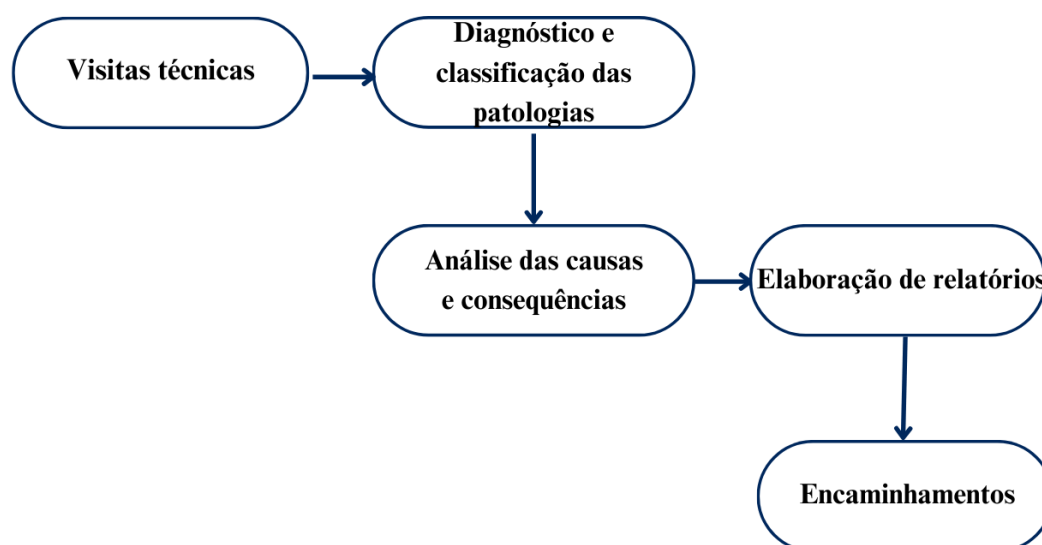
O presente trabalho apresenta um estudo de caso em torno da obra do teatro Carlos Gomes, propriedade do Governo do Estado, situado na cidade de Boa Vista-RR. Vale destacar que tal edificação tem como vizinha em sua lateral esquerda, a igreja de São Sebastião de significativo valor histórico para a comunidade católica, datada da década de 1940. Trata-se de uma obra executada com tecnologia convencional, ou seja, estrutura em concreto armado, vedações em alvenaria de tijolos cerâmicos, cobertura em telha de fibrocimento entre outros aspectos. Além disso, deve-se destacar o valor histórico da edificação tendo sido o primeiro teatro da cidade por aproximadamente 3 décadas, situando-se no centro da cidade. Destaca-se que várias instituições tentaram assumir a edificação, uso e manutenção, todavia, conforme relatos, o Governo do Estado de Roraima, proprietário, não cedeu a nenhuma requerentes devido à natureza histórica e cultural da mesma, tendo forte apelo junto à comunidade local.

O objetivo geral deste trabalho é fazer uma investigação de engenharia, sob aspectos patológicos, da obra histórica abandonada do teatro Carlos Gomes situado no centro histórico da cidade de Boa Vista-RR. Como objetivos específicos o trabalho pretende: realizar o levantamento das patologias existentes e classificá-las; fazer a análise de causas e consequências das patologias; indicar a periodicidade da manutenção adequada; contribuir com a cultura da manutenção preventiva como forma de evitar o avanço de patologias, especialmente em obras históricas.

## Métodos

A metodologia utilizada foi um diagnóstico da obra, com observação e descrição do estado de conservação da edificação, incluindo fotografias, anotações da precariedade dos elementos construtivos e observações dos fatores de risco. Após isso, foram classificadas as manifestações patológicas e correlacionadas as medidas corretivas a serem adotadas na mesma. Neste contexto, pôde-se atestar a condição da edificação sem intervenções de manutenção e associar o impacto da negligência, e posteriormente, propor medidas corretivas. O levantamento foi realizado no primeiro semestre do ano de 2023. A figura 2 apresenta, a seguir, o fluxograma com as etapas seguidas para alcançar os objetivos propostos.

Figura 2 - Fluxograma com a metodologia adotada



## Resultados

### 1. Caso do teatro Carlos Gomes em Boa Vista - RR

O Teatro Carlos Gomes é uma edificação histórica do centro da Capital do Estado de Roraima que abrigava em torno de 120 ouvintes sentados, contando com hall de entrada, área do salão principal com palco e instalações sanitárias, foi palco de muitas atividades culturais nas décadas de 70 a 90, todavia, apesar de sua importância para o cenário cultural local, não recebeu serviços de manutenção e revitalização. A Figura 3 apresenta a localização da edificação, que está situada, como dito antes, no centro da cidade. Destaca-se que ao lado da mesma está a igreja de São Sebastião, joia da arquitetura beneditina local, que já foi alvo de várias intervenções em função do avanço de patologias biológicas por cupins, originadas na edificação do teatro, o que tem causado problemas interinstitucionais entre governo do Estado, TV Roraima e Diocese, ou seja, entre os vizinhos mais próximos e entre governo e população.

#### Identificação da obra

- Nome: Teatro Carlos Gomes
- Endereço: Av. João Pereira de Melo, 486, Centro, Boa Vista, Roraima
- Sistemas construtivos: Estrutura em concreto armado, cobertura em telha de fibrocimento com estrutura em madeira, alvenaria convencional em tijolos de seis furos e revestimento argamassado, sistema elétrico e hidráulico convencionais.

Reiterando sua importância cultural e histórica, destaca-se que o teatro foi construído no final da década de 1940, quando a maioria dos eventos culturais aconteciam no mesmo, sendo a obra de extrema importância para a cidade. Entretanto, atualmente, a imprensa relata, periodicamente, o descaso com depoimento dos artistas locais e consulta a engenheiros sobre a situação. Ele está fechado desde 2008, quando completou 12 anos, sem receber manutenção.

Figura 3 - Localização da edificação



Fonte: Google Earth, 2023

A Figura 4 apresenta a fachada do teatro Carlos Gomes onde se observa detalhes dos sistemas construtivos da cobertura, marquise de entrada e alvenaria de vedação.

Figura 4 - Fachada do teatro Carlos Gomes



Foto: Samantha Rufino/g1 RR, 2023

## 2. Manifestações patológicas

Figura 5 - Situação do palco



Foto: Caíque Rodrigues/g1 RR, 2023

Na Figura 5, acima, é possível ver que o antigo piso de madeira se deslocou do substrato e a madeira sofreu uma arqueadura, a peça entortou sem sair do seu plano flexionando em direção a largura. Dessa forma a patologia proporcionou a deterioração de todo o tablado em madeira, inclusive há patologia biológica de cupins.

Essas ocorrências acontecem, principalmente, pela presença de umidade que também propicia um ambiente favorável a fungos e bactérias. Assim também, a umidade, variação de temperatura e exposição ao sol colaboram para a degradação das peças.

Outra patologia significativamente presente diz respeito a perda do revestimento nominal das armaduras, o que expõe as mesmas ao processo de corrosão e também reduz a resistência ao fogo. A umidade também favoreceu o descolamento do reboco da fachada frontal dos degraus do palco.

Figura 6 - Situação do espaço que era destinado a plateia



Foto: Caíque Rodrigues/g1 RR, 2023

A Figura 6, acima, apresenta o espaço que era destinado à plateia, observa-se a deterioração do sistema de cobertura com patologias biológicas por cupins na estrutura de madeira de sustentação do forro, como também a mesma patologia presente na estrutura de sustentação da cobertura. Além disso, há a presença de lixo o que alimenta patologias biológicas, fungos, cupins e bactérias. Observa-se ainda a desagregação da espuma de isolamento acústico ausência do forro. Há degradação da pintura de paredes e piso com presença de umidade.

A Figura 7, a seguir, apresenta o sistema de cobertura observa-se elementos de telhas quebrados e elementos em posição incorreta.



Figura 7 - Vista aérea da obra

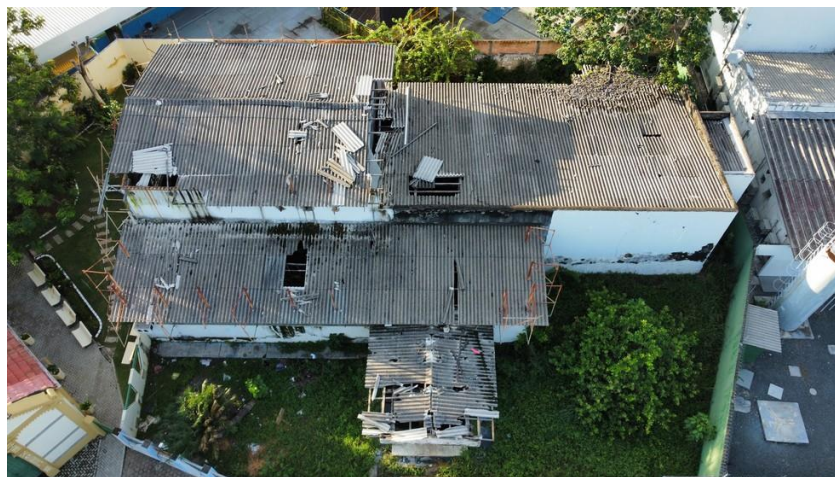


Foto: Ronny Alcantara/Rede Amazônica, 2023

A Figura 8 apresenta a área do palco com presença de fiação pendurada, sem isolamento, quadros de instalação elétrica ausentes e caixas com tomadas inexistentes, observa-se ainda o descolamento do revestimento da fachada anterior do palco.

Figura 8 - Cabos elétricos no palco



Foto: Caíque Rodrigues/g1 RR, 2023

A Figura 9, a seguir, apresenta a entrada do teatro destaca-se que uma parte da laje foi concebida na situação de balanço (não aparecendo na foto), observa-se que o revestimento de tal laje já encontra com presença de bolor com o impacto avançado das infiltrações, estando as caixas de distribuição de fiações já entupidas com o lodo, observaram-se locais onde a espessura de recobrimento da ferragem já não existe, o que já acarreta em início de oxidação da ferragem estrutural.

Figura 9 - Entrada do teatro



Foto: Caíque Rodrigues/g1 RR, 2023

Relata-se que na entrada da obra há presença de vegetação, mofo no teto, descascamento da pintura e trincas. A literatura cita que a presença de fissuras no concreto vulnerabiliza o mesmo ao processo da carbonatação, de acordo com Gentil (2003), as solicitações mecânicas podem causar fissura ou trincas e possibilitar o ataque corrosivo das armaduras pela penetração de soluções eletrólitos, gases...Além disso, destaca-se que a cidade possui a umidade relativa do ar em média 60 % o que aumenta a velocidade das reações, e conseqüentemente, favorece a oxidação da armadura com perda de seção transversal da mesma e antes disso a diminuição da aderência com o concreto. Segundo Gentil (2003), o teor de umidade do concreto e a umidade relativa do meio ambiente influencia na velocidade da carbonatação.

A Figura 10 apresenta a obra no desempenho requerido e o estado de degradação da edificação atual.

Figura 10 - Configuração do teatro quando estava aberto ao público(a) e atualmente(b)

a)



b)



Foto b): Caíque Rodrigues/g1 RR, 2023

A tabela 1, a seguir, apresenta um resumo das patologias observadas, tipologia construtiva, natureza, causas e consequências e periodicidade de manutenção requeridas.

Tabela 1 - Tabela resumo das patologias observadas

| Patologia observada                        | Tipologia construtiva | Natureza      | Causa  | Consequências  | Periodicidade da manutenção |
|--|-----------------------|---------------|--|--|-----------------------------|
| Degradação e arqueadura da peça de madeira | Tablado de madeira    | Biológica     | Presença de umidade, variação de temperatura | Perda da seção transversal e resistência da peça Contaminação de edificações vizinhas, como a Igreja de São Sebastião, que perdeu toda a estrutura da coberta. | Anual                       |
| Perda do Cobrimento nominal                | Concreto armado       | Estrutural    | Agressividade ambiental                      | Exposição ao processo e corrosão e redução da resistência ao fogo  | A cada 2 anos               |
| Deslocamento do reboco                     | Reboco                | Ações físicas | Umidade                                      | Perda de aderência do revestimento à base, exposição do substrato  | Anual                       |
| Degradação da pintura                      | Revestimento          | Ações físicas | Infiltração, falta de aderência do reboco    | Falta de aderência entre o substrato e o revestimento  | Anual                       |

Fonte: Autoras, 2024

## Discussão

As tecnologias atuais permitem resolver a maioria das patologias existentes em obras de tecnologia tradicional. Obviamente considerando o avanço das mesmas. Destaca-se que para todas as patologias observadas na obra tem-se soluções, com possibilidade do resgate do desempenho da obra. Neste contexto, a seguir destacam-se algumas medidas corretivas que podem ser utilizadas visando recuperação da obra, são medidas que têm sido utilizadas em processos de recuperação e restauração do desempenho das peças. Antes de escolher as técnicas a serem utilizadas é necessário entender qual o grau de comprometimento estrutural e fazer o projeto de recuperação. Por exemplo, as tecnologias disponíveis como aumento da seção transversal das peças “o chamado envelopamento”, uso de tecidos em fibra de carbono, uso de chapas de aço e perfis metálicos, uso de tecidos estruturais poliméricos entre outros.

Necessário se faz destacar que a presença de gás carbônico, oxigênio e água favorecem o aparecimento da carbonatação no concreto. Com isso, há a despassivação do aço, e conseqüentemente, corrosão das armaduras, com tal corrosão ocorre a diminuição progressiva da seção transversal das barras de aço e assim a diminuição da resistência aos esforços. Segundo Helene (1993), a presença de cloretos e elementos agressivos são fatores de influência para ocorrência da despassivação das armaduras, e conseqüentemente, origem a reações precoces de corrosão eletroquímica. Destaca-se que tal processo de carbonatação modifica a estrutura dos poros e altera as condições de penetração dos gases envolvidos no processo, os quais acabam vulnerabilizando as armaduras pelo deslocamento do recobrimento e desenvolvimento da corrosão do aço das armaduras, reitera-se a perda da área da seção transversal, e conseqüentemente, a capacidade de resistir aos esforços os quais atingem significativamente o desempenho da peça. Diante disso, deve-se primeiramente isolar a área e escorar os elementos estruturais para garantir a segurança.

Quando uma peça estiver com armadura exposta, é necessário realizar procedimentos de diagnóstico da armadura e após, caso a seção transversal não tenha sido fortemente atingida, fazer o preparo e limpeza, antes que a estrutura seja reparada ou reforçada.

Outro procedimento a ser adotado consiste na limpeza da parte em concreto das peças, visando eliminação de partes em processo de desagregação. Tais etapas são importantes para vários métodos de reforço estrutural, desde aumento da seção transversal até reforços com chapas metálicas e mantas em carbono, entre outros.

Um procedimento importante a ser realizado consiste no apicoamento da peça e posterior remoção de pó, sendo tais ações utilizadas para proporcionar boa aderência à nova camada que será sobreposta, tal processo visa a manutenção do caráter monolítico que as estruturas devem possuir, visando assim a perfeita distribuição dos esforços.

A lavagem com soluções ácidas tem o intuito de remover tintas, ferrugens, graxas e outras substâncias que venham a promover manchas. Porém, deve-se verificar se há o desgaste do revestimento nominal para segurança da superfície de concreto, caso contrário, a lavagem será realizada com outro tipo de material. Outra opção seria a lavagem com soluções alcalinas e pode ser realizada em regiões próximas às armaduras. Embora, a presença de agregados reativos no concreto pode gerar reações álcalis-agregado com a formação de gel expansivo, e conseqüentemente, a formação de fissuras. O procedimento de lavagem com jato de areia e de água visam remover as camadas superficiais com maior deterioração, sendo necessário que a areia possua uma granulometria adequada e sem a presença de matéria orgânica e quanto a água encontra-se em temperatura ambiente sob pressão controlada.

A lavagem com jateamento de areia e de água é, comumente, utilizada para retirada do material corroído antes da inserção dos materiais de reparo. Além disso, para eliminação da corrosão pode ser feito também a escovação intensa (escova de aço) e lixamento. Em áreas com altas taxas de armadura e locais de difícil acesso, é recomendado o uso de concreto auto adensável. Nesse contexto, para o tratamento das áreas afetadas pela corrosão é feita a delimitação da área, escarificação do concreto desagregado, limpeza da área corroída, pintura na armadura para garantir maior proteção, aplicação de um revestimento anticorrosivo feito de resinas, preenchimento com argamassa de reparo e acabamento da superfície.

Salienta-se que caso necessário, a critério do engenheiro, para verificar a uniformidade do concreto nos diferentes componentes estruturais pode-se usar o ensaio de ultrassom, técnica não destrutiva para avaliar a resistência à compressão e a homogeneidades do concreto executado em peças estruturais. Além disso, também pode se mensurar o grau de corrosão através de um equipamento que mede o potencial eletroquímico da armadura que compõe a estrutura em concreto sendo possível conhecer a real condição de corrosão dos vergalhões. Neste contexto, deve-se afirmar que a engenharia local já é dotada de profissionais e empresas que tem condições de utilizar as tecnologias de diagnóstico e medidas corretivas com competência, dessa forma, o avanço das patologias poderia ter sido evitado.

Por fim, medidas como impermeabilizações, correção de vazamentos hidráulicos, execução de revestimentos que tenham apresentado som cavo na batida de martelo, verificação de toda rede elétrica e de proteção de incêndio consistem em medidas a serem adotadas visando o pleno desempenho da obra do teatro além das ações corretivas de ordem estrutural mencionadas anteriormente.

### Conclusão

Diante do quadro apresentado na presente obra, pode-se afirmar que a falta de periodicidade de manutenção na obra acarretou diversas patologias as quais poderiam ter sido evitadas. Porém, diante da impossibilidade da adoção de medidas preventivas, tem-se que para a obra em tela, cujo valor histórico para a comunidade contraindica a demolição total, deve-se adotar medidas corretivas já mencionadas, como descupinização, remoção e substituição de peças de madeira (ataque por cupins) jateamento com areia para eliminação de oxidação da ferragem (oxidação das armaduras), remoção de revestimento em processo de deslocamento e reexecução (deslocamento de revestimentos), entre outras tecnologias disponíveis, que terão custos maiores caso houvesse tido intervenção anterior, mas que possibilitam retorno ao nível de desempenho requerido no projeto inicial. Dessa forma é importante também respeitar a periodicidade da manutenção adequada de forma que novas patologias não possam virem a surgir e comprometer o desempenho da edificação e do entorno. Sendo assim, por meio de uma cultura da manutenção preventiva pode-se garantir uma vida útil maior a edificação.

### Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-1: **Edificações habitacionais - Desempenho Parte 1: Requisitos gerais**. Rio de Janeiro: ABNT, 2013. 71 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5674: **Manutenção de edificações - Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 1999. 6 p.

ENGEMAN. **Manutenção na Construção Civil: como garantir a segurança das edificações?** Engeman, 2024. Disponível em: <https://blog.engeman.com.br/manutencao-na-construcao-civil/>. Acesso em: 21 de jun. 2024

GENTIL, Vicente. **Corrosão**. 3.ed. LTC -Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. Rio de Janeiro, RJ, 2003.

HELENE, Paulo R. L. **Contribuição ao estudo da corrosão em armaduras de concreto armado.** 1993. Tese (Livre Docência) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

RODRIGUES, Caíque. **Primeiro teatro de Roraima acumula estragos e descaso com a arte em 15 anos de abandono.** G1, Roraima, 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/rr/roraima/noticia/2023/05/30/primeiro-teatro-de-roraima-acumula-estragos-e-descaso-com-a-arte-em-15-anos-de-abandono.ghtml>. Acesso em: 23 jun. 2023.

VILLANUEVA, Marina Miranda. **A importância da manutenção preventiva para o bom desempenho da edificação.** 2015. 173 f. Projeto de Graduação ao curso de Engenharia Civil-Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

TOLEDO, Josilene; GOMES, Luana; HIPPERT, Maria Aparecida. **O uso do BIM na manutenção de edifícios.** XVIII Encontro nacional de tecnologia do ambiente construído, Porto Alegre, v.18, n. 1, p. 1-8 – 11, abril, 2020. Anais. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/363375701\\_O\\_USO\\_DO\\_BIM\\_NA\\_MANUTENCAO\\_DE\\_EDIFICIOS\\_UMA\\_REVISAO\\_DA\\_LITERATURA\\_NACIONAL](https://www.researchgate.net/publication/363375701_O_USO_DO_BIM_NA_MANUTENCAO_DE_EDIFICIOS_UMA_REVISAO_DA_LITERATURA_NACIONAL). Acesso em: 21 de jun. 2024