



ANÁLISE TÉCNICA DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM ESTRUTURAS METÁLICAS NO MUNICÍPIO DE SORRISO-MT

JOÃO KENJI HIRONAKA DE JESUS VENENO¹
KÊNIA ARAÚJO DE LIMA SCARIOT²
ANDRÉIA ALVES BOTIN³
PATRICIA LIMPER⁴

RESUMO: Nos últimos anos, tem-se observado um crescimento na adoção de estruturas metálicas no setor da construção civil brasileira, impulsionado por fatores como a leveza dos materiais e a agilidade na execução das obras. Apesar dessas vantagens, tais estruturas apresentam vulnerabilidades recorrentes, como corrosão, fadiga dos materiais e surgimento de fissuras, que comprometem tanto a durabilidade quanto a segurança das edificações. Dentre essas manifestações patológicas, a corrosão se destaca como o problema mais frequente, sendo potencializada por condições ambientais adversas e pela exposição inadequada dos materiais. Diante desse cenário, a presente pesquisa teve como objetivo investigar as principais manifestações patológicas em edificações com estruturas metálicas no município de Sorriso, Mato Grosso. A metodologia adotada incluiu visitas técnicas a três construções, nas quais foram realizadas inspeções visuais com o intuito de identificar os danos, compreender suas origens e sugerir medidas corretivas. Os levantamentos indicaram a presença de falhas estruturais em todas as edificações analisadas, sendo a corrosão o problema mais recorrente. Os dados obtidos evidenciam que a ausência de práticas regulares de manutenção preventiva contribuiu diretamente para a aceleração do processo de degradação dessas estruturas, aumentando os riscos à integridade das construções.

PALAVRAS-CHAVE: Corrosão; Durabilidade; Manutenção; Segurança.

TECHNICAL ANALYSIS OF PATHOLOGICAL MANIFESTATIONS IN METAL STRUCTURES IN THE MUNICIPALITY OF SORRISO-MT

ABSTRACT: In recent years, there has been an increase in the adoption of metal structures in the Brazilian construction sector, driven by factors such as the lightness of the materials and the agility in the execution of works. Despite these advantages, such structures present recurring vulnerabilities, such as corrosion, material fatigue and the appearance of cracks, which compromise both the durability and safety of buildings. Among these pathological manifestations, corrosion stands out as the most frequent problem, being exacerbated by adverse environmental conditions and inadequate exposure of materials. Given this scenario, this research aimed to investigate the main pathological manifestations in

¹ João Kenji Hironaka de Jesus Veneno, Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Fasipe - UNIFASPE. Endereço eletrônico: joaokenji_veneno@hotmail.com

² Professora Mestre em Engenharia Civil e Ambiental, Curso de Engenharia Civil, , Centro Universitário Fasipe - UNIFASPE. Endereço eletrônico: Keniaaraujolina@hotmail.com

³ Professora Doutora, em Biotecnologia e Biodiversidade, Curso de Arquitetura e Urbanismo, , Centro Universitário Fasipe - UNIFASPE. Endereço eletrônico: andreia.botin@yahoo.com.br

⁴ Professora Especialista, Curso de Engenharia Civil, , Centro Universitário Fasipe - UNIFASPE. Endereço eletrônico: patricia_limper@hotmail.com



buildings with metal structures in the municipality of Sorriso, Mato Grosso. The methodology adopted included technical visits to three buildings, in which visual inspections were carried out in order to identify the damage, understand its origins and suggest corrective measures. The surveys indicated the presence of structural failures in all buildings analyzed, with corrosion being the most recurrent problem. The data obtained show that the lack of regular preventive maintenance practices directly contributed to the acceleration of the degradation process of these structures, increasing the risks to the integrity of the buildings.

KEYWORDS: Corrosion; Durability; Maintenance; Safety.

1 INTRODUÇÃO

A utilização de estruturas metálicas no Brasil vem se destacando nos últimos anos devido às suas vantagens em relação às estruturas de concreto armado, dentre as quais se destacam: menor peso próprio, maior flexibilidade de projeto, sustentabilidade promissora e rapidez na execução (Lima; Pimentel, 2024). Segundo o órgão Aço Brasil, o setor da construção civil aumentou o consumo de produtos siderúrgicos em 13,7% em 2021, alcançando 10,1 milhões de toneladas, valor que em 2009 era de 1,6 milhão de toneladas, conforme dados do IBGE.

Para que uma estrutura seja segura e funcione bem, é preciso que também tenha durabilidade. Isso depende de um bom projeto, execução cuidadosa e ações preventivas para evitar problemas. Falhas iniciais podem comprometer a resistência e aumentar o risco de desabamento. Por isso, agir antes dos danos evita gastos maiores e o agravamento dos defeitos (Vitório, 2003).

Defeitos em estruturas metálicas costumam surgir por causa da corrosão, que danifica suas partes principais. Mesmo quando aparecem em pontos específicos, como soldas ou conexões parafusadas, esses danos podem se espalhar e comprometer toda a estrutura. Em casos graves, isso pode causar prejuízos financeiros altos ou até acidentes fatais. Por isso, é fundamental identificar e corrigir esses problemas rapidamente para reduzir custos e evitar riscos (Xerez; Cunha, 2020).

A corrosão nos metais por exemplo, tem um impacto significativo na segurança e durabilidade das estruturas, além de prejudicar o conforto dos usuários e acarretar perdas financeiras. Em países industrializados, o custo de reparação de obras metálicas afetadas pela corrosão é estimado em cerca de 3,5% do produto interno bruto. Pesquisas indicam que aproximadamente 30% a 50% desse valor poderia ser evitado com a implementação de técnicas de controle da corrosão já conhecidas e estabelecidas (Pannoni, 2017).

O presente trabalho teve como objetivos, realizar inspeções *in loco* em edificações como barracões e galpões de estruturas metálicas no município de Sorriso-MT; analisar patologias em estruturas metálicas e as possíveis causas para sua ocorrência; indicar medidas preventivas e corretivas para solucionar tais problemas encontrados nas respectivas edificações analisadas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aço Estrutural

O aço é amplamente reconhecido como um dos materiais estruturais mais versáteis, tanto pelas suas propriedades físicas quanto pelo processo de fabricação. Essas características proporcionaram avanços importantes nas soluções de engenharia e oferecem diversas vantagens em relação ao concreto (Soarez, 2019).



Os aços são ligas de ferro e carbono que podem conter até 2% de carbono em sua composição; entretanto, no mercado, esse percentual geralmente não ultrapassa 1%, para evitar dureza excessiva e facilitar sua utilização. Outros componentes do material incluem manganês (Mn), silício (Si), fósforo (P) e enxofre (S), que são elementos residuais provenientes do processo de fabricação. Diferentes elementos exercem funções variadas na formação do aço; por exemplo, o aço inoxidável, que além dos elementos residuais, contém cromo e, em alguns casos, níquel, conferindo-lhe resistência à corrosão (Teobaldo, 2004).

As principais propriedades dos aços empregados em aplicações estruturais incluem bom escoamento, alta tenacidade, soldabilidade, homogeneidade, capacidade de corte a quente sem endurecimento, além de excelente trabalhabilidade em cortes, dobras e perfurações, sem apresentar imperfeições (Gregório *et al.*, 2020).

Os aços variam em formato, tamanho e composição química conforme sua aplicação. Essas diferenças permitem ajustar resistência, soldabilidade, flexibilidade e proteção contra corrosão, por meio da adição de elementos químicos específicos. De forma geral, o aço apresenta boas propriedades mecânicas, suportando bem tração, compressão e flexão. Além disso, por ser homogêneo, pode ser laminado, forjado, moldado ou texturizado, e suas qualidades podem ser aprimoradas com tratamentos térmicos ou químicos (Ferraz, 2003).

2.2 Manifestações patológicas na estrutura metálica

No Brasil, as edificações, sejam elas de pequeno ou grande porte, como pontes, viadutos, túneis, obras hidráulicas e construções residenciais e comerciais, enfrentam os desafios impostos pelo clima. Flutuações acentuadas de temperatura, muitas vezes dentro do mesmo dia, elevados volumes de chuvas, poluição e ambientes altamente agressivos contribuem para o surgimento de manifestações patológicas associadas a diferentes formas de deterioração (Sanchi; Souza, 2016).

As manifestações patológicas que afetam estruturas metálicas estão ligadas aos processos de corrosão que ocorrem em seus elementos estruturais. Mesmo quando detectadas de maneira isolada, como nas junções soldadas e parafusadas, essas patologias podem comprometer toda a estrutura, resultando em incidentes que causam danos materiais ou, até mesmo, tragédias com perda de vidas (Xerez; Cunha, 2020).

Segundo Lima e Pimentel (2024), as manifestações patológicas se dividem em três tipos: adquiridas, transmitidas e atávicas. No caso das adquiridas, o problema vem de agentes externos, como poluição, umidade, produtos químicos corrosivos ou vibrações além do normal devido ao mau uso da estrutura. A ferrugem é um exemplo clássico desse tipo de degradação.

As manifestações patológicas transmitidas derivam de falhas ou falta de conhecimento técnico por parte da equipe envolvida na fabricação ou montagem da estrutura. Um exemplo disso ocorre quando soldadores negligenciam a remoção da tinta nos pontos de solda, não se dando conta de que a carbonização da pintura compromete a qualidade do trabalho. Também se incluem situações de falta de alinhamento. Já as manifestações patológicas atávicas originam-se de falhas no projeto, erros de cálculo, seleção de perfis inadequados ou uso de tipos de aço com resistência diferente da especificada no projeto. Geralmente, são complicadas de consertar e podem exigir reforços, como escoramentos (Lima; Pimentel, 2024).

Segundo Sanchi e Souza (2016), as manifestações patológicas mais frequentes em estruturas metálicas são Corrosão localizada: Surgem quando a água da chuva não escoar direito ou quando há falhas na construção, o que favorece o acúmulo de umidade e a ação de agentes prejudiciais. Corrosão generalizada: Devido à falta de proteção contra a



corrosão. Deformações excessivas: Causadas por cargas excessivas ou efeitos térmicos que não foram considerados no projeto original, além de falhas na distribuição das ligações estruturais.

Flambagem local ou global: Atribuídas ao emprego de modelos estruturais equivocados para a verificação de estabilidade, ou a deficiências no reforço local de chapas, além de efeitos de imperfeições geográficas que não foram levadas em conta no projeto e nos cálculos. Fratura e propagação de faturas: Essas falhas têm origem na concentração de tensões, resultante de detalhes de projeto inadequados, defeitos nas soldas ou variações de tensão não previstas no planejamento (Sanchi; Souza, 2016).

A corrosão é um dos principais desafios para a construção civil no uso de materiais metálicos, tanto do ponto de vista econômico quanto da segurança. Os custos diretos envolvem a necessidade de buscar materiais mais resistentes, aumentar a espessura dos perfis, aplicar revestimentos, utilizar inibidores de corrosão e técnicas eletroquímicas, além de exigir inspeções regulares, manutenção frequente e controle rigoroso das condições ambientais. Já os custos indiretos incluem impactos ambientais, como alterações na qualidade da água e do ar, preservação de monumentos, segurança de pessoas e patrimônios, saúde pública e sustentabilidade dos recursos naturais (Carraquico, 2015).

De acordo com Gentil (2011), a corrosão pode manifestar-se conforme sua morfologia, o local do ataque e as condições do meio corrosivo. As principais modalidades incluem: corrosão uniformemente processada; corrosão por placas; corrosão alveolar; corrosão por esfoliação; corrosão gráfitica; corrosão por dezincificação e corrosão ao redor do cordão de solda.

Os principais agentes corrosivos incluem: as águas naturais, onde a corrosão causada pelo contato com a água está ligada à presença de matéria orgânica dissolvida, bactérias, micro-organismos e sólidos suspensos; a atmosfera, na qual a corrosão atmosférica é influenciada pela temperatura, umidade relativa, partículas suspensas e gases; assim, cada ambiente possui sua classificação (Quadro 3); e também o solo, onde a corrosão resultante do contato depende da porosidade, condutividade elétrica, umidade, sais dissolvidos, pH, bactérias e micro-organismos (Amaral; Correia; Pereira, 2008).

2.3 Manutenções e prevenções

A elaboração de especificações e procedimentos para a recuperação de uma estrutura metálica demanda, inicialmente, a identificação do elemento afetado, bem como a análise dos mecanismos e causas da deterioração. É igualmente importante compreender as condições de corrosividade do ambiente ao redor, as características do material e os requisitos funcionais específicos do componente a ser reparado. Somente dessa maneira será possível garantir que a reparação seja compatível com o material estrutural existente, que o processo de recuperação se adeque ao material e que o sistema atenda aos critérios de durabilidade e às condições de exposição (Perneta *et al.*, 2010).

A manutenção pode ser dividida em dois modelos, a manutenção preventiva, onde atualmente, há revestimentos, técnicas e aços projetados com elementos que visam proteger produtos metálicos contra ataques químicos da corrosão. Isso é feito prevenindo o contato entre o agente corrosivo e o metal, por meio da formação de uma película protetora, ou neutralizando os efeitos do agente agressor. A proteção contra corrosão varia de acordo com o ambiente em que a estrutura será utilizada. Os processos de revestimento e pintura podem ser ajustados de acordo com as especificações do projeto, conforme as normas técnicas. A falta de conformidade na execução desses procedimentos compromete a durabilidade da estrutura (Gregório *et al.*, 2020).

E as manutenções corretivas, onde os métodos mais comumente empregados na recuperação de componentes em estruturas metálicas envolvem a realização de diversas



técnicas para tratar os danos no aço. Entre essas técnicas estão o esmerilhamento, a martelagem, a criação de *stop holes* (aberturas intencionalmente feitas em perfis metálicos com o objetivo de impedir o deslocamento de componentes ao longo de uma estrutura), a soldagem, o aparafusamento, a rebitagem, a adição de novos componentes, a substituição parcial ou total de elementos, o endireitamento por calor e o reforço dos elementos com sobreposição de chapas metálicas ou aplicação de *Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP)*, em português “Polímero Reforçado com Fibra de Carbono”. Na restauração de uma estrutura, é possível combinar mais de um desses métodos para corrigir os danos causados por processos de deterioração químicos ou físicos, além de eventuais acidentes (Perneta *et al.*, 2010).

2.4 Estados Limites

Toda construção deve obedecer aos requisitos de durabilidade e segurança. Para assegurar tais características, é fundamental considerar os estados-limite últimos e os estados-limite de serviço. Os estados-limite últimos estão relacionados à segurança da estrutura, levando em conta as combinações mais críticas de forças que podem atuar ao longo de sua vida útil, incluindo o período de construção ou situações excepcionais. Já os estados-limite de serviço abordam o desempenho da estrutura sob condições normais de uso. O método dos estados-limite, aplicado ao dimensionamento de uma estrutura, exige que nenhum dos estados-limite relevantes seja ultrapassado quando a estrutura for exposta a todas as combinações possíveis de esforço. O não cumprimento dessa condição implica que a estrutura deixa de atender aos propósitos para os quais foi concebida (ABNT, 2024).

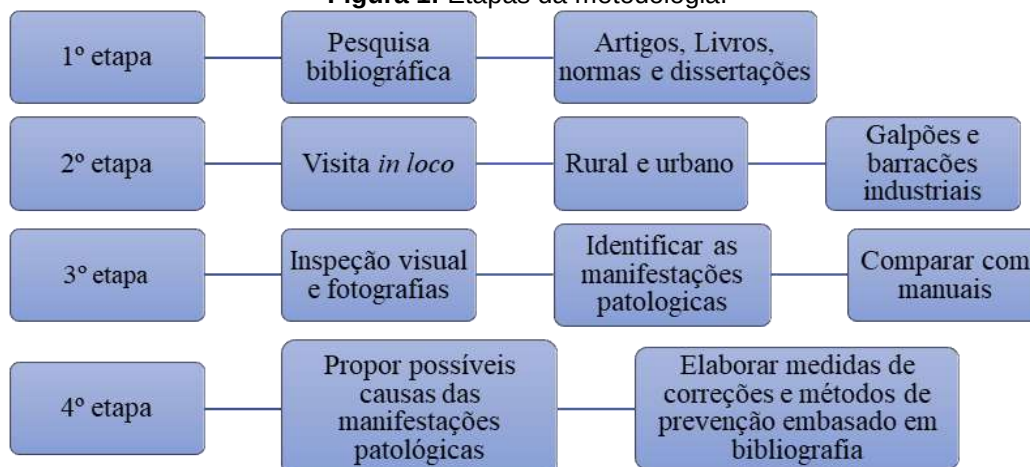
3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo pode ser caracterizado como uma pesquisa de campo, de cunho exploratório e qualitativo, cujo objetivo é identificar a ocorrência de manifestações patológicas em edificações com estruturas metálicas localizadas na cidade de Sorriso-MT, além de investigar as possíveis causas dessas ocorrências e sugerir soluções.

A pesquisa foi feita na cidade de Sorriso, Mato Grosso, em três construções industriais chamadas A, B e C. Elas foram escolhidas por ficarem em áreas urbanas e rurais, dando preferência a galpões e barracões para facilitar a comparação entre ambientes com diferentes níveis de agressividade.

O estudo foi conduzido em quatro etapas, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1: Etapas da metodologia.



Fonte: Própria (2025)



Na primeira fase, pesquisou-se artigos, livros, normas e dissertações sobre problemas em estruturas metálicas. Na segunda fase, foram feitas visitas a três construções com estruturas metálicas como galpões e barracões chamados de A, B e C para coletar dados. A coleta foi feita por inspeção visual, fotos e um checklist.

Na terceira fase, foi feita a inspeção visual para identificar os defeitos em cada construção, baseado das revisões bibliográficas descritas anteriormente, conforme a ABNT 8800. Na quarta, apresentaram-se as causas prováveis, além de sugestões de correção e prevenção baseadas em estudos, em que teve como auxílio também a norma ABNT 8800 para definição das classes de agressividade, conforme o quadro 1. Essas análises identificaram os problemas mais comuns e ajudaram a definir estratégias para aumentar a durabilidade e a segurança das estruturas metálicas na região.

Quadro 1 – Classificação de corrosividade atmosférica

Categoria	Corrosividade
C1	Muito baixa
C2	Baixa
C3	Média
C4	Alta
C5	Muito alta
CX	Extrema

Fonte: ABNT 8800 (2024)

O quadro 1 apresenta as classes de agressividade em relação a cada região em que as construções se encontram, ele se baseia no nível de deterioração que cada ambiente se caracteriza, separando em climas, região e poluição. Foi utilizado para demonstrar uma grande relevância desde a fase projetual e durante toda a vida útil das edificações.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Obra A

O primeiro barracão avaliado tem 20 por 15 metros, que tem em sua composição todos os elementos em estrutura metálica, como pilares, vigas e cobertura, está em uso há 10 anos e nunca recebeu manutenção, nem preventiva nem corretiva. Por ficar numa área rural, está na categoria C2, que é para locais com clima ameno e pouca poluição como traz a norma ABNT 8800. Os principais problemas encontrados foram oxidação na superfície e nas soldas, rachaduras, pintura descascada e sujeira acumulada, como mostra a Figura 2.



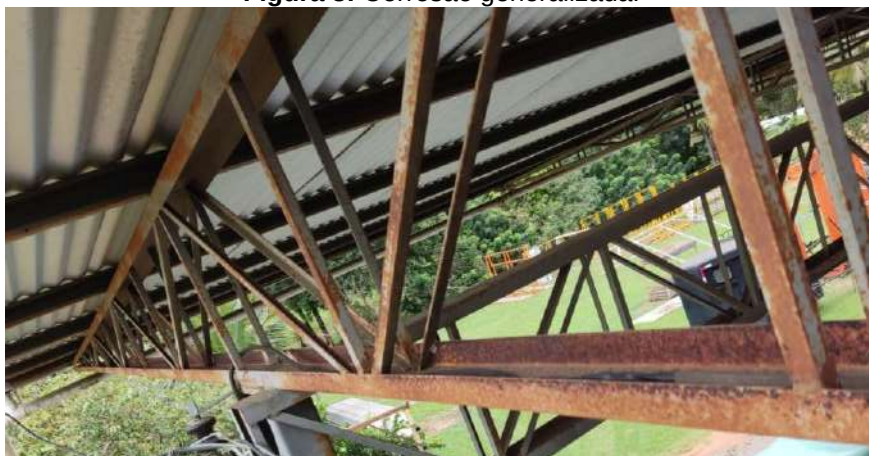
Figura 2: Acúmulo de sujeira.



Fonte: Própria (2025)

O defeito predominante na estrutura analisada é a corrosão generalizada, que pode ser classificada como corrosão atmosférica devido à exposição ambiental, como intempéries, identificada em formato de corrosão em placas como demonstra na figura 4 das revisões bibliográfica. Esse processo pode ser agravado por fatores como umidade, presença de poluentes e falta de manutenção regular, que, segundo o proprietário, nunca foi realizada, como pode ser observado pelo grau de deterioração da estrutura, com corrosão generalizada, conforme mostra a Figura 3.

Figura 3: Corrosão generalizada.



Fonte: Própria (2025)

Se a corrosão continuar sem intervenção, há risco de redução da seção resistente dos perfis metálicos, levando a possíveis problemas estruturais, como deformações excessivas ou até falhas no sistema estrutural. Vale ressaltar que a edificação vistoriada apresenta apenas 10 anos de construção, o que evidencia uma deterioração precoce.

Sugere-se usar jateamento abrasivo ou lixar a estrutura para tirar a ferrugem. Depois, é preciso passar um primer anticorrosivo e uma tinta adequada ao ambiente. Também é importante ter um plano de manutenção preventiva para evitar o retorno dos problemas. Além disso, devem ser feitas inspeções regulares, de preferência a cada seis meses ou no mínimo uma vez por ano, para acompanhar o estado da estrutura e garantir sua segurança e durabilidade.

4.2 Obra B

A inspeção foi feita em um galpão de 30 por 15 metros, sendo todo em estrutura metálica, apenas a varanda com pilares de madeiras, com 30 anos de uso e sem nenhuma



manutenção. Ele fica numa área urbana, perto de uma rodovia. Por isso, a classe de agressividade foi classificada como C3, que é comum em locais com clima moderado e poluição média, como cidades ou áreas perto do mar com pouca presença de sal, segundo a norma ABNT 8800. Foram encontrados vários problemas: corrosão leve e profunda, ferrugem nas soldas, partes deformadas, flambagem, rachaduras e desgaste.

A oxidação mais séria apareceu nas partes metálicas que ficam mais úmidas (ver Figura 4). A corrosão caracterizada por corrosão generalizada ou uniforme ia de leve a grave, em alguns pontos afetando a resistência de várias partes da estrutura. O desgaste nas conexões é um ponto crítico, pois pode diminuir a capacidade de carga e, em casos mais sérios, causar a queda da estrutura.

Figura 4: Corrosão generalizada.



Fonte: Própria (2025)

No que se refere às deformações, instabilidade estrutural e flambagem dos pilares, algumas vigas e treliças apresentam deformações excessivas, indicando sobrecarga, impactos mecânicos ou perda de rigidez devido à corrosão, conforme Figura 5. A presença de vigas deformadas e torcidas sugere comprometimento da estabilidade global da estrutura, podendo gerar falhas progressivas. A ocorrência de flambagem evidencia perda de resistência da estrutura, provavelmente causada pela redução da seção dos perfis devido à corrosão avançada. A ausência de alguns elementos estruturais (conforme Figura 6) já indica fadiga da estrutura e indícios de um possível colapso estrutural.



Figura 5: Deformações excessiva.



Fonte: Própria (2025)

Figura 6: Ausência de pilar.



Fonte: Própria (2025)

No que diz respeito às fissurações e à degradação dos elementos, há evidências de fragilização em alguns pontos dos componentes estruturais, possivelmente ocasionadas pela corrosão e pela fadiga do material, conforme mostra a Figura 7. A falha desses elementos pode levar à ruptura localizada, comprometendo a segurança da estrutura como um todo. A falta de isolamento da estrutura contra agentes climáticos contribui para a aceleração dos processos de deterioração, sendo que, na Figura 8, observa-se um perfil



em avançado estado de deterioração.

Figura 7: Fadiga do material.



Fonte: Própria (2025)

Figura 8: Degradação das treliças.



Fonte: Própria (2025)

Os problemas apareceram principalmente por causa da falta de manutenção, que deixou a corrosão se espalhar; da exposição ao tempo sem proteção contra corrosão; do uso de materiais que não eram próprios para o local; e de possíveis erros no projeto ou peso demais na estrutura, o que causou deformações e afetou a estabilidade.

Com a vistoria realizada, foi possível identificar impactos negativos na segurança estrutural, decorrentes da redução da capacidade portante da estrutura, aumentando o risco de colapso parcial ou total, além do risco de desprendimento de elementos metálicos, que podem causar acidentes. Observou-se também a perda de funcionalidade do galpão, tornando inviável sua utilização sem a realização de reforços estruturais, atingindo, assim, o estado-limite último.

As recomendações técnicas incluem, a curto prazo, a interdição da estrutura até que os reparos sejam realizados, bem como a remoção das partes mais comprometidas, a



fim de evitar o risco de desabamento. No médio prazo, recomenda-se o tratamento anticorrosivo em toda a estrutura, incluindo lixamento, aplicação de primer e pintura com tinta epóxi ou poliuretano, além do reforço ou substituição das vigas deformadas, garantindo a estabilidade da estrutura, bem como a revisão e o reforço das conexões metálicas, soldas e parafusos. A longo prazo, é necessária a implementação de um plano de manutenção periódica, com inspeções anuais, a instalação de proteção contra intempéries, como calhas e sistemas de drenagem adequados, e o monitoramento das cargas e esforços aplicados, a fim de evitar sobrecargas futuras.

4.3 Obra C

A terceira obra vistoriada foi um barracão industrial de 15x40 metros, onde apenas a sua cobertura é de estrutura metálica, os pilares são de concreto, possui 20 anos de construção, no qual nunca foram realizadas manutenções preventivas ou corretivas. Localiza-se próximo a rodovias com alto fluxo, em uma região urbana, o que classifica sua agressividade ambiental como C3, conforme já descrito anteriormente.

Também foi possível ver ferrugem e oxidação em várias partes das vigas e nas telhas de aço galvanizado, o que mostra que a proteção está se desgastando. A ferrugem era mais forte nas emendas e nos pontos onde as peças são fixadas (Figura 9), o que enfraquece o metal.

Figura 9: Corrosão em juntas.



Fonte: Própria (2025)

Em relação às infiltrações, foi possível notar que as telhas apresentam pontos escurecidos e ferrugem, sinais claros de entrada de água, como visto na Figura 10. Isso pode ter ocorrido por ficarem expostas à umidade por muito tempo. A ausência de cuidados regulares pode ter feito esse problema avançar mais rápido.



Figura 10: Corrosão generalizada nas telhas.



Fonte: Própria (2025)

As fissuras e falhas de fixação indicam problemas na instalação das telhas e dos elementos estruturais, possivelmente provocados por esforços mecânicos ou pela expansão térmica dos materiais, fatores que podem gerar deslocamentos e comprometer a estabilidade da cobertura. Também foram constatadas deformações nas estruturas de sustentação dos portões (Figura 11), provavelmente em decorrência de sobrecargas ou do uso de materiais inadequados.

Figura 11: Deformações nas vigas dos portões.



Fonte: Própria (2025)

Entre as possíveis causas das manifestações patológicas, destacam-se a exposição prolongada às intempéries (chuva, umidade e variações térmicas), que acelera o processo de corrosão; a ausência de manutenção preventiva, resultando na deterioração dos materiais; o possível uso de materiais com baixa resistência à corrosão, sem a devida proteção para o ambiente onde foram instalados; além do possível emprego de materiais



inadequados, com baixa resistência mecânica.

Como recomendações técnicas para mitigar os problemas identificados, sugere-se: a realização de tratamento anticorrosivo, mediante aplicação de jateamento e pintura com tinta epóxi ou esmalte sintético anticorrosivo; o reforço estrutural, com a substituição dos elementos metálicos comprometidos; a vedação e impermeabilização, mediante inspeção e substituição das telhas danificadas e aplicação de produtos impermeabilizantes; e a implantação de um plano de manutenção preventiva, com inspeções periódicas, a fim de evitar o avanço da corrosão e o surgimento de falhas estruturais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa revelou que a corrosão é a principal manifestação patológica que compromete a integridade das estruturas metálicas nas edificações vistoriadas em Sorriso-MT. Em todas as três obras analisadas, os elementos estruturais apresentaram diferentes graus de corrosão, variando de superficial a avançada, com perda de seção e risco à estabilidade. A falta de manutenção preventiva foi determinante para o agravamento desses danos, evidenciando negligência na conservação das estruturas ao longo do tempo. Além disso, foram observadas outras patologias, como fissuras, deformações, falhas de fixação e flambagem, muitas vezes decorrentes da corrosão não tratada.

Concluiu-se que o lugar onde a estrutura está, o tipo de ambiente, bem como o período de vida de construção pode influenciar na durabilidade. As construções em áreas rurais (classe C2) apresentaram oxidações em estágios leves ou médios. Já as que ficam em nas áreas urbanas ou regiões industriais (classe C3) tinham corrosão mais avançada, além de deformações e falhas nas conexões.

Nenhuma das obras passou por manutenção desde que foi construída. Isso piorou o estado de várias partes da estrutura. A manutenção é importante para manter a segurança e o bom funcionamento. Sem esses cuidados, a vida útil da construção diminui e há risco de acidentes. Se os danos forem grandes, a estrutura pode até desabar, nesse caso o ideal seria a substituição do material danificado e o reforço da estrutura.

Esses resultados mostram como é importante ter um bom projeto desde o início. O planejamento precisa pensar não só no tamanho e na resistência, mas também em materiais que resistam à ferrugem, soluções adequadas para o ambiente e detalhes que evitem o acúmulo de água e sujeira, principalmente nas junções.

O uso correto da estrutura também ajuda a conservar. Por isso, manter a qualidade e a durabilidade das construções metálicas depende de cuidados que começam no projeto e seguem com a manutenção ao longo dos anos. Com base no que foi observado, fica evidente que um bom projeto, junto com um plano de manutenção, evita problemas e gastos maiores no futuro, garantindo segurança e maior durabilidade.

Por fim, a ausência de planejamento e a manutenção pode comprometer o funcionamento e até causar desabamentos. Por isso, profissionais da engenharia devem pensar em todas as etapas do projeto até o uso da edificação para garantir obras seguras, resistentes e duradouras.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8800**. Rio de Janeiro, 2024.



AMARAL, C. T., CORREIA, M. P., PEREIRA, P. T. **Corrosão em estruturas metálicas: uma breve discussão acerca da prevenção em torres de telecomunicações.** 2008. Disponível em: <https://revistas.unibh.br/dcet/article/view/211/113>. Acesso em: 23 de agosto de 2024.

BRASIL, Instituto Aço. **Mercado Brasileiro de aço.** 2022. Disponível em: https://acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2022/08/MBA_Edi%C3%A7%C3%A3o_2022.pdf. Acesso em: 02 de setembro de 2024.

CARRAQUICO, F. V. M. **Avaliação da corrosão nas tubagens do Terminal de Granéis Líquidos de Sines de 2009 a 2013:** incidências de roturas e custos. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Instituto Politécnico de Setúbal, Setúbal, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.26/8152>. Acesso em: 10 jun. 2025.

FERRAZ, H. **O aço na construção civil.** Revista eletrônica de ciências, São Carlos, n.22, 2003.

GREGORIO, M. S., MOREIRA, E. M. R., FARIAS, B. M., PIRES, R. C. S. **Patologia do aço na construção: falhas no processo construtivo e recomendações.** 2020. Disponível em: <https://portal.epitaya.com.br/index.php/ebooks/article/view/108/73>. Acesso em: 5 de outubro de 2024.

LIMA, J. G. B., PIMENTEL, F. C. **Avaliação patológica de estruturas metálicas industriais.** Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <https://revistas.icesp.br/index.php/TEC-USU/article/view/5402/3108>. Acesso em: 02 de setembro de 2024.

PANNONI, F. D. **Projeto e Durabilidade: Segunda Edição.** Rio de Janeiro, 2017.

PERNETA, H., *et al.* **Reparação de estruturas metálicas.** 2010. Disponível em: <https://repositorio.lnec.pt/handle/123456789/1000859>. Acesso em 14 de setembro 2024.

SANCHI, C. C., SOUZA, A. S. C. **Manifestações patológicas e controle de qualidade na montagem e fabricação de estruturas metálicas.** Goiânia, 2016. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/reec/article/view/41214>. Acesso em: 23 de agosto de 2024.

SOARES, B. L. **Uso do aço na construção civil.** Paracatu, 2019. Disponível em: https://atenas.edu.br/uniatenas/assets/files/spic/monography/USO_DO_ACO_NA_CONST_RUCAO_CIVIL.pdf. Acesso em: 5 de outubro de 2024.

TEOBALDO, I. N. C. **Estudo do aço como objeto de reforço estrutural em edificações antigas.** Belo Horizonte, 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/FACO-6AYGWN>. Acesso em: 5 de outubro de 2024.

XEREZ, J. N., CUNHA, A. S. C. **Estruturas metálicas: manual prático para projetos, dimensionamento e laudos técnicos.** Oficina de Textos, 2020. 448 p.

VITÓRIO, A. **Fundamentos da patologia das estruturas nas perícias de engenharia.** Recife, 2003. Disponível em: https://www.vitorioemelo.com.br/publicacoes/Fundamentos_Patologia_Estruturas_Pericias_Engenharia.pdf. Acesso em: 23 de agosto de 2024.