



## ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM DOIS AVIÁRIOS NA CIDADE DE CORBÉLIA – PR: ESTUDO DE CASO

RAMIREZ, Thamirez Marasca<sup>1</sup>  
FELTEN, Débora<sup>2</sup>

### RESUMO:

Este trabalho apresenta a análise das manifestações patológicas identificadas em dois aviários localizados em Corbélia – PR. A pesquisa, de caráter descritivo, foi realizada por meio de inspeções visuais *in loco*, registros fotográficos, aplicação de formulários de anamnese e classificação das ocorrências pela matriz GUT. No Aviário 01, observaram-se 37,50% de fissuras, 16,70% de desagregação da argamassa, 12,50% de bolor/mofo e 8,30% para trincas, rachaduras, oxidação e eflorescência. No Aviário 02, foram identificados 26,90% de trincas, 23,10% de fissuras, 19,20% de desagregação, 11,50% de eflorescência, 7,70% de rachaduras e oxidação e 3,80% de bolor/mofo. As causas mais recorrentes estiveram associadas a falhas construtivas e à presença de umidade, predominando sobre outros fatores. A partir da priorização pela matriz GUT, foi elaborado um plano de ação contendo as medidas corretivas mais adequadas a cada patologia, com destaque para fissuras, trincas e rachaduras, que apresentaram maior gravidade e tendência de agravamento. O estudo reforça a importância do diagnóstico precoce e da manutenção preventiva para garantir a durabilidade das edificações avícolas.

**Palavras-chave:** Patologia das construções, construção civil, trincas estruturais, anomalias construtivas.

### 1. INTRODUÇÃO

Devido à crescente expansão do mercado da construção civil, os métodos executivos das obras passaram por adaptações, visando entregas mais rápidas, em maior quantidade e com melhor qualidade. Entretanto, nem sempre essa qualidade é mantida, pois, conforme Arivabene (2015), o aumento no ritmo das obras nem sempre é acompanhado por um controle rigoroso, o que contribui para falhas estruturais relacionadas à execução inadequada, escolha errada de

<sup>1</sup> Discente, Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel - PR. E-mail: [thamirezramirez19@gmail.com](mailto:thamirezramirez19@gmail.com).

<sup>2</sup> Docente, Mestre em Engenharia Oceânica, Engenharia Civil, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel – PR. E-mail: [deboraef@fag.edu.br](mailto:deboraef@fag.edu.br).



materiais, falhas no projeto ou deterioração natural ao longo do tempo, gerando patologias na construção.

Em publicações do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo (IBAPE – SP, 2023), consta que as patologias são manifestações que ocorrem em determinado ciclo de vida e podem comprometer a vida útil da edificação, levando à ruína se não tratadas adequadamente. Elas são encontradas em revestimentos internos e externos, estruturas de concreto e componentes elétricos e hidráulicos. Conforme Demoliner (2013), a durabilidade e a vida útil de uma edificação estão relacionadas à adoção de métodos preventivos contra a degradação, considerados desde o projeto até a manutenção contínua, pois qualquer negligência compromete a qualidade e a funcionalidade da construção.

A avicultura em Corbélia, município do oeste do Paraná, é uma das principais atividades econômicas da região, destacando-se pela organização produtiva baseada no sistema integrado e no cooperativismo, eficiente na geração de renda e no fortalecimento da economia local (Rosa *et al.*, 2016). Cooperativas como Coopavel e Copacol oferecem suporte técnico, estrutura de abate e mercado garantido aos produtores, refletindo-se em elevados Índices de Eficiência Produtiva (IEP) (BRASIL, 2022). Segundo a Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM), o Paraná lidera a produção nacional de frangos de corte, com destaque para municípios do oeste paranaense, entre eles Corbélia (IBGE, 2023).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), o município de Corbélia apresenta um Produto Interno Bruto (PIB) de aproximadamente R\$1 bilhão, sendo que a agropecuária representa 53,6% desse total. Diante disso, é fundamental que as estruturas vinculadas a essa atividade mantenham-se em bom estado para sustentar e potencializar esse desempenho econômico.

Com as informações apresentadas, este trabalho acadêmico se justifica pela sua relevância social, especialmente no contexto da avicultura, que é um setor de grande importância econômica e alimentar. O mapeamento, a identificação e a proposição de soluções para as patologias encontradas nos aviários são essenciais para garantir a saúde e o bem-estar das aves, bem como a produtividade e a sustentabilidade das operações avícolas.

A presença de manifestações patológicas em um aviário, como infiltrações, fissuras ou umidade excessiva, representa uma questão crítica para o avicultor. Esses defeitos comprometem a integridade da construção, e oferecem riscos tanto à segurança dos trabalhadores quanto à saúde das aves. A deterioração do ambiente pode favorecer a proliferação de micro-organismos causadores de doenças respiratórias e infecciosas, resultando na queda da produtividade e no aumento dos custos com tratamentos veterinários.



Este estudo, portanto, visa apresentar soluções práticas e eficientes para reparar os danos estruturais, minimizando riscos para a saúde e segurança dos funcionários e garantindo a integridade do ambiente para as aves.

Para tanto, a pergunta a ser respondida com a realização desta pesquisa foi a seguinte: Quais foram as principais manifestações patológicas encontradas nos aviários estudados e quais foram suas possíveis causas?

Este estudo esteve limitado ao levantamento das patologias existentes em dois aviários situados na zona rural da cidade de Corbélia, Paraná. O estudo adotou uma abordagem descritiva e exploratória, utilizando a inspeção visual *in loco* e o registro fotográfico como principal instrumento de coleta de dados, não recorrendo a testes laboratoriais. A pesquisa limitou-se à localização da patologia, compreensão de suas possíveis causas e sugestão de um método de resolução.

De acordo com todas as informações expostas anteriormente, este trabalho teve como objetivo geral analisar o surgimento de patologias aparentes em dois aviários situados na zona rural da cidade de Corbélia – Paraná.

Salienta-se que, para que este trabalho científico pudesse alcançar pleno êxito, os seguintes objetivos específicos foram propostos:

- a) Identificar as principais manifestações patológicas aparentes;
- b) Verificar as possíveis causas das manifestações patológicas encontradas através de revisões bibliográficas;
- c) Classificar as manifestações patológicas identificadas com base na matriz G.U.T., considerando sua gravidade, urgência e tendência de agravamento;
- d) Propor um plano de ação com possíveis soluções para as manifestações patológicas encontradas.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo o conceito de patologia das construções será abordado, assim como sua origem, causas e as principais manifestações patológicas encontradas na construção civil.

### 2.1 Patologias das construções

De acordo com Bolina (2019), a patologia nas construções é o estudo das falhas que se desviam do funcionamento esperado de um sistema construtivo, tornando-se anormalidades nos elementos. Na construção civil, a patologia é uma ciência que busca compreender, de forma



sistêmica, falhas em materiais e elementos construtivos, visando identificar sua origem, evolução e manifestações, para posteriormente solucionar o problema.

Segundo Helene (1992), a análise detalhada das características do problema permite determinar sua origem, causa, consequências e tratamento.

## 2.2 Origem das patologias

Para Almeida Júnior (2020), a origem das manifestações patológicas pode ter causas distintas, como erros de execução, de dimensionamento ou ausência de projeto, além do uso inadequado e da baixa qualidade de materiais. Entre esses erros, destaca-se a falha humana na execução, incluindo concretagens inadequadas, má instalação de armaduras sem cobrimento e uso incorreto de escoras e formas.

Embora erros humanos sejam comuns, como mostra a Figura 01, Vitório (2003) ressalta que grande parte das patologias tem origem nas etapas iniciais do projeto, muitas vezes devido à falta de planejamento ou investimento em profissionais qualificados. Esse alto índice de falhas ocorre pela priorização do baixo custo pelos proprietários, o que pode gerar incompatibilidades entre projetos e comprometer a segurança e funcionalidade da edificação.

**Figura 01:** Porcentagem de falhas.

ETAPA DA OBRA	% DE FALHAS
FASE DE PROJETO	40
EXECUÇÃO	28
MATERIAIS UTILIZADOS	18
USO DOS MATERIAIS	10
PLANEJAMENTO DE OBRA	4

Fonte: Vitório, (2003).

Com elevado percentual em relação às demais origens das manifestações patológicas, o IBAPE SP (2023) aponta que a falta de planejamento e projeto é mais grave do que a má qualidade de materiais ou execução inadequada. Por isso, é mais vantajoso que o proprietário invista em profissionais qualificados e no detalhamento da estrutura como um todo, evitando futuras adaptações e correções de falhas.

Segundo Caporrino (2018), reparos devem ser feitos rapidamente após a detecção de falhas, com estudo e tratamento adequado da área afetada, pois reparos inadequados podem levar ao reaparecimento das patologias, prejudicando ainda mais a estrutura.

## 2.3 Principais manifestações patológicas na construção civil



O termo patologia e manifestação patológica apresentam diferenças entre si, Oliveira (2012), explica que a manifestação patológica se caracteriza por ser um mecanismo de degradação, enquanto a patologia, se trata de uma ciência que abrange um conjunto de teorias que explicam a forma e a causa da ocorrência de uma manifestação patológica.

### 2.3.1 Fissuras

Uma das principais manifestações patológicas nas edificações são as fissuras. Segundo Magalhães (2021), fissura é a ruptura do concreto provocada por ações mecânicas ou físico-químicas. Caracterizam-se por aberturas no concreto ou argamassa que favorecem a deterioração da estrutura, permitindo a penetração de substâncias agressivas.

De acordo com Oliveira (2012), fissuras, trincas e rachaduras podem surgir em diversos locais da edificação, sendo mais comuns em alvenarias e elementos estruturais como lajes, vigas e pilares. A diferenciação entre elas ocorre pela espessura de cada manifestação patológica, conforme ilustrado na Figura 02.

**Figura 02:** Espessura das anomalias.

ANOMALIAS	ABERTURAS (mm)
Fissura	até 0,5
Trinca	de 0,5 a 1,5
Rachadura	de 1,5 a 5,0
Fenda	de 5,0 a 10,0
Brecha	Acima de 10,0

Fonte: Oliveira, (2012).

Para serem consideradas fissuras capazes de provocar patologias, conforme Ceotto (2005), devem ser visíveis a olho nu a uma distância superior a um metro ou, independentemente do tamanho, apresentar problemas de umidade na estrutura. Quando identificada essa manifestação patológica, é necessário realizar o mapeamento da região e a análise das causas do problema.

### 2.3.2 Eflorescência

Segundo Vitório (2003), a eflorescência corresponde ao surgimento de depósitos salinos nas superfícies das alvenarias, como mostrado na Figura 04. Esse acúmulo de sais



resulta da evaporação da água que os carrega dissolvidos. Embora inicialmente cause apenas problemas estéticos, pode, com o tempo, comprometer a integridade da estrutura ao modificar as características superficiais dos materiais.

De acordo com Souza (2008), três fatores determinam a existência da eflorescência nas alvenarias: o teor de sais nos materiais utilizados, a presença de água e a pressão hidrostática, que permite o deslocamento da solução para a superfície. Além desses, elementos externos, como o aumento da temperatura a porosidade dos materiais também contribuem para o fenômeno.

### 2.3.3 Infiltração

Magalhães (2021) explica que a infiltração é a entrada de umidade do ambiente externo para o interior das construções, ocorrendo por trincas, fissuras ou pela porosidade dos materiais. Essa umidade pode ser causada por diversos fatores, como a ascensão da água do solo, vazamentos em tubulações, penetração de água da chuva e falta de impermeabilização adequada.

Uma das consequências mais recorrentes da infiltração é o surgimento do mofo — ou bolor —, caracterizado pela colonização de superfícies por fungos em substratos orgânicos ou inorgânicos. Segundo Santos Filho (2008), o mofo pode apresentar tonalidades marrom, branca ou verde, comprometendo tanto a integridade dos elementos construtivos quanto a estética do imóvel, conferindo-lhe aspecto deteriorado.

### 2.3.4 Desagregação da Argamassa

Segundo Machado (2013), a desagregação é a ruptura parcial da argamassa em relação ao conjunto, resultando em um colapso localizado. Nesse processo, parte do revestimento se desprende do substrato, expondo a área antes aderida. Na construção civil, esse fenômeno pode ocorrer pelo destacamento da argamassa ou do revestimento cerâmico ao longo da superfície de concreto, geralmente associado a variações térmicas ou à redistribuição de tensões.

Conforme Fiorito (1994), as principais causas da desagregação de revestimentos estão relacionadas à insuficiência de aderência entre as camadas, à expansão da cerâmica provocada pela umidade e a retração excessiva da argamassa.

### 2.3.5 Corrosão e Oxidação



Segundo Helene (1992), a oxidação e corrosão são processos decorrentes da interação química entre o metal e o ambiente, resultando na perda das propriedades estruturais do material. Trata-se de um mecanismo de deterioração de natureza físico-química, uma vez que os produtos da corrosão provocam alterações geométricas nas peças metálicas, comprometendo sua integridade.

Essa manifestação patológica está diretamente associada ao carregamento aplicado sobre os elementos estruturais. Em situações de esforço, especialmente nas regiões tensionadas, a corrosão pode agravar deformações, tornando o material ainda mais vulnerável. Fatores ambientais, como variações de temperatura e elevados níveis de umidade, contribuem significativamente para a ocorrência desse fenômeno.

#### 2.4 Matriz GUT

De acordo com Daychoum (2012), a Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) é uma ferramenta amplamente utilizada no gerenciamento de riscos, que prioriza e trata problemas com base em três critérios: o impacto (gravidade), a necessidade de ação imediata (urgência) e a probabilidade de agravamento ao longo do tempo (tendência). Como mostrado na Figura 03, a matriz adota um sistema de pontuação para cada critério, permitindo definir o grau de importância de cada ocorrência e orientar decisões e ações corretivas de forma estratégica e fundamentada.

**Figura 03:** Proposta de classificação GUT.

MATRIZ GUT				
Ptos	G	U	T	G x U x T
	Gravidade Consequências se nada for feito.	Urgência Prazo para tomada de decisão.	Tendência Proporção do problema no futuro.	
5	Os prejuízos ou dificuldades são extremamente graves.	É necessária uma ação imediata.	Se nada for feito, o agravamento da situação será imediato.	$5 \times 5 \times 5$ <b>125</b>
4	Muito Graves.	Com alguma urgência.	Vai piorar em curto prazo.	$4 \times 4 \times 4$ <b>64</b>
3	Graves.	O mais cedo possível.	Vai piorar em médio prazo.	$3 \times 3 \times 3$ <b>27</b>
2	Pouco Graves.	Pode esperar um pouco.	Vai piorar em longo prazo.	$2 \times 2 \times 2$ <b>8</b>
1	Sem Gravidade.	Não tem pressa.	Não vai piorar ou pode até melhorar.	$1 \times 1 \times 1$ <b>1</b>

Fonte: Daychoum, (2012).

Segundo Trucolo (2016), a atribuição de notas na Matriz GUT varia em uma escala de 01 a 05 pontos, onde 01 indica menor intensidade ou pouco importante e 05 indica maior intensidade ou muito importante. Após a avaliação de cada item inspecionado nos critérios de Gravidade, Urgência e Tendência, os valores são multiplicados entre si para obtenção do produto final ( $G \times U \times T$ ). Esse resultado permite classificar os problemas de acordo com seu grau de prioridade.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Tipo de estudo e local da pesquisa

Trata-se de um estudo de caso, de caráter descritivo com visitas *in loco*, inspeção visual das patologias aparentes existentes em dois aviários localizados na zona rural da cidade de Corbélia, Paraná.

A pesquisa foi realizada por meio do método qualitativo, pois foram levantadas patologias presentes nas edificações por meio de inspeção visual em campo. As patologias observadas foram mapeadas e documentadas, e suas possíveis causas foram discutidas com base em revisões bibliográficas sobre o tema, buscando compreender as origens dos problemas e suas implicações para a segurança e funcionalidade das edificações.

#### 3.2 Caracterização da amostra

O estudo de caso foi realizado em dois aviários, localizados na zona rural da cidade de Corbélia, Paraná, como é representado na Figura 04.

**Figura 04:** Mapa com a localização dos aviários.



Fonte: Google Maps, (2025).



O aviário 01 possui 14,00m de largura e 130,00 m de comprimento, totalizando uma área de 1.820 m<sup>2</sup>. O aviário 02 possui 12,00m de largura e 130,00m de comprimento, totalizando uma área de 1560,00 m<sup>2</sup>. Cada edificação é composta por um galpão principal e uma área de passagem para funcionários e controle de equipamentos. O fluxo de abate dos frangos acontece a cada 45 dias, sendo que cada aviário possui capacidade para 22 mil frangos.

A idade da estrutura dos aviários é de 10 (dez) anos. O aviário 01 é composto por estrutura mista, combinando alvenaria e madeira, com cobertura em telhas cerâmicas. O aviário 02 possui estrutura de alvenaria com cobertura metálica. Ambas as construções contam com sistemas automáticos de alimentação e controle de temperatura, além de aquecedores instalados para a manutenção das condições ideais de conforto térmico dos animais.

### 3.3 Instrumentos e procedimentos para coleta de dados

A coleta de dados foi realizada por meio de um formulário e quadro. As visitas técnicas nos aviários ocorreram entre julho e agosto de 2025, com registros fotográficos das patologias encontradas e suas respectivas identificações. Essas visitas foram feitas em período integral, conforme a disponibilidade do proprietário, previamente informado, e ocorreram tanto em dias ensolarados quanto chuvosos, para melhor observação das manifestações patológicas.

Utilizou-se o Quadro 01, adaptado da metodologia de Paganin (2014), que reúne informações básicas da edificação e dados da anamnese, permitindo análise mais detalhada das condições estruturais e identificação das causas prováveis das patologias.

**Quadro 01:** Levantamento das manifestações patológicas.

ANAMNESE DO CASO
01 - Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do Problema?
02 - As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas?
03 - Existe o mesmo sintoma em outros locais?

Fonte: Paganin, (2014) – Adaptado.

### 3.4 Método GUT

Elaborou-se uma planilha para a organização e classificação das manifestações patológicas identificadas, com o objetivo de estabelecer prioridades, possibilitando uma gestão



eficiente das intervenções necessárias e garantindo uma visão clara dos pontos críticos que demandam atenção imediata.

As notas foram atribuídas em uma escala de 1 a 5, sendo 1 a menor gravidade e 5 a maior, conforme os critérios do Quadro 01. Após a atribuição das notas, calculou-se o produto entre Gravidade (G), Urgência (U) e Tendência (T), cujo resultado determinou o grau de prioridade de cada manifestação patológica, conforme exemplificado no Quadro 02.

Para haver uma organização e classificação dos dados, a Figura 03 foi adaptada para relacionar as manifestações patológicas e a Matriz GUT.

**Quadro 02:** Quadro de prioridades - Matriz de GUT.

Manifestação Patológica	G - Gravidade	U - Urgência	T - Tendência	G x U x T	Grau de Prioridade

Fonte: Daychoum, (2012) – Adaptado.

### 3.5 Análise dos dados

Após a coleta dos dados, a análise foi conduzida por meio de revisão bibliográfica, relacionando cada manifestação patológica observada às suas possíveis causas, com base em autores especializados na área. Posteriormente à análise, também foi proposto um método de recuperação adequado para cada caso.

Os dados coletados foram sistematizados em uma planilha elaborada no Microsoft Excel, permitindo a organização estruturada das informações. A partir dela, foi gerada uma lista classificatória que possibilitou identificar as manifestações patológicas de maior risco e frequência. Essa classificação serviu de base para propor medidas corretivas e preventivas, visando reduzir os danos e promover a recuperação das anomalias mais recorrentes nos aviários analisados.

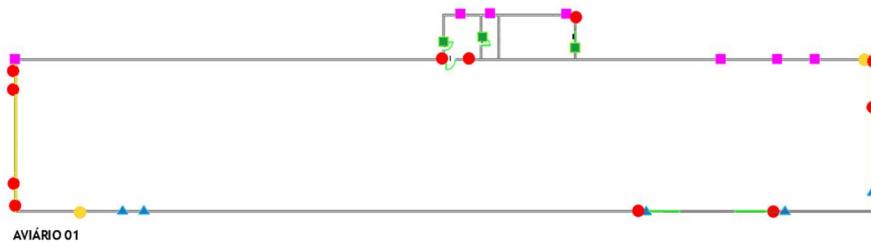
## 4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

### 4.1 MAPEAMENTO DOS PROBLEMAS PATOLÓGICOS

Após as visitas técnicas aos aviários, foram identificadas manifestações patológicas aparentes em diferentes ambientes das edificações. Essas ocorrências foram mapeadas em um croqui conforme Figura 05 e 06 para facilitar a visualização dos pontos afetados.

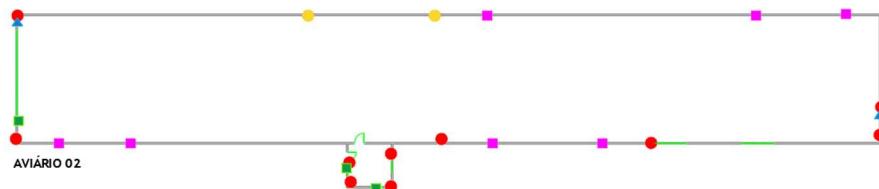
A Figura 07 apresenta a legenda com a identificação das manifestações patológicas observadas nas edificações, facilitando a compreensão do croqui.

**Figura 05:** Croqui das manifestações patológicas presentes no Aviário 01.



Fonte: Autor, (2025).

**Figura 06:** Croqui das manifestações patológicas presentes no Aviário 02.



Fonte: Autor, (2025).

**Figura 07:** Legenda das manifestações patológicas presentes na edificação.

<b>QUADRO DE MANIFESTAÇÕES PATOLOGICAS</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>LEGENDA</b>
FISSURAS, TRINCAS E RACHADURAS	●
MOFO OU BOLOR	■
DESAGREGAÇÃO DA ARGAMASSA	▲
EFLORESCÊNCIA	○
OXIDAÇÃO	■
ESTRUTURA DE MADEIRA	—

Fonte: Autor, (2025).

## 4.2 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS IDENTIFICADAS

### 4.2.1 Bolor e Fungos

Inicialmente foram observados diversos casos de bolor e fungos nas fachadas externas dos aviários, como é possível observar nas Figuras 08 e 09. Para registro detalhado dessas manifestações patológicas, utilizou-se o formulário proposto na metodologia.

**Quadro 03:** Formulário referente ao aviário 01 e aviário 02.

ANAMNESE DO CASO
01 - Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do Problema?
Não.

02 - As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas?

Sim, quando há muita umidade no ambiente o problema se agrava.

03 - Existe o mesmo sintoma em outros locais?

Sim, há o mesmo problema em outras fachadas e elementos próximos ao solo.

Fonte: Autor, (2025).

**Figura 08:** Bolor e Mofo no Aviário 01.



Fonte: Autor, (2025).

**Figura 09:** Bolor e Mofo no Aviário 01.



Fonte: Autor, (2025).

Conforme Sabino (2016), a infiltração é uma das principais causas de manifestações patológicas. A análise visual confirmou ocorrências com características semelhantes às descritas na literatura, conforme ilustrado na Figura 10. O método mais eficaz para corrigir problemas como bolor e fungos consiste em remover o revestimento da parede, aplicar nova impermeabilização na alvenaria e, em seguida, uma nova camada de argamassa, tanto no lado interno quanto externo da estrutura.

**Figura 10:** Bolor em superfície de revestimento.



Fonte: Monteiro, (2022).

O Quadro 04 mostra a classificação de acordo com o método GUT, referente ao bolor/mofo.

**Quadro 04:** Planilha de Prioridades - Bolor e Mofo.

Manifestação Patológica	G - Gravidade	U - Urgência	T - Tendência	G x U x T	Grau de Prioridade
Bolor e Mofo	2	3	2	12	3º

Fonte: Autor, (2025).

Embora de prioridade baixa, a presença de mofo e bolor em aviários representa risco ambiental crítico, favorecendo fungos patogênicos como *Aspergillus fumigatus* e *Penicillium spp.*, causadores de patologias graves em aves sob alta umidade e ventilação inadequada. A aspergilose provoca infecções respiratórias agudas, com dispneia, letargia e pneumonia fúngica, levando à alta mortalidade em pintinhos pela inalação de esporos da cama mofada ou poeira acumulada (Arruda; Costa, 2018).

Micotoxinas produzidas por esses fungos em rações ou liteira úmida geram micotoxicoses com imunossupressão e hepatotoxicidade, reduzindo o ganho de peso, aumentando a suscetibilidade a infecções e comprometendo o bem-estar (Santos; Oliveira, 2019). Medidas preventivas incluem manter o ambiente seco e realizar monitoramento fúngico, mitigando impactos econômicos e sanitários na avicultura (Silva; Melo, 2020).

#### 4.2.2 Eflorescência

Para o levantamento da manifestação patológica de eflorescência, foi aplicado o formulário proposto na metodologia, apresentado no Quadro 05, e as manifestações observadas encontram-se registradas nas Figuras 11 e 12.

**Quadro 05:** Formulário referente ao aviário 01 e aviário 02.

ANAMNESE DO CASO	
01 - Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do Problema?	
Não.	
02 - As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas?	
Não.	
03 - Existe o mesmo sintoma em outros locais?	
O problema está concentrado nas fachadas laterais dos dois edifícios.	

Fonte: Autor, (2025).

**Figura 11:** Eflorescência no Aviário 01.



Fonte: Autor, (2025).

**Figura 12:** Eflorescência no Aviário 02.



Fonte: Autor, (2025).

É possível observar características semelhantes às descritas na literatura, conforme ilustrado na Figura 13. Segundo Montes (2023), como as eflorescências são provocadas pela percolação da água, é essencial identificar com precisão o ponto de origem da umidade ascendente e realizar o selamento adequado da área, seja por meio da recomposição do revestimento ou pela correção e vedação de trincas existentes. Para manifestações superficiais, o tratamento inicial inclui lixamento e lavagem da área, seguido de escovação com aço e aplicação de ácido acético ou sulfâmico para remover os sais cristalizados após a secagem.

**Figura 13:** Eflorescência em superfície de revestimento.



Fonte: Souza, (2008).

O Quadro 06 mostra a classificação de acordo com o método GUT, referente à eflorescência.

**Quadro 06:** Planilha de Prioridades – Eflorescência.

Manifestação Patológica	G - Gravidade	U - Urgência	T - Tendência	G x U x T	Grau de Prioridade
Eflorescência	2	2	2	8	4º

Fonte: Autor, (2025).

A eflorescência em aviários, caracterizada por depósitos salinos esbranquiçados em alvenarias ou concreto, indica umidade excessiva e representa risco ambiental e estrutural. A infiltração de água dissolve sais, favorecendo fungos patogênicos como *Aspergillus fumigatus*, causador de aspergilose e micotoxicoses que reduzem o ganho de peso das aves (Arruda; Costa, 2018). Também compromete a integridade estrutural, causando deterioração e corrosão, o que eleva custos e riscos à biossegurança (Silva; Melo, 2020). A presença de sais dificulta a limpeza e aumenta a retenção de microrganismos (Santos; Oliveira, 2019). Medidas preventivas incluem o controle da umidade, uso de materiais impermeabilizantes e a manutenção, evitando infiltrações, assegurando a saúde das aves e a durabilidade da estrutura.

#### 4.2.3 Desagregação da Argamassa

Para o levantamento da manifestação patológica de desagregação da argamassa, foi aplicado o formulário proposto na metodologia, apresentado no Quadro 07, sendo as manifestações observadas registradas nas Figuras 14, 15 e 16.

**Quadro 07:** Formulário referente ao aviário 01 e aviário 02.

ANAMNESE DO CASO	
01 - Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do Problema?	
Não.	
02 - As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas?	
Não.	
03 - Existe o mesmo sintoma em outros locais?	
Sim, nas fachadas laterais dos dois edifícios.	

Fonte: Autor, (2025).

**Figura 14:** Desagregação no Aviário 01.



Fonte: Autor, (2025).

**Figura 15:** Desagregação no Aviário 01.



Fonte: Autor, (2025).

**Figura 16:** Desagregação no Aviário 02.



Fonte: Autor, (2025).

A desagregação da argamassa, caracterizada pela perda de coesão e fragmentação, decorre de falhas na composição, execução ou exposição ambiental. Proporções inadequadas de cimento, areia e água, excesso de água ou agregados contaminados comprometem a resistência, causando fissuras e esfarelamento (Neville, 2016). A umidade, ciclos de molhagem e secagem ou infiltrações, comuns em aviários, favorecem a dissolução de compostos solúveis e a deterioração química (Bauer, 2018). Aplicações incorretas, como espessura inadequada ou

falta de cura, e a ação de sais e microrganismos em ambientes úmidos e mal ventilados agravam o problema (Mehta; Monteiro, 2014). A prevenção exige controle rigoroso da dosagem, execução e manutenção.

A solução mais viável do ponto de vista econômico e técnico de acordo com Montes (2023) costuma ser a retirada total do revestimento em argamassa, utilizando jateamento com ar e água antes da aplicação de um novo revestimento. É essencial também realizar o controle dos agregados empregados, a fim de evitar que o problema volte a ocorrer.

**Figura 17:** Desagregação de Argamassa.



Fonte: Segat, (2005).

O Quadro 08 mostra a classificação de acordo com o método GUT, referente à desagregação da argamassa.

**Quadro 08:** Planilha de Prioridades – Desagregação da Argamassa.

Manifestação Patológica	G - Gravidade	U - Urgência	T - Tendência	G x U x T	Grau de Prioridade
Desagregação da Argamassa	2	2	2	8	4º

Fonte: Autor, (2025).

#### 4.2.3 Oxidação

Para o levantamento da manifestação patológica de oxidação, foi aplicado o formulário proposto na metodologia, apresentado no Quadro 09, sendo a manifestação observada registrada na Figura 18.

**Quadro 09:** Formulário referente ao aviário 01 e aviário 02.

ANAMNESE DO CASO	
01 - Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do Problema?	
As esquadrias ficam expostas a variações de temperatura e presença de umidade.	
02 - As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas?	
As alterações climáticas ajudam o problema a se agravar.	
03 - Existe o mesmo sintoma em outros locais?	
A manifestação patológica ocorre em outras esquadrias do local.	

Fonte: Autor, (2025).

**Figura 18:** Oxidação nas esquadrias de alumínio dos aviários 01 e 02.

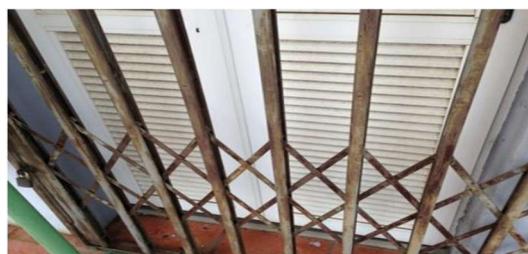


Fonte: Autor, (2025).

A oxidação é uma reação química caracterizada pela perda de elétrons, comum na superfície do aço, como é possível visualizar na Figura 19, podendo evoluir para corrosão e consequente perda de material. Segundo Helene (1992), para que a corrosão ocorra, é necessária a presença simultânea de água, concentração salina e oxigênio.

Conforme Clemente (2021), a oxidação dos metais pode ser evitada por métodos anticorrosivos que impedem o contato do oxigênio com o metal, como a galvanização, que aplica camada protetora de zinco, e o uso de revestimentos não metálicos, como tintas e resinas epóxi, que atuam como barreira contra umidade e agentes agressivos. Também são utilizados compostos como o zarcão e ligas especiais, como o aço inoxidável austenítico, cuja camada de óxido de cromo garante alta resistência à corrosão.

**Figura 19:** Oxidação de grades.



Fonte: Pacheco, (2015).

**Quadro 10:** Planilha de Prioridades – Oxidação.

Manifestação Patológica	G - Gravidade	U - Urgência	T - Tendência	G x U x T	Grau de Prioridade
Oxidação	2	2	2	8	4º

Fonte: Autor, (2025).

#### 4.2.4 Fissuras, Trincas e Rachaduras

Com base no formulário metodológico apresentado no Quadro 11, foram desenvolvidos quadros específicos para o registro e a análise dos diferentes tipos de manifestações patológicas relacionadas a fissuras, trincas e rachaduras. Esse procedimento permitiu identificar fissuras verticais observadas na Figura 20 e 21, as fissuras horizontais observadas na Figura 22.

**Quadro 11:** Formulário referente ao aviário 01 e aviário 02.

ANAMNESE DO CASO	
01 - Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do Problema?	
Não.	
02 - As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas?	
Não.	
03 - Existe o mesmo sintoma em outros locais?	
Sim, há presença de fissuras em outros locais da edificação.	

Fonte: Autor, (2025).

**Figura 20:** Fissura - 0,2 mm - Frente Aviário 01. **Figura 21:** Fissura - 0,35 mm – Lateral.



Fonte: Autor, (2025).



Fonte: Autor, (2025).

**Figura 22:** Fissura Horizontal - 0,45 mm - Frente Aviário 02.



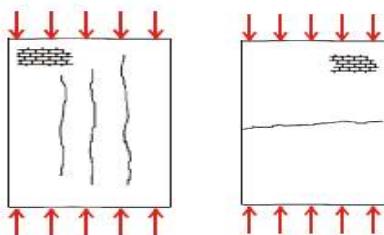
Fonte: Autor, (2025).

As fissuras verticais, observadas com maior frequência nas edificações (Figuras 20 e 21), resultam da sobrecarga provocada por elevados carregamentos de compressão nas paredes de alvenaria. Segundo Duarte (1998), estão associadas a esforços de tração transversais gerados

pelo atrito entre a argamassa e as unidades, sendo o formato geométrico dos componentes determinante no desempenho estrutural e na ocorrência dessas patologias.

As fissuras horizontais (Figura 22) também decorrem de sobrecarga, ocorrendo pela ruptura por compressão dos componentes, da junta de argamassa ou dos septos de blocos e tijolos de furos horizontais, devido a excesso de carga ou solicitações de flexocompressão (Sahlin, 1971; Thomaz, 1989). A Figura 23 apresenta exemplos desses dois tipos de fissuras encontrados na literatura.

**Figura 23:** Configuração corriqueira da fissuração vertical e horizontal em alvenaria.



Fonte: Duarte, (1998).

No Quadro 12 pode ser observado a classificação segundo o método GUT para as fissuras.

**Quadro 12:** Planilha de Prioridades – Fissuras.

Manifestação Patológica	G - Gravidade	U - Urgência	T - Tendência	G x U x T	Grau de Prioridade
Fissuras	2	3	2	12	3º

Fonte: Autor, (2025).

Para o levantamento das trincas, foi aplicado o formulário proposto na metodologia, apresentado no Quadro 13, sendo possível identificar essa manifestação patológica nos locais registrados nas Figuras 24 e 25.

**Quadro 13:** Formulário referente ao aviário 01 e aviário 02.

ANAMNESE DO CASO	
01 - Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do Problema?	Não.
02 - As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas?	Não.
03 - Existe o mesmo sintoma em outros locais?	Sim, as trincas estão concentradas nos elementos com alvenaria.

Fonte: Autor (2025).

**Figura 24:** Trinca - 1,15 mm - Fundos Aviário 01. **Figura 25:** Trinca - 0,55 mm - Interno Aviário 02.



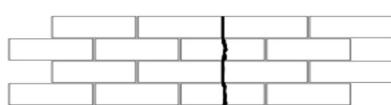
Fonte: Autor, (2025).



Fonte: Autor, (2025).

A manifestação patológica trincas ocorre com frequência em paredes de alvenaria, principalmente na forma vertical, como mostrado nas imagens acima. De acordo com Caporrino (2018), as trincas em alvenarias são manifestações relevantes, pois podem indicar risco de comprometimento estrutural e perda de desempenho da edificação. Quando submetida a sobrecargas uniformemente distribuídas, a alvenaria pode apresentar trincas com diferentes configurações, conforme ilustrado na Figura 25, variando conforme a presença ou não de aberturas na parede. Além disso, deformações excessivas nos elementos estruturais que sustentam ou limitam a alvenaria geram solicitações adicionais, resultando em fissuração característica nesses pontos.

**Figura 26:** Trincas através de argamassa e bloco.



Fonte: Caporrino, (2018).

No Quadro 14 pode ser observado a classificação segundo o método GUT referente as trincas.

**Quadro 14:** Planilha de Prioridades – Trincas.

Manifestação Patológica	G - Gravidade	U - Urgência	T - Tendência	G x U x T	Grau de Prioridade
Trincas	2	3	3	18	2º

Fonte: Autor, (2025).

De acordo com Helene (1992) uma possível forma de reparar fissuras e trincas é a utilização de selagem, técnica que varia conforme a largura da abertura. Para fissuras de até 10 mm, a vedação pode ser realizada de forma superficial. Quando a abertura se situa entre 10 mm

e 30 mm, recomenda-se o preenchimento com *grout* no mesmo alinhamento da fissura, podendo-se adicionar carga ao material e, posteriormente, aplicar uma selagem convencional com produtos à base de epóxi. Já em fissuras superiores a 30 mm, estas podem ser tratadas como juntas de movimentação, utilizando-se um cordão de poliestireno extrudado ou mangueira plástica para evitar a aderência do selante ao fundo da fenda, o que proporciona maior durabilidade e eficiência. Nesses casos, também é possível empregar juntas de neoprene, aderidas às bordas reforçadas da fissura.

Para o levantamento da manifestação patológica rachadura, foi aplicado o formulário proposto na metodologia, apresentado no Quadro 15, sendo possível visualizar essa ocorrência na Figura 27.

**Quadro 15:** Formulário referente ao aviário 01 e aviário 02.

ANAMNESE DO CASO	
01 - Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do Problema?	
Não.	
02 - As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas?	
Não.	
03 - Existe o mesmo sintoma em outros locais?	
O problema está concentrado na fachada frontal e fundos do edifício.	

Fonte: Autor, (2025).

**Figura 27:** Rachaduras localizadas nos aviários 01 e 02.



Fonte: Autor, (2025).

Nas imagens analisadas é possível identificar rachaduras de grande importância, destacando-se a imagem central, onde mostra a fachada frontal do aviário 02, que está associada à sobrecarga estrutural, resultando em recalque na fundação. De acordo com Thomaz (1989), os recalques podem ser originados por fatores como a heterogeneidade do solo ou pela compactação irregular de aterros. Tais deformações contribuem para o surgimento de fissuras, trincas e rachaduras, tanto inclinadas quanto verticais, geralmente próximas ao nível do térreo,

como ilustrado na Figura 28. Em casos mais críticos, podem provocar tensões de cisalhamento, ocasionando esmagamentos pontuais.

**Figura 28:** Fissura vertical provenientes de sobrecarga (a sua progressão ocasiona a rachadura) e recalque.



Fonte: Duarte, (1998).

Segundo Caporrino (2018), uma possível forma de reparo consiste na retirada da carga adicional solicitante, seguida da verificação do nível de comprometimento da alvenaria estrutural. Quando possível, deve-se proceder com o reforço estrutural; entretanto, caso não haja viabilidade técnica, a recomendação é a reconstrução da estrutura.

No Quadro 16 pode ser observado a classificação segundo o método GUT referente às rachaduras verticais.

**Quadro 16:** Planilha de Prioridades – Desagregação da Argamassa.

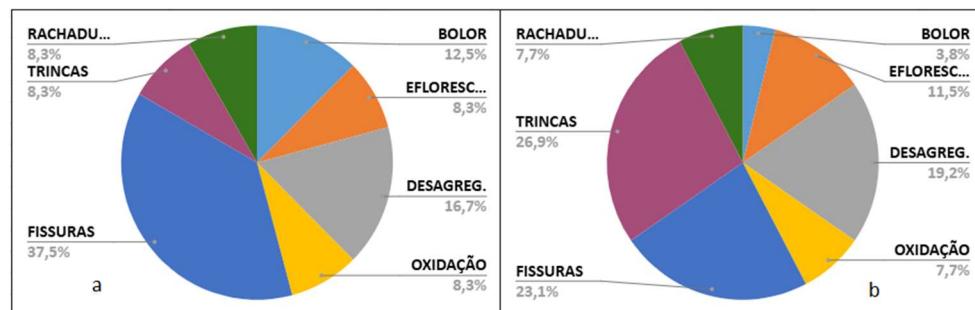
Manifestação Patológica	G - Gravidade	U - Urgência	T - Tendência	G x U x T	Grau de Prioridade
Rachaduras	4	4	3	48	1º

Fonte: Autor, (2025).

## 4.2 FREQUÊNCIA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Após o levantamento das manifestações patológicas nos aviários analisados, os dados coletados foram organizados em gráficos de pizza, considerando-se a frequência de ocorrência de cada problema em cada unidade. A figura 29 apresenta, em formato gráfico, a distribuição percentual dessas manifestações patológicas por aviário.

**Figura 29:** Distribuição percentual das manifestações patológicas (a) aviário 01 (b) aviário 02.



Fonte: Autor, (2025).



No Aviário 01, verificou-se a ocorrência de 37,50% de fissuras, 8,30% de trincas, 8,30% de rachaduras, 8,30% de oxidação, 16,70% de desagregação, 8,30% de eflorescência e 12,50% de bolor/mofo. Nesse aviário, a manifestação mais frequente foi a fissura (37,5%), observada principalmente em paredes de alvenaria.

No Aviário 02, identificaram-se 23,10% de fissuras, 26,90% de trincas, 7,70% de rachaduras, 7,70% de oxidação, 19,20% de desagregação, 11,50 de eflorescência e 3,80% de bolor/mofo. A manifestação predominante foi a trinca (26,90%), localizada em diferentes pontos da estrutura.

A partir da aplicação dos formulários e da análise das manifestações registradas, foi possível identificar que ambos os aviários apresentaram os mesmos tipos de patologias, variando apenas quanto à frequência de ocorrência. Essa semelhança pode estar relacionada à proximidade entre os aviários, à época de construção e à utilização da mesma mão de obra.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada permitiu identificar, analisar e classificar as manifestações patológicas presentes nos dois aviários estudados, alcançando plenamente os objetivos propostos. A partir do mapeamento realizado, verificou-se que as ocorrências mais frequentes foram fissuras e trincas, representando 37,50% no Aviário 01 e 26,90% no Aviário 02, seguidas por desagregação da argamassa e eflorescência. As rachaduras, embora menos numerosas, apresentaram o maior grau de prioridade segundo a Matriz GUT.

As análises demonstraram que as principais causas dessas manifestações estão relacionadas sobretudo a falhas construtivas e à presença de umidade, aspectos recorrentes em ambas as edificações. Identificou-se ainda que parte dos problemas se intensifica durante a fase de uso, reforçando a necessidade de manutenção contínua e de melhores práticas de gestão das condições ambientais dos aviários.

A aplicação da Matriz GUT permitiu estabelecer prioridades de intervenção, e, com base nela, foi elaborado um plano de ação contendo as soluções mais adequadas para cada patologia. Entre as medidas recomendadas destacam-se: selagem e tratamento das fissuras e trincas, reforço local quando necessário, recomposição de revestimentos desagregados, aplicação de impermeabilização para controle da umidade e limpeza/remoção das eflorescências. Para as rachaduras associadas a recalques, recomenda-se avaliação estrutural detalhada e eventual reforço ou reconstrução.



Dessa forma, conclui-se que o diagnóstico precoce, aliado à adoção de boas práticas construtivas e preventivas, é essencial para minimizar custos de recuperação e prolongar a vida útil das edificações avícolas. O estudo contribui tecnicamente ao demonstrar a importância do monitoramento sistemático e da correta identificação das causas, de modo a assegurar segurança, durabilidade e desempenho adequado às estruturas analisadas.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Joaquim Júlio A., Júnior; FRAGA, Thales Sousa; MIRANDA, Beatriz Campos; SILVA, Victor Júlio Almeida. **Patologia em concreto armado e seus métodos de recuperação estrutural.** Revista Científica Novas Configurações-Diálogos Plurais, v. 2 n. 1. São Paulo, 2021.

ARRIVABENE, Antônio Cesar. **Patologias em Estruturas de Concreto Armado - Estudo de Caso.** MBA Gerenciamento de Obras, Tecnologia e Qualidade da Construção. Instituto de Pós-Graduação – IPOG. Espírito Santo, 2015.

ARRUDA, L. K.; COSTA, M. R. **Aspergilose em aves: impactos e medidas de controle.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 47, p. 123-130, 2018.

BAUER, E. **Patologia das construções: diagnóstico e reparo.** São Paulo: Oficina de Textos, 2018.

BOLINA, Fabrício Longhi. **Patologia de Estruturas.** São Paulo, 2019. Pg. 8.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Avicultores integrados alcançam recorde de produtividade.* Brasília: MAPA, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/avicultura-integrada>. Acesso em: 11 jun. 2025.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa da Pecuária Municipal – PPM 2023.* Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 11 jun. 2025.

CAPORRINO, Cristiana Furlan. **Patologias em Alvenarias.** São Paulo, 2018. Pg 41.

CEOTTO, Luiz Henrique. **Revestimentos de Argamassas: boas práticas em projeto, execução e avaliação.** HABITARE - Programa de Tecnologia de Habitação. Rio Grande do Sul, 2005.

CLEMENTE, Guilherme Augusto Bertelli Fernandes; GONÇALVES, Gustavo Henrique; NASSAR, Eduardo José; MOLINA, Eduardo Ferreira; ROCHA, Lucas Alonso. **O uso de materiais híbridos ou nanocompósitos como revestimentos anticorrosivos do aço.** Franca: Universidade de Franca, Departamento de Química, [s.d.].

DAYCHOUM, M. **40+8 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento.** 4 Ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2012.

DUARTE, R.B. **Fissuras em alvenaria: causas principais, medidas preventivas e técnicas de recuperação.** Porto Alegre, 1998. CIENTEC – Boletim técnico n.25.



FIORITO, A. J. S. L. **Manual de argamassa e revestimentos: estudos e procedimentos de execução.** PINI, São Paulo, 1994.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO. **COBREAP XXII.** São Paulo, 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produto Interno Bruto dos Municípios.** Rio de Janeiro: IBGE, [2023?]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municípios.html?=&t=pib-por-municipio&c=4106308>. Acesso em: 14 abr. 2025.

MACHADO, Márcio. **Patologias: desplacamento de reboco e argamassas.** 2013.

MAGALHÃES, Luana Pereira. **Elaboração de Diagnósticos Patológicos em Estruturas de Concreto.** Brazilian Journals Publicações de Periódicos e Editora. Paraná, 2021.

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. **Concreto: microestrutura, propriedades e materiais.** 2. ed. São Paulo: IBRACON, 2014.

MONTES, Raissa Garcia. **Patologia e Reabilitação de Alvenarias Argamassadas: Estudo de Caso.** Universidade Fernando Pessoa, 2023.

NEVILLE, A. M. **Propriedades do concreto.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.

OLIVEIRA, Alexandre Magno de. **Fissuras, Trincas e Rachaduras Causadas por Recalque Diferencial de Fundações.** Universidade Federal de Minas Gerais. Minas Gerais, 2012.

OLIVEIRA, Daniel Ferreira. **Levantamento de Causas de Patologias na Construção Civil.** Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013.

PACHECO, F.; SINOVETZ, H.; SCHREIBER, I.; DILLY, D. P. A.; TUTIKIAN, B. F. **Análise das manifestações patológicas em edificação histórica situada à margem do Rio dos Sinos – São Leopoldo/RS, Brasil.** São Leopoldo: UNISINOS, [s.d.].

PAGANIN, R. **Estudo de caso: levantamento das manifestações patológicas aparentes existentes em uma universidade de Cascavel – PR.** 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil) – Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel – PR, 2014.

POSSAN, Edna; DEMOLINER, Carlos Alberto. **Desempenho, durabilidade e vida útil das edificações: abordagem geral.** Revista Técnico-Científica do CREA-PR, Curitiba, n. 1, p. 1-14, out. 2013. ISSN 2358-5420.

ROSA, A. P.; SANTOS, R. M.; PIRES, V. C. **Avicultura industrial e desenvolvimento rural: um estudo sobre a integração na região Oeste do Paraná.** Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, v. 54, n. 3, p. 457-472, jul./set. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790540303>.



SABINO, R. **Patologias causadas por infiltrações em edificações.** Disponível em:  
<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=17&Cod=1775>.

SAHLIN, S. **Structural masonry.** Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1971.

SANTOS, J. P.; OLIVEIRA, T. S. **Micotoxinas na avicultura: efeitos na saúde e produtividade.** Ciência Animal Brasileira, v. 20, p. 45-52, 2019.

SILVA, R. F.; MELO, A. B. **Gestão ambiental em aviários: prevenção de patologias fúngicas.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 72, n. 3, p. 789-796, 2020.

SOUZA, Marcos Ferreira de. **Patologias Ocasionadas pela Umidade nas Edificações.** Universidade Federal de Minas Gerais. Minas Gerais, 2008.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios.** São Paulo, 2007. (Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - Instituto de Pesquisas Tecnológicas – 1989).

TRUCOLO, Ana Cristina et al. MATRIZ GUT PARA PRIORIZAÇÃO DE PROBLEMAS – ESTUDO DE CASO EM EMPRESA DO SETOR ELÉTRICO. **Revista Tecnológica / ISSN 2358-9221**, [S.l.], v. 5, n. 2, p. 124 - 134, dec. 2016. ISSN 2358-9221. Disponível em: <<https://uceff.edu.br/revista/index.php/revista/article/view/183>>. Acesso em: 13 june 2025.

VITÓRIO, Afonso. **Fundamentos da Patologia das Estruturas nas Perícias de Engenharia.** Instituto Pernambucano de Avaliações e Perícias de Engenharia. Recife, 2003.