



CENTRO UNIVERSITÁRIO FAEMA – UNIFAEMA

POLIANA FAGUNDES CASTANHARO

**PATOLOGIAS POR UMIDADE EM RESIDÊNCIAS UNIFAMILIARES SOB CLIMA
AMAZÔNICO: ESTUDO DE CASO EM ARIQUEMES-RO**

**ARIQUEMES - RO
2025**

POLIANA FAGUNDES CASTANHARO

**PATOLOGIAS POR UMIDADE EM RESIDÊNCIAS UNIFAMILIARES SOB CLIMA
AMAZÔNICO: ESTUDO DE CASO EM ARIQUEMES-RO**

Artigo científico apresentado ao Centro Universitário FAEMA (UNIFAEMA), como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a) em Engenharia Civil.

Orientador(a): Prof. Ma. Silênia Priscila da Silva Lemes.

**ARIQUEMES - RO
2025**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Centro Universitário Faema - UNIFAEMA

Gerada mediante informações fornecidas pelo(a) Autor(a)

C346p CASTANHARO, Poliana Fagundes

Patologias por umidade em residências unifamiliares sob clima amazônico: estudo de caso em Ariquemes - RO/ Poliana Fagundes Castanharo – Ariquemes/ RO, 2025.

42 f. il.

Orientador(a): Profa. Ma. Silênia Priscila da Silva Lemes

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil)
– Centro Universitário Faema - UNIFAEMA

1.Clima amazônico. 2.Infiltração. 3.Patologia. 4.Desempenho das Edificações.
I.Lemes, Silênia Priscila da Silva.. II.Título.

CDD 624

Bibliotecário(a) Poliane de Azevedo

CRB 11/1161

POLIANA FAGUNDES CASTANHARO

PATOLOGIAS POR UMIDADE EM RESIDÊNCIAS UNIFAMILIARES SOB CLIMA AMAZÔNICO: ESTUDO DE CASO EM ARIQUEMES-RO

Artigo científico apresentado ao Centro Universitário FAEMA (UNIFAEMA), como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a) em Engenharia Civil.

Orientador(a): Prof. Ma Silênia Priscila da Silva Lemes.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ma. Silênia Priscila da Silva Lemes.
Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA

Prof. Esp. Bruno Dias de Oliveira
Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA

Prof. Esp. Gustavo Nazarko Ferreira de Souza
Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA

*Dedico este trabalho aos meus pais,
familiares e amigos, que me apoiaram
e incentivaram a seguir em frente com
meus objetivos.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, a quem dedico toda a minha vida, agradeço primeiramente, pois foi meu alicerce nos momentos de dificuldade, permitindo-me chegar a este ponto tão importante da minha jornada. À minha família, especialmente aos meus pais, expresso minha profunda gratidão pelo esforço, amor e apoio incondicional, que sempre me mantiveram motivada em todos os processos acadêmicos. Sem vocês, cada conquista seria incompleta. Agradeço, ainda, à minha amiga Rayssa, que demonstrou verdadeira amizade nos momentos mais desafiadores. Meu reconhecimento também se estende a Matheus Henrique e a todos amigos e colegas de classe que compartilharam experiências, discussões construtivas e conhecimentos, contribuindo significativamente para o êxito desta pesquisa. Sou grata a cada professor que encontrei durante essa caminhada, com menção especial ao mestre Gustavo Nazarko e a Bruno Dias, cujos ensinamentos e orientações foram valiosos. Destaco, com imenso carinho e admiração, minha orientadora, Silênia Priscila da Silva Lemes, cuja competência, dedicação e apoio foram fundamentais para a conclusão deste trabalho com excelência. Por fim, agradeço ao Centro Universitário Faema – UNIFAEMA, pela estrutura, orientação e condições oferecidas, que possibilitaram a realização desta formação e o desenvolvimento deste estudo.

Consagre ao Senhor tudo o que você faz, e os seus planos serão bem-sucedidos.

Provérbios 16:3

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
2.1. PATOLOGIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	11
2.2. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS.....	12
2.3. MECANISMOS DE ATUAÇÃO DA ÁGUA NA EDIFICAÇÃO.....	14
2.3.1. Umidade na Construção Civil.....	15
2.3.1.1. Umidade De Infiltração.....	15
2.3.1.2. Umidade Por Condensação.....	16
2.3.1.3. Umidade Ascensional.....	16
2.3.1.4. Umidade Por Vazamentos Em Tubulações Hidrossanitárias.....	17
2.4 MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA ASSOCIADA A UMIDADE.....	17
2.4.1. Mofos e Bolores.....	18
2.4.2. Degradação da pintura.....	18
2.4.3. Manchas escuras.....	19
2.4.4. Desplacamento do revestimento.....	19
2.4.5. Eflorescência.....	19
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	20
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	22
4.1. CARACTERIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES.....	22
4.2. FREQUÊNCIAS DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS.....	23
4.3. ÁREAS AFETADAS E CAUSAS PREDOMINANTES.....	24
4.4. POSSÍVEIS INTERVENÇÕES PARA OS PROBLEMAS IDENTIFICADOS.....	26
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
REFERÊNCIAS.....	32
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA.....	35
APÊNDICE B - MANIFESTAÇÃO DETECTADA.....	36
APÊNDICE C - RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO.....	37
APÊNDICE D - FOTOGRAFIAS COMPLEMENTARES.....	41
ANEXO A – DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO DE PLÁGIO.....	42

PATOLOGIAS POR UMIDADE EM RESIDÊNCIAS UNIFAMILIARES SOB CLIMA AMAZÔNICO: ESTUDO DE CASO EM ARIQUEMES-RO

PATHOLOGIES CAUSED BY MOISTURE IN SINGLE-FAMILY RESIDENCES UNDER AMAZONIAN CLIMATE CONDITIONS: EVIDENCE FROM ARIQUEMES, BRAZIL

Poliana Fagundes Castanharo¹
Silênia Priscila da Silva Lemes²

RESUMO

A engenharia civil busca continuamente aprimorar métodos e técnicas para atender às crescentes demandas urbanas e econômicas. Contudo, apesar dos avanços, o setor ainda enfrenta desafios relevantes relacionados às patologias construtivas, que comprometem a durabilidade, o desempenho e a segurança das edificações. Dentre essas manifestações, a umidade destaca-se como uma das mais frequentes e de difícil resolução. Em regiões de clima amazônico, a combinação de elevadas temperaturas, intensa umidade relativa e alta pluviosidade potencializa os efeitos dessas patologias. O presente estudo teve como objetivo identificar e analisar as principais manifestações patológicas decorrentes da umidade em residências unifamiliares de alvenaria, propondo medidas preventivas e corretivas adequadas às condições locais. A pesquisa adota abordagem quali-quantitativa, por meio de levantamento de campo em 30 residências distribuídas em seis setores distintos da cidade, complementado por revisão bibliográfica e análise comparativa com estudos correlatos. Os resultados indicaram que as manifestações mais recorrentes foram manchas escuras (29,6%), bolhas na pintura (22,2%), mofo/bolor (18,5%) e descascamento de tinta (16%), evidenciando que falhas na impermeabilização, execução inadequada das obras e ausência de manutenção periódica podem ser fatores determinantes para o agravamento do problema. Constatou-se ainda que edificações recentes apresentaram patologias equivalentes às antigas, demonstrando a influência predominante das falhas construtivas e das condições climáticas regionais. Conclui-se que a adoção de técnicas adequadas de impermeabilização, fiscalização profissional e práticas periódicas de manutenção são determinantes para reduzir os impactos da umidade em construções amazônicas, assegurando maior durabilidade das edificações e promovendo ambientes mais seguros e saudáveis para os moradores.

Palavras Chaves: clima amazônico; infiltração; patologia; desempenho das edificações.

ABSTRACT

Civil engineering constantly seeks to improve methods and techniques to meet increasing urban and economic demands. However, despite these advances, the sector still faces significant challenges related to construction pathologies that affect the durability, performance, and safety of buildings. Among these, moisture stands out as one of the most frequent and difficult issues to solve. In Amazonian climates, the combination of high temperatures, humidity, and rainfall intensifies the effects of such pathologies. This study aimed to identify and analyze the main moisture-related pathologies in single-family masonry

¹ Graduanda em Engenharia Civil, UNIFAEMA, poliana.49897@unifaema.edu.br

² Mestre em Engenharia Civil, UNIFAEMA, silenia.lemes@unifaema.edu.br

houses and to propose preventive and corrective measures suitable for local conditions. The research adopted a qualitative and quantitative approach through field surveys in 30 residences across six areas of the city, complemented by a literature review and comparison with related studies. The results showed that the most common manifestations were dark stains (29.6%), paint blistering (22.2%), mold or mildew (18.5%), and paint peeling (16%). These problems are mainly caused by poor waterproofing, inadequate construction practices, and lack of regular maintenance. It was also found that new buildings presented similar pathologies to older ones, highlighting the influence of construction flaws and local climate. In conclusion, adopting effective waterproofing techniques, ensuring professional supervision, and maintaining periodic maintenance are essential to reduce moisture impacts, increase building durability, and provide safer and healthier environments for residents.

Keywords: amazonian climate; infiltration; pathology; building performance.

1. INTRODUÇÃO

A engenharia civil acompanha a sociedade desde as primeiras civilizações, sendo constantemente aprimorada para atender ao crescimento econômico e à crescente demanda por edificações. Com o passar do tempo diversos métodos foram desenvolvidos com o intuito de reduzir problemas que comprometem o desempenho e a durabilidade das construções (Machado, 2019). Contudo, mesmo diante dos avanços e inovações tecnológicas, a construção civil ainda enfrenta desafios relacionados às patologias construtivas.

De acordo com Souza Filho et al. (2022), a patologia pode ser definida como a ciência que estuda as origens e consequências dos defeitos que ocorrem em edificações, buscando compreender e prevenir a evolução do processo patológico de uma obra. Entre as principais causas dessas manifestações destacam-se a ausência de supervisão técnica especializada durante o projeto e execução, o uso de materiais de baixa qualidade, a falta de manutenção periódica, além de falhas ou até mesmo a inexistência de um sistema de impermeabilização adequado (Pupin, 2022).

Dentre as diversas manifestações patológicas, a presença de umidade se apresenta como uma das mais relevantes. Santana (2022) aponta que, cerca de 60% das patologias em residências decorrem da umidade. Essas manifestações são caracterizadas pelo vazamento de água proveniente de fontes externas em superfícies revestidas e podem ter origem em processos de capilaridade, condensação, precipitação pluviométrica ou falhas nas instalações hidráulicas (Reis et al., 2021).

Em regiões de clima tropical úmido, como o bioma amazônico, os fatores climáticos intensificam a ação da água sobre os sistemas construtivos. No contexto de Ariquemes-RO, a infiltração mostra-se mais recorrente devido às condições climáticas típicas da Amazônia,

marcado por altas temperaturas, elevada umidade relativa do ar, chuvas intensas e sazonalidade pluviométrica acentuada ao longo do ano. Essas condições favorecem o aparecimento de patologias recorrentes, especialmente residências de alvenaria, que comprometem não apenas a durabilidade, mas também a segurança estrutural, integridade estética, habitabilidade e condições de salubridade (Silva e Cunha, 2025).

Diante disso, este artigo tem como objetivo realizar o levantamentos das principais manifestações patológicas por umidade em residências unifamiliares de Ariquemes-RO, de forma a classificar os tipos de umidade presentes, a identificar as suas causas e propor soluções técnicas viáveis para sua prevenção e correção.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. PATOLOGIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Com o crescimento populacional ao longo das décadas observou-se um expressivo aprimoramento nas técnicas construtivas adotadas pelas empresas do setor, visando à redução do tempo de execução e ao menor custo das obras. Entretanto, esse avanço, orientado a atender às exigências do mercado, não foi acompanhado de medidas preventivas suficientes para reduzir a incidência de patologias (Machado, 2019).

O termo *patologia* designa uma ciência voltada à identificação das causas e consequências dos danos manifestados em estruturas. Essas falhas, comparáveis a enfermidades humanas, exigem processos de identificação, diagnóstico e tratamento, de modo a assegurar a integridade e a funcionalidade das edificações (Oliveira et al., 2024). Souza Filho et al. (2022), ainda apresenta que “a patologia são manifestações dos defeitos em peças, construções, edificações, projetos, estruturas ou acabamentos”.

Nessa perspectiva, as manifestações podem ocorrer em qualquer momento das etapas em que as edificações estão sendo construídas e principalmente no tempo de utilização das mesmas. De acordo com Oliveira et al., (2024) e Santana et al. (2020), cerca de 40% das patologias são provenientes dos equívocos presentes na elaboração de projeto, envolvendo a escolha inadequada de materiais, enquanto na fase de execução, a baixa qualificação da mão de obra empregada constitui um fator agravante considerável para o surgimento dessas manifestações.

Segundo, Jorge et al. (2024) aponta que a falta de conhecimento técnico para a execução do projeto executivo conforme previsto, somada ao descumprimento das normas

regulamentadoras e técnicas, como NBR 15575:2013, que estabelece requisitos e critérios de desempenho para edificações habitacionais, a NBR 9575:2010, que estabelece critérios para os sistemas de impermeabilização, complementarmente, a NBR 6118:2014 contribui com diretrizes relacionadas à durabilidade do concreto e à proteção das armaduras, representa aproximadamente 28% das origens patológicas.

Entretanto, uma estimativa baseada em aproximadamente 50 milhões de brasileiros observa-se que ainda 82% da população realiza obras irregulares com ausência de projetos elaborados por engenheiros civis ou arquitetos, sendo a execução conduzida apenas por pedreiros, apoiados em conhecimento empírico disponível (Cau Brasil, 2022). Considerando que o país possui mais de 200 milhões de habitantes, esse percentual representa uma boa parcela da população nacional vivendo em edificações concebidas sem projeto técnico formal, o que amplia de maneira significativa o risco de ocorrência de manifestações patológicas.

Desse modo, para que sejam caracterizadas como manifestações patológicas, é necessário que comprometam alguma das exigências da edificação, seja em seu desempenho mecânico, funcional ou estético. Essas manifestações costumam ocorrer por meio de indícios externos, que podem variar desde sinais simples até problemas que afetam diretamente a durabilidade da construção, constituindo-se, portanto, em elementos fundamentais para o diagnóstico técnico. Como exemplo, pode-se citar a umidade ascendente, manifestação patológica decorrente da infiltração, que compromete os acabamentos e favorece o aparecimento de mofo (Machado, 2019).

2.2. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS

As condições climáticas exercem papel determinante no desempenho das edificações, sobretudo em regiões de clima tropical úmido, como o Amazônico, caracterizado por elevadas temperaturas e alta incidência de chuvas ao longo do ano. Nesse contexto, as manifestações patológicas relacionadas à umidade apresentam maior probabilidade de ocorrência nas construções (Machado, 2019). De acordo com Santana et al. (2020), os problemas decorrentes da umidade correspondem a aproximadamente 50% das patologias identificadas em edificações, superando em incidência os demais tipos de manifestações.

No município de Ariquemes-RO, localizado na região central do estado de Rondônia, o clima é caracterizado por altas temperaturas médias anuais, que variam em torno de 28 °C e podem atingir até 40 °C, além de elevada umidade relativa do ar e regime pluviométrico

superior a 1.900 mm anuais, marcado por chuvas intensas e concentradas em determinados períodos. Logo, tais condições contribuem de forma significativa para o aparecimento de manifestações patológicas associadas à umidade (Santana et al., 2020).

De acordo com Machado (2019), a umidade constitui um dos problemas mais complexos de serem solucionados na construção civil, devido à sua diversidade de manifestações e às dificuldades de correção. O surgimento desse fenômeno pode estar associado a diferentes fatores, como a absorção de água do solo pelas fundações, o vazamento em tubulações de água ou esgoto, a infiltração pelas fachadas e coberturas — potencializada pela intensidade das chuvas —, além da condensação do vapor de água nas superfícies ou no interior das edificações (Santana et al., 2020).

Segundo Miranda et al. (2021), devido ao acúmulo de umidade nas edificações em construções com um a três anos de idade, aproximadamente 52% dos problemas identificados estavam relacionados à umidade, percentual que se eleva para cerca de 86% em edificações entre quatro e sete anos de uso, evidenciando a progressiva gravidade desse agente ao longo do tempo.

Em edificações onde não há impermeabilização adequada, entendida como o conjunto de técnicas e materiais aplicados para impedir a passagem de água através de elementos construtivos, como mantas asfálticas, argamassas poliméricas, membranas acrílicas, ou onde a execução apresenta falhas, a água tende a penetrar pelos elementos construtivos, dando origem a infiltrações, uma das patologias mais recorrentes e impactantes em estruturas de alvenaria. Além disso, a variação entre o período chuvoso e a estação mais seca favorece movimentos de retração e dilatação dos materiais, abrindo caminho para fissuras que potencializam o ingresso da água. Ainda, em áreas com solo argiloso, a umidade subterrânea pode ascender por capilaridade, atingindo até 1,5 metro de altura nas paredes (Silva e Cunha, 2025).

No caso específico da viga baldrame, a impermeabilização é um elemento crucial para impedir a ascensão capilar proveniente do solo. Quando essa etapa é negligenciada ou mal executada, o problema não se limita apenas às paredes de alvenaria, pois pode penetrar no concreto da fundação, reduzindo sua durabilidade a longo prazo. Esse processo favorece a corrosão das armaduras, uma vez que o aumento da umidade e dos sais dissolvidos altera a alcalinidade do concreto, acelerando reações de deterioração e comprometendo o desempenho estrutural da edificação ao longo dos anos (Carvalho, 2022).

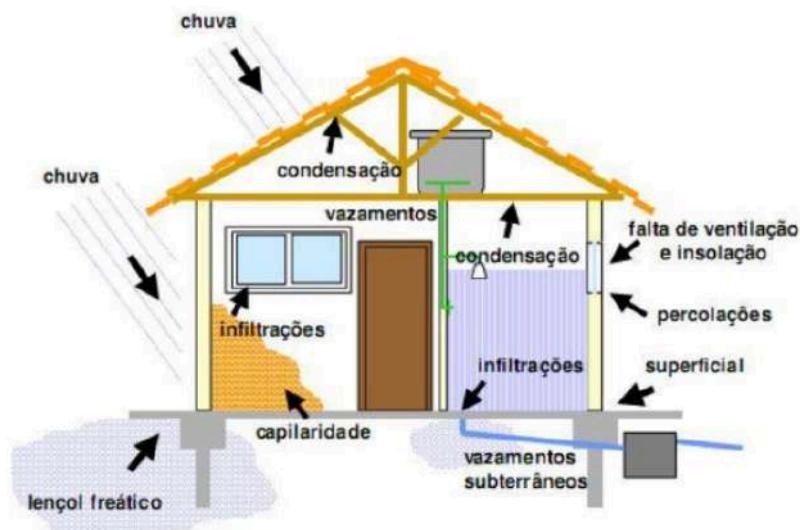
2.3. MECANISMOS DE ATUAÇÃO DA ÁGUA NA EDIFICAÇÃO

Segundo a NBR 15575:2013, a água é o principal agente de degradação dos materiais de construção, manifestando-se de diferentes formas no ambiente edificado, seja no solo, na atmosfera ou nos sistemas construtivos (ABNT,2013). Essa presença está intrinsecamente ligada ao surgimento da umidade, que por sua vez atua como fator determinante para o desencadeamento de diversas manifestações patológicas (Silva e Abdalla, 2024).

Ademais a umidade pode se manifestar em diferentes formas e origens, como, infiltração, a ascensão por capilaridade, a ação direta da chuva, a presença de lençóis freáticos, a condensação do vapor e os vazamentos em redes hidráulicas (Santana, 2022). De acordo com Machado (2019), os efeitos desses processos podem ser observados em diversos elementos construtivos, como paredes, pisos, fachadas e estruturas de concreto armado, podendo, em alguns casos, estar associados a uma única causa.

Oliveira et al. (2024) e Paulo et al. (2023), apresentam algumas das diferentes formas de atuação da água nas edificações, que dependendo das condições contribuem significativamente para o surgimento das manifestações patológicas, como ilustra a Figura 1:

Figura 1: Ação da umidade na edificação.



Fonte: Silva e Abdalla, 2024.

Conforme apresentado na figura, é possível identificar os seguintes aspectos:

- Água sob pressão** – presente em ambientes como subsolos, reservatórios e piscinas, exerce força hidrostática sobre os sistemas de impermeabilização;

- b) **Água de percolação** – ocorre quando a água escoa livremente sobre elementos, como terraços, coberturas, empenas e fachadas, com superfície porosa penetrando gradualmente sem gerar pressão hidrostática;
- c) **Umidade do solo ou por capilaridade** – caracteriza-se pela absorção de água pelos materiais construtivos em contato com solos úmidos, sendo transportada por capilaridade através dos poros até níveis superiores ao do terreno;
- d) **Água de condensação** – resulta da condensação do vapor de água presente no ambiente, formando-se sobre superfícies de elementos construtivos em contato direto com o ar úmido;
- e) **Umidade por intempéries** – ocorre por meios de fatores climáticos adversos influenciados pela chuva, intensidade do vento e elevada umidade do ar;
- f) **Água da execução da construção** – processo de evaporação não uniforme da água aplicada na produção de insumos da construção, como argamassas e materiais porosos;
- g) **Água por vazamentos** – quando há o escape de águas das tubulações hidráulicas devido a problemas de má vedação, instalação inadequada ou com desgastes.

2.3.1. Umidade na Construção Civil

Tendo em vista que a umidade pode se manifestar a partir de diferentes formas de origens, torna-se fundamental compreender seus pontos de ingresso nas edificações, de modo a prevenir as patologias que dela decorrem. Nesse sentido, conhecer os mecanismos de penetração da água possibilita adotar medidas preventivas mais eficazes e minimizar danos futuros. Assim, entre as principais origens da umidade em edificações, destacam-se quatro tipos: a infiltração, a condensação, a umidade ascendente e os vazamentos em tubulações hidrossanitárias (Santana, 2022).

2.3.1.1. Umidade De Infiltração

A umidade por infiltração é uma das manifestações mais comuns em edificações, correspondendo a aproximadamente 60% das manifestações patológicas em residências no Brasil, sendo a mais comum em regiões de clima tropical úmido, uma vez que está diretamente associada à entrada de água proveniente das chuvas (Reis et al., 2021). Segundo

Silva e Cunha (2025), a infiltração é mais recorrente em estruturas de alvenaria, sendo potencializada pela variação entre períodos chuvosos e secos, que favorece a abertura de fissuras e facilita o ingresso da água.

De acordo com Santana (2022), a umidade por infiltração ocorre pelo ingresso de água através dos vazios de materiais porosos, geralmente aproveitando-se de microfissuras, trincas ou falhas nos revestimentos. Esse processo, quando não tratado, tende a se agravar, comprometendo gradativamente diferentes elementos da edificação. Nesse sentido, Mira et al. (2022), destacam que a infiltração, além de afetar pontos localizados, pode se propagar pela estrutura, como no caso das lajes, onde a presença de água infiltrada pode resultar no aparecimento de mofo e manchas nas paredes internas.

Ainda mais, a infiltração se apresenta de duas formas como intrínseca e extrínseca, no caso de dentro pra fora o problema geralmente ocorre por meio de vazamentos de hidrossanitários e falta de revestimento adequado, já quando de fora pra dentro, pode se dar devido a má drenagem pluvial e umidade do solo (Mira et al. 2022). Assim, essa forma de umidade ocorre quando as barreiras de proteção, como revestimentos e impermeabilizações, apresentam falhas de execução ou ausência de manutenção, permitindo a penetração da água em materiais porosos como paredes, coberturas, fachadas e fundações (Oliveira et al., 2024).

2.3.1.2. Umidade Por Condensação

A umidade por condensação ocorre quando o vapor de água presente no ar entra em contato com superfícies frias, como parede, teto e piso, resultando na mudança de estado físico para gotas de água que acabam por penetrar nos poros da superfície (Paulo et al., 2023). Esse fenômeno se manifesta, principalmente, em ambientes internos com pouca ventilação, alta taxa de ocupação e elevada umidade relativa do ar como cozinhas e banheiros, condições comuns em regiões de clima tropical úmido, como Ariquemes-RO.

2.3.1.3. Umidade Ascensional

A umidade ascensional é caracterizada quando os poros do concreto da fundação absorvem a umidade do solo por meio de capilaridade até que chegue nas paredes. Mira et al. (2022), diz que “a capilaridade atua levando a umidade através de pequenos poros no material pela qual se alastrá indo contra a ação da gravidade”. Esse processo pode levar a ascensões de até 1,5 metro em paredes de alvenaria, dependendo da natureza do solo e da porosidade dos

materiais utilizados, de forma que resulta na expansão do revestimento até que rache ou descasque (Silva e Cunha, 2025).

Miranda et al. (2021) explicam que, no processo de umidade ascendente, os sais presentes nos materiais de construção se dissolvem ao entrar em contato com a água que sobe por capilaridade. Posteriormente, com a evaporação esses sais se cristalizam, ocasionando o fechamento gradual dos poros dos materiais. Esse fenômeno reduz a permeabilidade natural da estrutura, retendo ainda mais a umidade no interior dos elementos construtivos e agravando a degradação do ambiente.

2.3.1.4. Umidade Por Vazamentos Em Tubulações Hidrossanitárias

A umidade decorrente de vazamentos em redes de água e esgoto correspondem a cerca de 10% das ocorrências totais. Desse percentual, aproximadamente 70% estão associados a falhas de projeto e execução, como o dimensionamento inadequado das tubulações, encaixes mal realizados ou mal vedados, além do desgaste natural dos materiais. Somado a isso, a pressão excessiva da rede hidráulica pode gerar fissuras nas tubulações, permitindo a infiltração de água nas edificações e favorecendo o surgimento de manifestações patológicas e sua detecção pode ser complexa, uma vez que a umidade proveniente pode se manifestar em locais mais distantes da origem do vazamento (Paulo et al., 2023).

2.4 MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA ASSOCIADA A UMIDADE

A manifestação patológica decorrente da umidade configura-se como um dos problemas mais recorrentes na construção civil, estando frequentemente relacionada a processos de infiltração nos elementos estruturais e de vedação. Tais ocorrências podem gerar danos de difícil solução, seja pela falta de conhecimento técnico adequado, pela adoção de alternativas de baixo custo ou até mesmo por negligência durante a execução da obra. Como consequência, surgem prejuízos que comprometem o desempenho funcional da edificação, ocasionam desconforto aos usuários e, em situações mais críticas, podem até mesmo afetar a saúde dos moradores (Santana, 2022).

Dentre as principais características de defeitos decorrentes de manifestações patológicas provindas da umidade, algumas delas são:

2.4.1. Mofos e Bolores

Conforme Lima (2023), o mofo e o bolor são resultantes da ação de fungos que se desenvolvem em ambientes úmidos, quentes e pouco iluminados, geralmente em áreas afetadas por infiltrações. Esses microrganismos degradam materiais como tecidos, couro, papel, madeira e revestimentos, liberando esporos no ar que podem causar alergias e problemas respiratórios. Sua manifestação ocorre por meio de manchas escuras de tonalidades preta, marrom ou esverdeada.

Gomes (2020) complementa que diversos fatores favorecem o desenvolvimento dessa patologia, entre eles o clima da região, falhas construtivas, ausência de ventilação adequada e a umidade interna das paredes, a qual pode ter origem na capilaridade ou em falhas no sistema de impermeabilização.

2.4.2. Degradação da pintura

Paulo et al. (2023) destacam que a degradação das pinturas consiste no processo de deterioração progressiva dos materiais, resultando na perda de suas propriedades estéticas e funcionais. Essa patologia é influenciada principalmente pela ação da umidade, pelas variações de temperatura e pela ausência de manutenção adequada, fatores que comprometem a durabilidade e a capacidade de proteção do revestimento. As manifestações mais comuns incluem descascamento, trincas, descoloração, perda de aderência, surgimento de manchas e desgaste superficial, entre outras.

- a) **Descascamento de pintura** - O descascamento da pintura ocorre quando a película de tinta perde aderência em relação ao substrato, destacando-se em placas ou camadas. Uma das principais causas está relacionada à aplicação da tinta sobre superfícies ainda úmidas, o que compromete a fixação adequada do revestimento (Lima, 2023).
- b) **Bolhas na parede** - As bolhas na pintura caracterizam-se pelo surgimento de pequenas bolsas de ar ou vapor entre a película de tinta e o substrato, resultando no desprendimento parcial do revestimento. Segundo Gomes (2020), o surgimento de bolhas na parede está associado à perda de aderência da tinta ao substrato, fenômeno que pode ocorrer por diferentes fatores. Entre os mais recorrentes, destacam-se a presença de resíduos na superfície, umidade, tempo insuficiente de secagem do reboco, falhas no processo de aplicação da tinta e, ainda, o uso de materiais de baixa qualidade.

2.4.3. Manchas escuras

As manchas de umidade manifestam-se como áreas escurecidas em paredes, tetos e pisos, geralmente acompanhadas de aspecto úmido, textura rugosa e, em alguns casos, presença de mofo. Essas marcas, de tonalidade que varia entre preto, marrom ou esverdeado, indicam retenção contínua de umidade no material, comprometendo não apenas a estética, mas também a salubridade do ambiente. Conforme Paulo et al. (2023), tais manifestações são indícios claros de falhas na impermeabilização, problemas em redes hidráulicas, deficiências estruturais ou ainda ausência de vedação eficiente em aberturas, tornando-se um sinal de alerta para o risco de agravamento da patologia caso não sejam corrigidas.

2.4.4. Descolamento do revestimento

O descolamento do revestimento caracteriza-se pela perda de aderência entre as placas cerâmicas e a argamassa de assentamento, resultando no desprendimento parcial ou total das peças. Essa anomalia está frequentemente associada à expansão das placas cerâmicas ou a falhas de execução, como preparo inadequado da base, aplicação incorreta da argamassa ou deficiências no rejuntamento. A ausência de manutenção preventiva, a não substituição de peças comprometidas e a falta de tratamento da origem do problema contribuem para o agravamento do quadro e favorecem a evolução da patologia (Lima, 2023).

Além disso, a infiltração de água atua como um fator agravante determinante, pois favorece os processos de dilatação e retração das placas e do substrato, principalmente em ambientes sujeitos a variações de temperatura. A água, ao penetrar por rejantes deteriorados ou falhas de impermeabilização, alcança a camada de argamassa de assentamento, comprometendo a sua aderência e acelerando o descolamento. Dessa forma, esse tipo de manifestação patológica não se restringe apenas às falhas executivas, mas também constitui uma consequência direta da ação da água, que atua como agente desencadeador e potencializador do processo (Miranda et al., 2021).

2.4.5. Eflorescência

Segundo Lima (2023) e Miranda et al. (2021), a eflorescência ocorre quando a água penetra em elementos construtivos que contêm sais solúveis, como o concreto e a alvenaria. Esses sais, ao entrarem em contato com a água, dissolvem-se e são transportados até a

superfície do material. Com a evaporação da água, os sais cristalizam-se, formando depósitos visíveis em pó ou em camadas sólidas. Essa manifestação patológica, além de comprometer a estética das construções, pode, em casos mais avançados, contribuir para a degradação dos materiais, uma vez que a cristalização provoca perda de resistência superficial.

Os tipos mais comuns de eflorescência manifestam-se de diferentes formas, podendo aparecer como manchas de cor castanha ou com aspecto de ferrugem, manchas brancas com aparência pulverulenta ou de nuvens, e ainda como manchas brancas escorridas ao longo da superfície. Essas variações dependem da natureza dos sais presentes nos materiais e da forma como a água transporta e deposita esses sais, sendo todas indicativas de infiltração ou acúmulo de umidade no elemento construtivo (Miranda et al., 2021).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

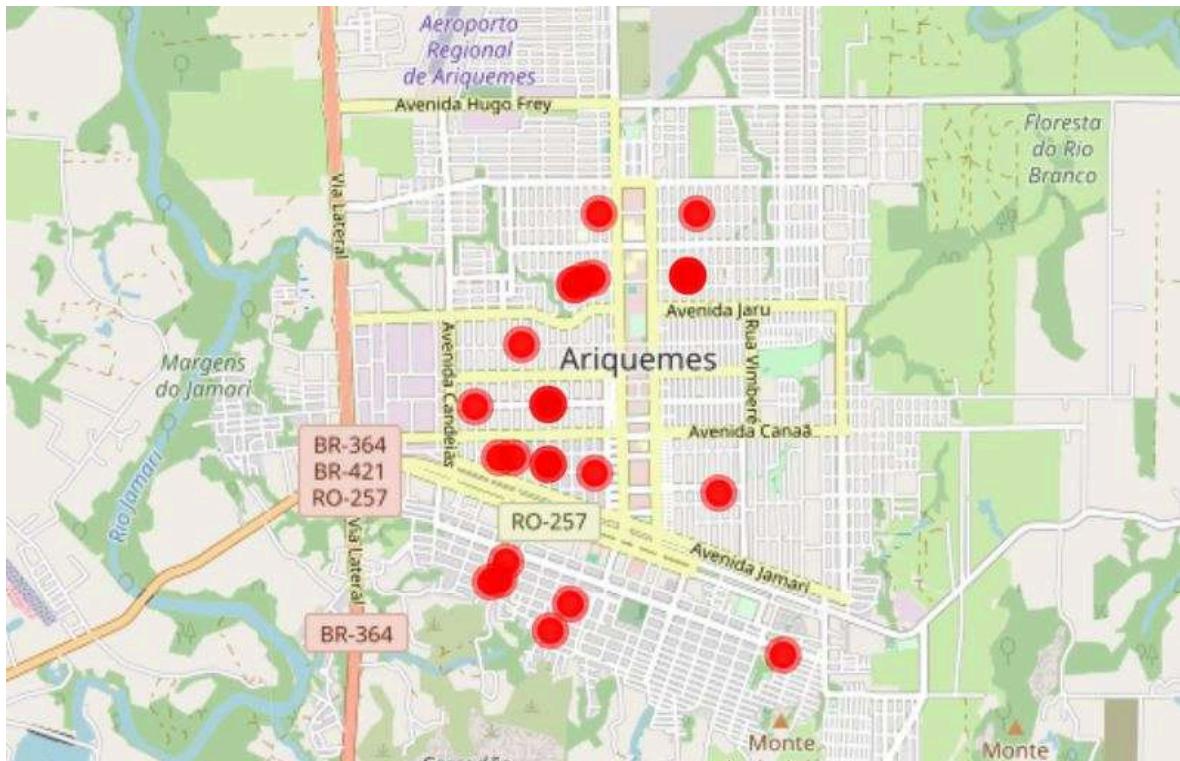
A pesquisa adota uma abordagem quali-quantitativa e exploratória, configurando-se como estudo de caso múltiplo. O levantamento de campo contemplou a análise de 30 residências unifamiliares em alvenaria. Para compor a amostra, estabeleceu-se como critério que as edificações apresentassem indícios visíveis de patologias relacionadas à umidade em sua fachada ou elementos construtivos, selecionadas aleatoriamente em seis distintos setores da cidade de Ariquemes-RO (Tabela 1), município que possui uma população estimada de 109.170 habitantes, conforme Figura 2.

Tabela 1 - Quantitativo de casas visitadas por setores.

SETORES	Nº DE CASAS
Setor 01	05
Setor 02	05
Setor 03	05
Setor 05	05
Setor 06	05
Jorge Teixeira	05

Fonte: Autor (2025).

Figura 2 - Quantitativo de casas visitadas por setores.



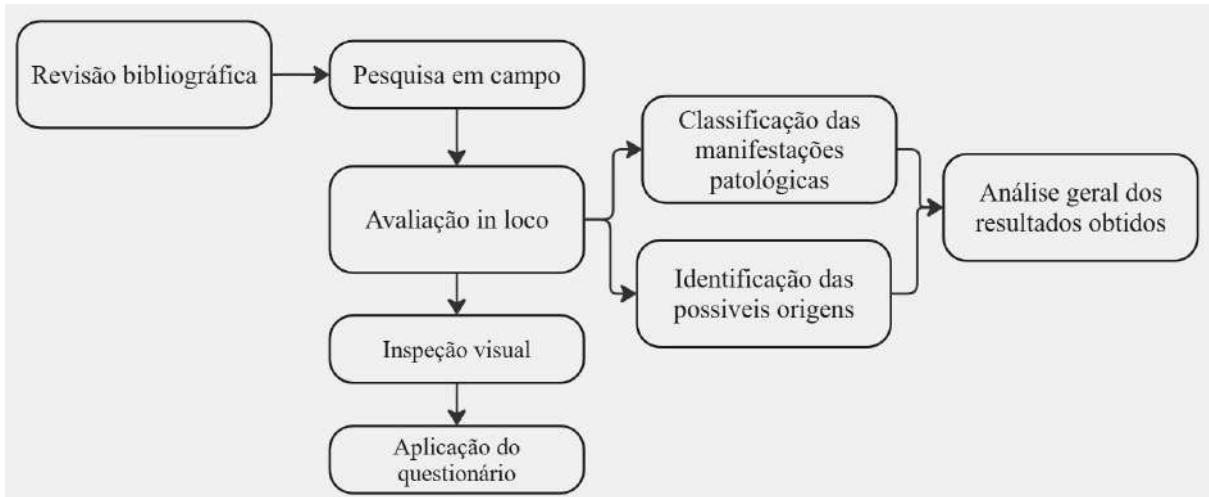
Fonte: Autor (2025).

Para a determinação das manifestações patológicas foi implementado um questionário composto por nove perguntas sobre a estimativa de idade da edificação, existência de projeto, impermeabilização e manifestações observadas (conforme Apêndice A), aplicado com o proprietário de cada residência. A participação ocorreu mediante o aceite prévio dos residentes, que consentiram em responder ao questionário proposto, assegurando a legitimidade e a validade dos dados coletados.

Complementarmente, foram realizadas visitas técnicas in loco, entre o período de Agosto e Setembro, nas quais se efetuou o registro fotográfico das áreas afetadas, permitindo a documentação visual das manifestações patológicas. A classificação final dos tipos de umidade se baseou na análise técnica realizada durante as inspeções e na interpretação das evidências registradas nas fotografias. Por fim, procedeu-se à análise comparativa dos resultados obtidos com estudos prévios sobre patologias em ambientes amazônicos (Gomes, 2020; Santana, 2022).

A figura 3 abaixo, apresenta as etapas desenvolvidas a fim de atingir os resultados do trabalho.

Figura 3: Fluxograma de etapas da pesquisa.



Fonte: Autor (2025).

Os dados foram organizados em planilhas e analisados de forma descritiva, permitindo identificar a frequência das manifestações e suas causas predominantes.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1. CARACTERIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES

Foram realizadas análises visuais em 30 residências localizadas em diferentes áreas da cidade de Ariquemes-RO, onde se identificaram indícios de umidade por meio da aplicação de questionário aos moradores e da observação direta das edificações.

No levantamento inicial, constatou-se que 40% das residências analisadas possuem idade aparente entre 10 e 20 anos de construção, enquanto 33,3% apresentam idade mais recente, variando entre 1 a 4 anos, e 26,7% situam-se na faixa de 5 a 10 anos. Quanto à elaboração do projeto e ao acompanhamento técnico durante a execução da obra, verificou-se que apenas 40% das residências contaram com projeto formal para sua construção, enquanto 60% não tiveram ou os moradores não souberam informar sobre sua existência.

Ressalta-se, ainda, que nem todas as edificações que possuíam projeto contaram com acompanhamento técnico ao longo de toda a execução, sendo que apenas 26,7% (8 residências) apresentaram fiscalização completa, em contraposição a 73,3% que não tiveram esse acompanhamento. Diante disso, resultou, em alguns casos, como problemas com encanamento, má vedação do telhado e impermeabilização inadequada das paredes.

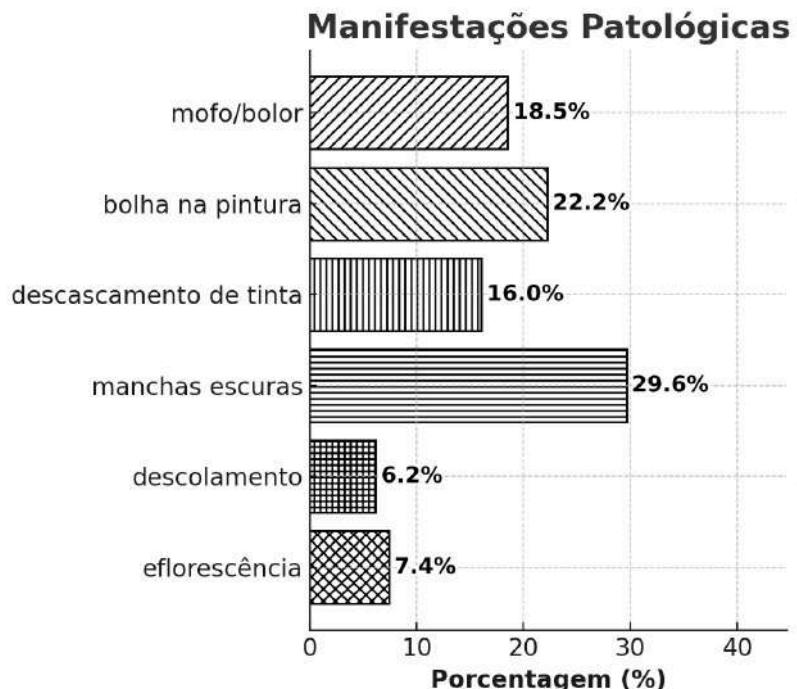
No que diz respeito à impermeabilização, verificou-se que 63,3% das residências não realizaram qualquer tipo de tratamento impermeabilizante, o que corrobora a carência de

práticas preventivas. Desse total, 52,6% declararam que a ausência esteve relacionada à falta de conhecimento por parte dos moradores, enquanto 31,6% optaram por adotar medidas alternativas, como a aplicação de revestimentos cerâmicos e o uso de massas acrílicas, na tentativa de minimizar os efeitos da umidade. Dos 36,7% que adotaram algum método, 63,6% (sete) das casas apenas contaram com a orientação de um técnico especializado.

4.2. FREQUÊNCIAS DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Por conseguinte, a partir do levantamento de dados realizados, foi possível identificar as patologias mais comuns e sua frequência nas edificações analisadas.

Gráfico 1: Levantamento de dados da residência com as manifestações detectadas.



Fonte: Autor (2025).

A maioria das casas possuía vários tipos de patologias (conforme Apêndice B), porém observa-se, conforme o Gráfico 1, que manchas escuras apresentaram uma recorrência de 29,6% seguido de bolhas na parede com 22,2% de incidência. Por outro lado, o descascamento de tinta representou 16%, enquanto o mofo/bolor representa 18,5%, já os demais problemas de eflorescência e descolamento não formam um problema tão relevante, conforme demonstrado no gráfico acima.

Quando comparados os resultados da presente pesquisa, observa-se consonância com outros levantamentos como de Maia (2018) e Gomes (2020), que também identificaram

manchas de umidade, mofo/bolor e bolhas na pintura como as manifestações patológicas mais recorrentes em residências localizadas em regiões de clima úmido. No levantamento de Maia (2018), realizado em 30 residências, as manchas de umidade apresentaram maior incidência (62,9%), seguidas de mofo/bolor (51,4%). Já a pesquisa conduzida por Gomes (2020), em Ariquemes-RO, apontou o mofo/bolor como a principal patologia (45%), seguido pelas bolhas na parede (35%).

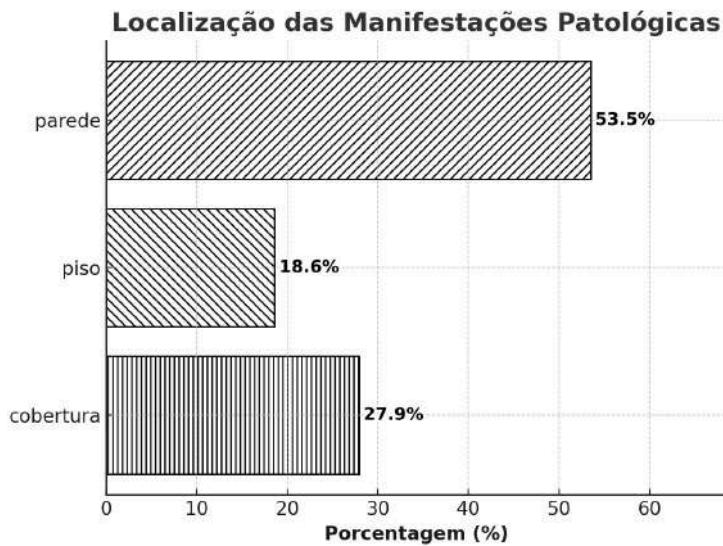
Assim, embora haja diferenças percentuais entre os estudos, os resultados convergem ao confirmar que essas três manifestações permanecem como as mais predominantes em ambientes sujeitos à elevada umidade característica da região amazônica, o que também reforçou a influência de fatores como técnicas construtivas, manutenção das edificações e condições ambientais.

Do ponto de vista de desempenho e durabilidade, as manifestações observadas reduzem significativamente a vida útil das edificações, além de comprometer o conforto térmico, a estanqueidade e a salubridade interna dos ambientes. Tais aspectos estão em desacordo com os requisitos mínimos estabelecidos pela ABNT NBR 15575:2013, que define os parâmetros de desempenho para edificações habitacionais, incluindo a proteção contra umidade e infiltrações, fundamentais para assegurar a habitabilidade e o desempenho adequado das construções ao longo do tempo.

4.3. ÁREAS AFETADAS E CAUSAS PREDOMINANTES

Ainda mais, foi realizado um levantamento para identificar as áreas das residências com maior incidência de manifestações patológicas, conforme o Gráfico 2.

Gráfico 2: Levantamento de dados dos locais que manifestaram as patologias.

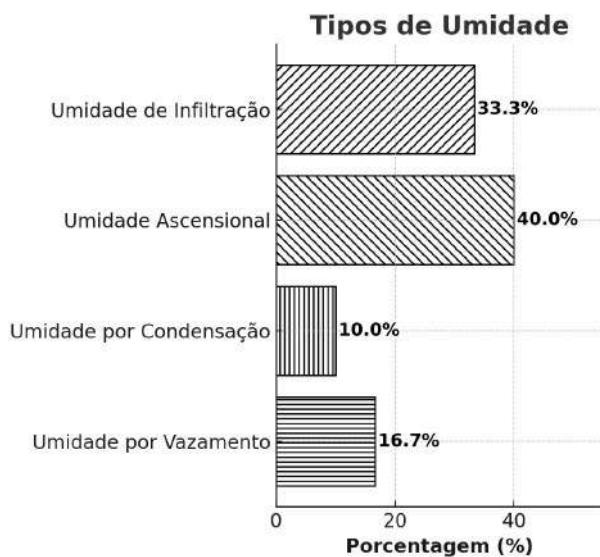


Fonte: Autor (2025).

Assim, foi possível observar que 53,5% das manifestações ocorreram nas paredes, seguidas por forros com 27,9%, principalmente compostos por gesso. E 18,6% dos problemas foram encontrados nos pisos, já que muitos deles possuíam revestimento cerâmico.

Ainda, buscou-se também identificar as principais causas relacionadas ao acúmulo de umidade nas residências, as quais foram organizadas em quatro categorias distintas, conforme apresentado no Gráfico 3.

Gráfico 3: Tipos de umidade encontrados nas residências.



Fonte: Autor (2025).

Verificou-se que o tipo de umidade mais recorrente foi a umidade ascensional (capilaridade), presente em 40% dos casos, seguida pela umidade por infiltração, que representou 33,3% dos casos. Esse resultado pode ser associado às características climáticas

regionais, uma vez que a área de estudo apresenta elevada umidade do solo e regime de chuvas frequentes, fatores que favorecem diretamente o surgimento dessas manifestações patológicas.

Tendo em vista os dados encontrados, destaca-se a importância da periodicidade das manutenções e reparos nas edificações. Constatou-se que 66,7% dos proprietários não realizam nenhum tipo de manutenção preventiva, enquanto 33,3% optaram por reformas corretivas para tentar sanar os problemas de umidade. No entanto, verificou-se que apenas quatro residências conseguiram efetivamente solucionar as patologias identificadas, evidenciando que intervenções pontuais, sem um planejamento adequado, nem sempre são eficazes para a resolução definitiva desses problemas.

4.4. POSSÍVEIS INTERVENÇÕES PARA OS PROBLEMAS IDENTIFICADOS

As análises realizadas apontaram que a maior incidência das manifestações patológicas ocorreu nas paredes, sendo os principais casos relacionados a umidade ascensional, como consequência, a umidade proveniente do solo e o acúmulo de água infiltraram-se nas vigas baldrames e no reboco, que não receberam impermeabilização adequada, propagando-se pelas paredes de alvenaria. Tal situação favorece o aparecimento de manchas escuras, bolhas e mofo, consideradas as manifestações mais recorrentes encontradas, conforme Figuras 4, 5 e 6.

Figura 4: Presença de manchas e mofo em parede.



Fonte: Autor (2025).

Figura 5: Presença de bolhas na pintura em parede.



Fonte: Autor (2025).

Figura 6: Presença de bolhas na pintura e mofo/bolor na parede.



Fonte: Autor (2025).

Ainda mais, percebeu-se a ausência de revestimentos protetores em pisos e paredes, especialmente em áreas sujeitas à ação da chuva e em contato com o solo, somada à inexistência de um sistema eficiente de drenagem externa, que contribuíram significativamente para o agravamento dos problemas.

Silva e Abdalla (2024), aponta como essencial a adoção de sistemas de impermeabilização e utilização de materiais de alta qualidade, que possuem elevada durabilidade, boa resistência química, baixa permeabilidade e aderência adequada ao substrato, como emulsão asfáltica e aditivos para argamassa, na fase de execução da fundação, além de aplicar técnicas construtivas eficientes que minimizem o contato direto da estrutura com a água do solo. Para a autora, a ausência de impermeabilização nesse estágio é um dos principais fatores que contribuem para o surgimento de danos estruturais.

No que se refere aos métodos de recuperação, Silva e Abdalla (2024), apresentam alternativa baseada no bloqueio da fonte de umidade. Consiste na remoção do revestimento comprometido até alcançar a alvenaria ou a remoção do revestimento da alvenaria na base da parede, alcançando a viga baldrame seguida a limpeza e a aplicação de impermeabilizante adequado como o uso de emulsão asfáltica, até uma altura mínima de 1 metro, tanto no lado interno quanto externo, depois da secagem, recompõe-se a parede com argamassa polimérica, finalizando com novo revestimento.

Além da impermeabilização, a adoção de sistemas de drenagem em solos com alta umidade é fundamental para evitar o acúmulo de água junto às fundações. Esse controle pode ser realizado por meio do sistema espinha de peixe, em que drenos interligados direcionam a

água para o sistema pluvial, ou por meio de canaletas de concreto, responsáveis pela coleta e condução da água superficial. Complementarmente, a execução adequada da inclinação das calçadas e a instalação de ralos em calçadas e áreas externas em pontos críticos é indispensável para garantir o escoamento adequado das águas pluviais, evitando seu acúmulo sobre a estrutura, o que poderia favorecer processos de infiltração e degradação dos elementos construtivos (Silva e Abdalla, 2024).

Ainda mais, foram identificados vazamentos próximos a torneiras e calhas expostas, que, devido ao dimensionamento inadequado, permitiram o contato direto da água com a alvenaria e com o forro, manifestadas por mofo, manchas escuras e, em casos graves, descascamento da laje. Essas patologias foram ocasionadas principalmente pela ausência de rufos e calhas, problemas de vedação em telhas e falhas em tubulações. Nessas situações, os materiais das paredes de alvenaria e os forros de gesso absorveram a umidade, comprometendo a integridade do sistema.

Para a solução desse tipo de problema, a identificação da origem da infiltração constitui o passo inicial. Em primeiro ponto é importante a presença de um profissional habilitado para que ocorra o correto dimensionamento das tubulações hidráulicas e de drenagem, evitando emendas excessivas e garantindo a vedação eficaz. Ainda, podem ser adotadas medidas corretivas, como substituição de telhas danificadas, aplicação de produtos impermeabilizantes e reposicionamento adequado das coberturas, além da realização da limpeza periódica das calhas, evitando o transbordamento de água para as paredes internas. Quanto aos forros de gesso, a intervenção pode variar entre a limpeza e repintura das áreas afetadas ou, em situações críticas, a substituição completa do material.

Figura 7: Descascamento de pintura em laje de cobertura.



Fonte: Autor (2025).

Figura 8: Presença de manchas escuras e mofo em forro de gesso.



Fonte: Autor (2025).

De modo geral para a recuperação do que se trata degradação da pintura, como nos casos de bolhas, deve ser solucionada eliminando a causa e recuperando a superfície. É necessário identificar a origem da umidade, remover a pintura solta, limpar com solução antifúngica quando houver mofo ou bolor e aguardar a secagem completa da parede. Em seguida, aplica-se massa acrílica ou corrida para corrigir imperfeições, selador acrílico para garantir aderência e, por fim, tinta acrílica na cor desejada (Gomes, 2020).

No caso de mofo/bolor, a recuperação deve começar com a limpeza da área afetada utilizando solução de água sanitária e água, com auxílio de escova ou esponja. Quando necessário, aplica-se nova camada de tinta; em situações mais graves, recomenda-se a remoção da argamassa e aplicação de novo revestimento. A prevenção, por sua vez, exige ventilação adequada, iluminação natural e impermeabilização de paredes, pisos e tetos. Para a eflorescência, a autora sugere um método simples de recuperação: a remoção mecânica da superfície porosa por meio de escova de cerdas rígidas, seguida da limpeza completa para eliminar impurezas (Silva e Abdalla, 2024).

Para melhor visualização e compreensão, a Tabela 2 resume os principais achados referentes às patologias e soluções.

Tabela 2 – Principais manifestações patológicas identificadas e respectivas formas de solução.

Problema identificado	Causa principal	Sinais observados	Soluções recomendadas
Umidade ascensional	Ausência ou falha de impermeabilização na viga baldrame e paredes; contato direto com o solo	Manchas escuras, bolhas, mofo/bolor na base das paredes	Remoção do revestimento comprometido; limpeza da alvenaria; aplicação de impermeabilizante (membrana asfáltica ou argamassa polimérica) até 1 m de altura interna e externa; recomposição do reboco e pintura
Infiltração lateral por solo úmido / falta de drenagem	Ausência de drenos, soleiras e revestimentos protetores; calçadas sem declividade	Manchas e bolor em paredes externas; umidade constante próxima ao solo	Execução de sistema de drenagem tipo espinha-de-peixe ou canaletas; correção da inclinação das calçadas; impermeabilização externa; instalação de ralos e escoamento pluvial adequado
Bolhas e descascamento da pintura	Umidade retida no reboco ou falta de impermeabilização prévia	Bolhas, partes soltas de tinta, manchas	Eliminar causa da umidade; remover pintura solta; aplicar solução antifúngica; nivelar com massa acrílica; aplicar selador e nova pintura acrílica
Mofo e bolor em paredes e tetos	Excesso de umidade, má ventilação, infiltrações ou	Manchas escuras, odor característico, deterioração do	Limpeza com solução de água sanitária e água; secagem; aplicação de tinta antimofo; correção da causa da umidade; melhoria da ventilação natural

	condensação	acabamento	
Eflorescência	Migração de sais solúveis pela umidade da alvenaria	Cristais brancos na superfície	Remoção mecânica com escova rígida; limpeza completa; eliminação da fonte de umidade; impermeabilização superficial
	Calhas		
Infiltrações na cobertura / falha em calhas e telhas	subdimensionadas, ausência de rufos, falhas de vedação em telhas e tubulações	Manchas no forro, mofo, descascamento da laje	Ajuste e vedação das telhas; instalação/adequação de calhas e rufos; substituição de peças danificadas; limpeza periódica das calhas
Danos em forros de gesso	Infiltração na cobertura ou tubulações	Manchas, mofo, descolamento e queda de partes do gesso	Identificar e corrigir origem da infiltração; limpeza e repintura; substituição parcial ou total do gesso em casos críticos

Fonte: Autor (2025).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos desafios decorrentes das manifestações patológicas associadas à umidade em construções residenciais, torna-se imprescindível a adoção de estratégias preventivas e corretivas que garantam a durabilidade e o desempenho adequado das edificações. Este estudo evidenciou que, na cidade de Ariquemes-RO, a ausência de sistemas eficientes de impermeabilização nas paredes e vigas baldramas, somada à carência de acompanhamento técnico durante a execução das obras, constitui uma das principais causas para o surgimento de infiltrações e de seus efeitos subsequentes. Pequenas falhas construtivas, quando não tratadas, evoluem para danos de maior gravidade, comprometendo tanto o aspecto estético quanto a integridade estrutural das residências.

A análise realizada demonstrou que a atuação de profissionais qualificados na fase de projeto e execução é essencial para a identificação precoce das causas das infiltrações e para a aplicação de soluções adequadas. Contudo, verificou-se que grande parte das edificações não contou com a devida orientação técnica, o que reforça a necessidade de maior conscientização sobre a importância do correto processo de impermeabilização. Nesse cenário, a manutenção periódica apresenta-se como medida viável e acessível para edificações já construídas, especialmente quando intervenções estruturais de maior porte não são possíveis.

Constatou-se, ainda, que a idade da edificação não constitui fator determinante para o aparecimento dessas patologias, uma vez que tanto residências antigas quanto recentes apresentaram problemas relacionados à umidade. Essa constatação se explica, em parte, pelo

contexto climático da região amazônica, caracterizada por elevadas temperaturas, altos índices pluviométricos e significativa umidade do solo, fatores que potencializam os processos de infiltração e capilaridade nas construções. Dessa forma, o clima local atua como elemento agravante, tornando indispensável a adoção de técnicas construtivas mais rigorosas e adaptadas à realidade ambiental de Ariquemes-RO.

Além dos aspectos construtivos, destaca-se a relevância social dos resultados obtidos, uma vez que as manifestações patológicas relacionadas à umidade impactam diretamente as condições de habitabilidade previstas nas normas de desempenho. Ambientes com presença de infiltrações, bolor e elevada umidade relativa comprometem parâmetros essenciais de salubridade, qualidade do ar interior e conforto higrotérmico, podendo ocasionar problemas respiratórios, agravamento de alergias e redução da segurança sanitária dos moradores.

Assim, a identificação das falhas de impermeabilização e a adoção de procedimentos corretivos e preventivos assumem não apenas uma função técnica, mas também uma função social, ao contribuírem para a promoção de espaços mais saudáveis, adequados e compatíveis com as necessidades básicas de bem-estar da população residente.

Em síntese, este trabalho destaca que a prevenção, por meio do emprego de sistemas de impermeabilização eficientes, associada ao acompanhamento técnico especializado, é fundamental para reduzir a recorrência das patologias observadas. Paralelamente, às ações de manutenção corretiva e preventiva devem ser incorporadas como parte da rotina dos moradores, de modo a assegurar a integridade da edificação e proporcionar um ambiente salubre e seguro aos seus ocupantes, mesmo diante das adversidades impostas pelo clima amazônico.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575:2013 – Edificações Habitacionais: Desempenho. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

CAU BRASIL. Datafolha: cada vez mais brasileiros estão contratando arquitetos e urbanistas. 2022. Disponível em:
<https://www.caugo.gov.br/datafolha-82-das-moradias-do-pais-sao-feitas-sem-arquitetos-ou-engenheiros>. Acesso em: 02 ago. 2025.

CARVALHO, Luís Eduardo Heldon Bezerra de. Elaboração de um catálogo demonstrativo dos métodos de impermeabilizar vigas baldrame. 2022. Disponível em:
<https://repositorioto.catolica.edu.br/jspui/bitstream/123456789/109/1/Engenharia%20Civil%20-%20CARVALHO%20Lu%C3%ADs%20Eduardo%20Heldon%20Bezerra%20de.%20Elabora%C3%A7%C3%A3o%20um%20cat%C3%A1logo%20demonstrativo%20dos%20m%C3%A9todos%20de%20impermeabilizar%20vagas%20baldrame.%20TCC.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2025.

GOMES, Daniel Braz Pereira. Impermeabilização: patologias mais comuns em construções residenciais na cidade de Ariquemes-RO. 2020. Disponível em:
https://repositorio.unifaema.edu.br/bitstream/123456789/2817/1/DANIEL%20BRAZ%20PEREIRA%20GOMES%20-%20FINAL_assinado1608073717.pdf. Acesso em: 31 jul. 2025.

JORGE, et al. Estudo de caso de patologia na engenharia civil. 2024. Disponível em:
<https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/8085/1/TCC2%20-%20Patologia%20-%202028.06.24.docx.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2025.

LIMA, Letícia Barbosa. Análise de manifestações patológicas associadas à umidade em edificações rurais: estudo de caso em Caridade/CE. 2023. Disponível em:
<https://repositorio.unicristus.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1594/1/Let%C3%ADcia%20Barbosa%20Lima.pdf>. Acesso em: 16 set. 2025.

MAIA, Davi Moreira. Manifestações patológicas causadas pela infiltração em moradias do Programa Minha Casa Minha Vida. 2018. Disponível em:
<https://repositorio.ufersa.edu.br/server/api/core/bitstreams/3c369057-bd60-43c1-8dc2-2205caf15252/content>. Acesso em: 12 ago. 2025.

MACHADO, Kethllyen Miranda. Levantamento de patologia causadas por umidade nas edificações na cidade de Manaus – AM. 2019. Disponível em:
https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/levantamento_de_patologia_causadas_pelo_umidade_nas_edificacoes_na_cidade_de_manaus_0.pdf. Acesso em: 25 ago. 2025.

MIRA, Hueriton Assunção de et al. Manifestações patológicas causadas pela infiltração na construção civil: estudo de caso. 2022. Disponível em:

<https://repositorio-api.animaeducacao.com.br/server/api/core/bitstreams/fda4df8a-fed3-4673-9b26-fca00d6560fa/content>. Acesso em: 19 set. 2025.

MIRANDA JUNIOR, Paulo Roberto; LOPES, Axel Ostrowski. **Estudo de infiltrações por água em residências unifamiliares**. 2021. Disponível em: <https://repositorio-api.animaeducacao.com.br/server/api/core/bitstreams/e1062f32-ae39-4230-937c-ca0f421fd18b/content>. Acesso em: 15 ago. 2025.

OLIVEIRA, Everton Souza et al. **Análise e prevenção de patologias causadas pela umidade em edificações habitacionais: um estudo de caso em João Monlevade, MG**. 2024. Disponível em: <https://ojs.revistadelos.com/ojs/index.php/delos/article/view/3141/1812>. Acesso em: 20 ago. 2025.

PAULO, Júlia Basile et al. **Patologia de infiltração residencial**. 2023. Disponível em: http://ric-cps.eastus2.cloudapp.azure.com/bitstream/123456789/23650/1/Edificacoes_2023_1_juliabasilepaulo_patologiadeinfiltracaoresidencial.pdf. Acesso em: 10 set. 2025.

PUPIN, Luan Pivotti. **Estudo das principais manifestações patológicas em edificações residenciais**. 2022. Disponível em: <https://repositorio.unifaema.edu.br/bitstream/123456789/3213/1/LUAN%20PIVOTTI%20PIN.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2025.

REIS, Elvys Dias et al. **Pathologies caused by infiltration in a long-stay institution for the elderly: a case study**. RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar, 2021. Disponível em: <https://recima21.com.br/recima21/article/view/532>. Acesso em: 28 jul. 2025.

SANTANA, Fernando Rafael Castaldelli et al. **Análise de patologias em residências unifamiliares no ambiente quente e úmido da Amazônia**. 2020. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/ret/article/view/15058/209209213428>. Acesso em: 28 jul. 2025.

SANTANA, Lucas dos Santos. **Patologias na construção civil devido à umidade: revisão de literatura**. 2022. Disponível em: <https://repositorio-api.animaeducacao.com.br/server/api/core/bitstreams/d1bbba1b-bd0f-4372-89aa-19ce835b420c/content>. Acesso em: 07 set. 2025.

SILVA, Maria Carolina do Nascimento Costa da; ABDALLA, Alessandra Monique Weber. **Ação da umidade em edificações – métodos de prevenção e recuperação**. 2024. Disponível em: <https://recima21.com.br/recima21/article/view/532>. Acesso em: 18 set. 2025.

SILVA, Wmilson Sousa da; CUNHA, Edinaldo José de Sousa. **Waterproofing applications in masonry structures: a case study of residential buildings in the northern zone of Manaus, Brazil**. Journal of Engineering and Technology for Industrial Applications, 2025.

Disponível em: <https://www.itegam-jetia.org/journal/index.php/jetia/article/view/1980/1039>. Acesso em: 04 ago. 2025.

SOUZA FILHO, Emanoel Barbosa de et al. **Patologias da construção civil**. 2022. Disponível em:
<https://repositorio-api.animaeducacao.com.br/server/api/core/bitstreams/f0817eb5-113e-4e64-95b1-b4a6694703c2/content>. Acesso em: 31 jul. 2025.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

1. Você é o proprietário da residência?
 SIM NÃO

2. Quantos anos a construção existe?
 1-3 anos 5-10 anos mais de 10 anos

3. A residência possui projetos de construção?
 SIM NÃO

4. A residência teve acompanhamento de um Técnico Civil?
 SIM NÃO

5. Foi realizado algum método de impermeabilização durante a execução da obra?
 SIM NÃO

Se não, por qual motivo?
 custo inicial percebido como elevado
 Falta de conhecimento
 Uso de medidas/materiais alternativos

6. A residência apresentou algum problema de construção relacionado a umidade?
 SIM NÃO

7. A residência já passou por alguma reforma para solucionar esses problemas?
 SIM NÃO NÃO SEI

8. Após a reforma, o problema foi solucionado?
 SIM NÃO

APÊNDICE B - MANIFESTAÇÃO DETECTADA

Tabela 1 - Levantamento de dados da residência com as manifestações detectadas.

CASA	SETOR	MANIFESTAÇÃO DETECTADA					
		mofo/bolor	bolha na pintura	descasamento de tinta	manchas escuras	descolamento	eflorescência
1	JG						
2	5						
3	2						
4	2						
5	6						
6	2						
7	3						
8	5						
9	3						
10	JG						
11	1						
12	3						
13	3						
14	3						
15	JG						
16	2						
17	1						
18	1						
19	JG						
20	JG						
21	5						
22	6						
23	5						
24	6						
25	1						
26	5						
27	6						
28	1						
29	2						
30	6						

Fonte: Autor (2025).

APÊNDICE C - RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO

Tabela 1 - Respostas dos moradores ao questionário.

CASA	SETOR	ANOS DE CONSTRUÇÃO			EXISTÊNCIA DE PROJETO		ACOMPANHAMENTO TÉCNICO	
		1- 4 anos		10-20 anos	SIM	NÃO	SIM	NÃO
		anos	anos					
1	jorge teixeira		x		x			x
2	setor 05		x		x		x	
3	setor 2		x			x		x
4	setor 2		x			x		x
5	setor 06	x			x		x	
6	setor 02			x		x		x
7	setor 03	x			x		x	
8	setor 05			x	x			x
9	setor 03			x		x		x
10	jorge teixeira		x		x		x	
11	setor 01			x	x			x
12	setor 03			x		x		x
13	setor 03			x		x		x
14	setor 03			x		x		x
15	jorge teixeira	x			x		x	
16	setor 02		x			x		x
17	setor 01			x		x		x
18	setor 01	x			x		x	
19	jorge teixeira			x		x		x
20	jorge teixeira			x		x		x
21	setor 05		x			x		x
22	setor 06			x		x		x
23	setor 05			x		x		x
24	setor 06		x			x		x
25	setor 01	x			x		x	

26	setor 05	x		x	x
27	setor 06	x		x	x
28	setor 01	x	x		x
29	setor 02	x	x		x
30	setor 06	x		x	x

Fonte: Autor (2025).

Tabela 1 - Respostas dos moradores ao questionário.

X		X		
	X			X
	X			X
X		X		
X		X	X	X

Fonte: Autor (2025).

Tabela 1 - Respostas dos moradores ao questionário.

PREDOMINÂNCIA DO PROBLEMA			REFORMA		SOLUCIONADO APÓS REFORMA	
parede	piso	cobertura	SIM	NÃO	SIM	NÃO
X				X		
X				X		
X				X		
X				X		
X			X			X
X				X		
		X	X		X	
X			X			X
		X		X		
X				X		
X	X			X		
X	X			X		
X	X	X	X			X
		X		X		
X				X		X
X				X		X
		X		X		
X	X		X			X
X			X			X
X				X		X
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X		
X				X		
X				X		
X				X		X
		X		X</td		

X		X		X
X	X	X	X	
	X		X	

Fonte: Autor (2025).

APÊNDICE D - FOTOGRAFIAS COMPLEMENTARES

Figura 1: Presença de bolhas na pintura e descascamento na parede.



Fonte: Autor (2025).

Figura 2: Presença de descolamento de revestimento cerâmico.



Fonte: Autor (2025)

Figura 3: Presença de manchas em revestimento e descascamento de tinta.



Fonte: Autor (2025).

Figura 4: Presença de vazamento hidráulico.



Fonte: Autor (2025).

ANEXO A – DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO DE PLÁGIO



RELATÓRIO DE VERIFICAÇÃO DE PLÁGIO

DISCENTE: Poliana Fagundes Castanharo.

CURSO: Engenharia Civil

DATA DE ANÁLISE: 30.09.2025

RESULTADO DA ANÁLISE

Estatísticas

Suspeitas na Internet: **5,33%**

Percentual do texto com expressões localizadas na internet

Suspeitas confirmadas: **3,86%**

Confirmada existência dos trechos suspeitos nos endereços encontrados

Texto analisado: **93,77%**

Percentual do texto efetivamente analisado (frases curtas, caracteres especiais, texto quebrado não são analisados).

Sucesso da análise: **100%**

Percentual das pesquisas com sucesso, indica a qualidade da análise, quanto maior, melhor.

Analizado por Plagiust - Detector de Plágio 2.9.6
terça-feira, 30 de setembro de 2025

PARECER FINAL

Declaro para devidos fins, que o trabalho do discente POLIANA FAGUNDES CASTANHARO n. de matrícula **49897**, do curso de Engenharia Civil, foi aprovado na verificação de plágio, com porcentagem conferida 5,33%. Devendo o aluno realizar as correções necessárias.



Assinado digitalmente por: POLIANE DE AZEVEDO
O tempo: 02-10-2025 17:55:49.
CA do emissor do certificado: UNIFAEMA
CA raiz do certificado: UNIFAEMA

POLIANE DE AZEVEDO
Bibliotecária CRB 1161/11
Biblioteca Central Júlio Bordignon
Centro Universitário Faema – UNIFAEMA