

ESTUDO DE PATOLOGIAS CAUSADAS POR INFILTRAÇÕES EM PRÉDIO PÚBLICO NA CIDADE DE QUIXERÉ-CE

Andreza Araujo Santiago¹, Jusciane da Costa e Silva²

Resumo: A umidade em obras civis é um problema que acompanha o homem desde o início das civilizações, e com isso é necessário cada vez mais estudos e buscas por melhorias nas tecnologias utilizadas, para evitar que transtornos posteriores se desenvolvam e prejudiquem a vida útil da construção, a segurança e a até mesmo a saúde das pessoas que transitam naquele lugar. O processo de impermeabilização do imóvel é um grande feito se tratando de prevenção, pois este evita que a água presente gere patologias como o mofo, manchas de bolor, fissuras, deterioração, entre outros. Diante disso, o presente artigo abordará sobre as manifestações patológicas presentes em um prédio público na cidade de Quixeré-CE, bem como as possíveis causas e formas de evitar. O diagnóstico foi feito por meio de visitas e registros fotográficos, onde foi possível comprovar a existências de tais problemas patológicos. Foi realizado um estudo de caso, utilizando como fontes de estudos as referências bibliográficas para comparar com os resultados obtidos e empregar as metodologias e assim, sugerir soluções para os problemas.

Palavras-chave: Umidade. Patologias. Impermeabilização. Fissuras. Quixeré.

1. INTRODUÇÃO

Um grande problema da construção civil é a umidade, geralmente causada por um dos maiores pesadelos em obras - a infiltração. Essa anomalia geralmente ocorre quando há presença de goteiras, na qual a água vinda desse gotejamento transpassa por espaços vazios das lajes, telhados e alvenarias, o que pode acarretar diversos prejuízos em várias áreas da construção [1].

Segundo Silva e Sales (2013), a umidade nas construções representa um dos problemas mais difíceis de serem corrigidos dentro da construção civil. Eles afirmam ainda que essa dificuldade está relacionada à complexidade dos fenômenos envolvidos e à falta de estudos e pesquisas sobre o tema. Esta manifestação patológica ao surgir em uma edificação, tende a trazer uma degradação precoce da estrutura e um grande desconforto para os ocupantes. Sempre a correção tende a ter um custo muito mais alto do que se durante o processo construtivo este tipo de manifestação patológica fosse previsto e assim protegido.

A palavra patologia é definida como a ciência que estuda a origem, os sintomas e a natureza das doenças. Esse termo é empregado quando se fala em defeitos e falhas causados em construções. O surgimento de problema patológico em dada estrutura, indica em última instância e de maneira geral, a existência de uma ou mais falhas durante a execução de uma das etapas da construção, além de apontar para falhas também no sistema de controle de qualidade próprio a uma ou mais atividades [4].

De acordo com o Instituto Brasileiro de Impermeabilização – IBI, no Brasil começaram a utilizar o óleo de baleia como impermeabilizante e adicionaram em misturas de argamassas para deixar as estruturas menos permeáveis possíveis, evitando assim as patologias ocasionadas por essa passagem de água.

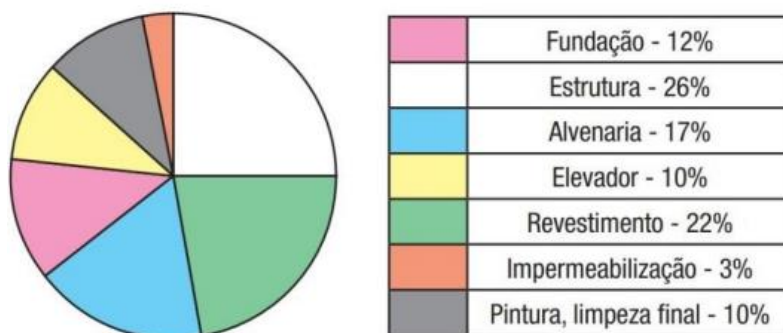
De acordo com Souza (2008), quando falado em patologias causadas pela presença de água, é bastante importante ressaltar três aspectos principais, sendo a mais importante delas: as construções sofrem mutações de diversas ordens, valendo destacar as climáticas, estando sujeitas a umidades relativas (temperatura, vento, chuva e calor), trazendo assim a necessidade de serem protegidas principalmente das infiltrações e calor

Souza (2008), também relata que os problemas nas obras causados por umidade podem ser os causadores de até 60% das manifestações patológicas encontradas em fase de uso e operação, podendo levar a prejuízos de caráter econômico, funcional, de desempenho, estéticos e estruturais, além de apresentar riscos à segurança e a saúde dos usuários. O terceiro aspecto, é sobre a falta de projeto de impermeabilização na execução que deve ser desenvolvido juntamente com todos os outros projetos de construção, tais como: arquitetônico, estrutural, hidráulico, elétrico, paisagismo e ar-condicionado; levando em consideração a observação do clima e local a ser protegido, pois a escolha do sistema impermeabilizante que será descrito nas especificações técnicas e no memorial descritivo integrando o projeto, dependerá desses fatores.

Atualmente, devido ao grande número de problemas ocasionados pela infiltração, há uma maior atenção voltada a estudos sobre a impermeabilização sendo também obrigatório a criação e execução de um projeto de impermeabilização por grande parte das obras, buscando sempre inovar na tecnologia e nos materiais utilizados, investigando sempre a melhor forma de se evitar as infiltrações e os problemas decorrente delas, nas construções

(INSTITUTO BRASILEIRO DE IMPERMEABILIZAÇÃO). Em relação ao orçamento de custos de implantação de impermeabilizantes em uma construção, com o devido planejamento, pode variar em torno de 1 a 3% do custo total da obra, como é demonstrado no gráfico da figura 1.

Figura 1 - Porcentagem de investimento nas edificações.



Fonte: Manual Técnico Impermeabilização de Estruturas - VEDACIT (2010, p. 6).

Segundo Antunes (2004), é bastante importante um projeto de impermeabilização pois ajuda a diminuir a ocorrência de manifestações patológicas, uma vez que controla a execução e prever detalhes construtivos como arremates. Porém, mesmo com estes estudos a impermeabilização ainda não está presente em todas as construções devido ao seu elevado custo de implantação, e também por não fazer parte de reforço estrutural, logo não é vista como algo tão importante e muitas vezes é desprezada.

Considerando o fator financeiro, se a infiltração não for combatida com os processos necessários na hora da construção da estrutura, posteriormente essa patologia poderá causar vários outros problemas, como por exemplo: mofo, manchas de bolor, fissuras, degradação do concreto e argamassa, corrosão de armaduras, ferrugem, formação de bolhas na película de tinta, eflorescência, criptoflorescência e deterioração, que irão onerar bem mais para realizar suas correções, uma vez que terá que gastar com retrabalho, novos materiais e mão de obra.

Conforme Sachs (2015), é mais difícil recuperar uma estrutura com patologia, do que construir uma nova, e isto ocorre devido ao fato de que na maioria das vezes a edificação já estar em uso, o que vai dificultar os trabalhos de recuperação. Dessa forma, é de suma importância a criação e execução de um projeto dentro das normas e parâmetros técnicos, para se evitar futuros transtornos e gastos imprevistos com o retrabalho.

Dentro desse contexto, este trabalho tem como objetivo analisar e estudar as principais patologias ocasionadas por infiltrações presentes em lajes e paredes de um prédio público, em uma cidade no interior do Ceará, bem como suas origens, formas de evitar e possíveis soluções. Além de mostrar a importância de uma boa impermeabilização no momento da construção e uma constante manutenção após a obra está pronta.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nas últimas décadas a construção civil deu um grande salto no Brasil e no Mundo, e através dela conseguimos entender a evolução do país em vários cenários, como geração de emprego e renda, além de fortalecimento econômico. Diante de sua importância, a entrega de um serviço de qualidade é fundamental, por isso é salutar discutir e analisar todos os pontos que podem ser melhorando em uma construção.

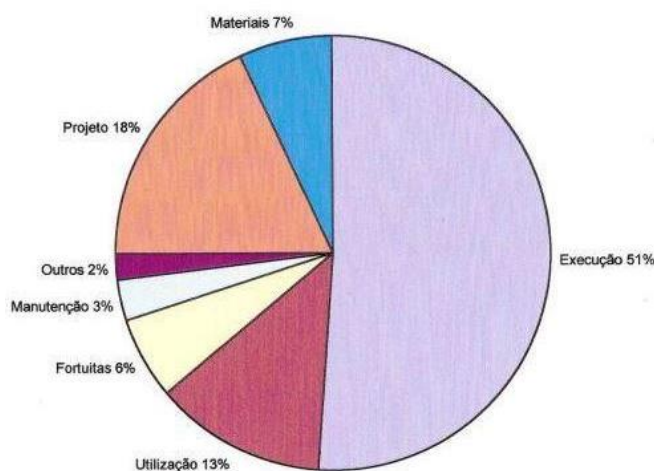
Grande parte das obras apresentam algumas manifestações patológicas, que podem ser originadas em diferentes etapas dos processos de construção, como por exemplo na concepção do projeto, ou por utilização de material de má qualidade, ou ainda pela utilização de forma errada dos materiais. De acordo Souza e Ripper (2009), as causas de ocorrência dos fenômenos patológicos podem ser as mais diversas, desde o envelhecimento natural, acidentes, irresponsabilidade de profissionais e usuários que optam pela utilização de materiais fora das especificações ou não realizam a manutenção correta da estrutura, muitas vezes por razões econômicas, dentre outras.

Dados da Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais - NBR 15575 (2013), foram estabelecidas classes de Vida Útil de Projeto (VUP) para edificações, para as obras estarem dentro da normalidade necessitam ter no mínimo um VUP de 50 anos. Porém, na maioria das vezes, muito antes desse prazo elas apresentam algum problema.

No Brasil, ainda são numerosas as patologias encontradas em edificações, sejam elas causadas pela pouca comunicação entre os engenheiros, projetistas, operários da construção e fabricantes de materiais, ou ainda pelo famoso “jeitinho brasileiro”, na qual este identifica soluções para deixar a obra mais barata, o que pode

acarretar grandes prejuízos futuramente. Na Figura 2 é mostrado um gráfico com as principais origens das patologias no Brasil, conforme pode ser visto, mais de 50% dos problemas estão relacionados com a execução da obra, e que podem ser evitados com um tratamento preventivo.

Figura 2 – Principais origens das Patologias no Brasil.



Fonte: Silva e Jonov (2011).

Algumas manifestações patológicas que mais se destacam nas construções brasileiras, são: fissuras, manchas, mofo, deterioração da estrutura do concreto armado, corrosão da armadura e eflorescência. Esses problemas são, muitas vezes, provenientes da umidade presente na estrutura, no qual essa umidade geralmente é resultante das infiltrações, VERÇOZA (1991).

2.1 Infiltração

De acordo com o Fórum da Construção Civil (2017), infiltração é uma manifestação patológica ocasionada quando um líquido transpassa por espaços vazios de um corpo sólido. Na área de construção civil, esses corpos sólidos podem ser as lajes, telhados e alvenarias; e o líquido é a água vinda das chuvas ou tubulações. Geralmente ocorre em ambientes que não são impermeabilizados. Este é o mais comum e presente transtorno encontrado nas construções, podendo aparecer antes mesmo da construção ser concluída. Na maior parte dos casos ela acontece devido a falha na impermeabilização, e também por conta de intempéries.

2.2 Tipos de infiltração

Segundo Neves (2020), o processo de infiltração pode ser dividido em 4 tipos, e a seguir será descrito. Essa separação é feita a partir da observação e identificação da origem de cada infiltração.

Infiltração por pressão negativa

A infiltração por pressão negativa é comum ocorrer em obras que apresentam falha na impermeabilização na etapa de construção. Nesse caso, a água existente no solo ou laje se infiltra pelas paredes. A umidade do solo penetra nas paredes e sobe por elas, ou ainda acontece devido exposição às fortes chuvas. Para evitar a ocorrência desse transtorno, é necessário usar materiais impermeabilizantes, como por exemplo mantas e membranas.

Infiltração por intempéries

A maior parte das infiltrações são decorrentes de intempéries, e se caracterizam por ações da chuva diretamente nas fachadas, nas janelas, nas paredes e nos telhados. Ela ocorre quando a água penetra por uma fissura ou qualquer lacuna na vedação e se acumula na parte inferior da construção. Existe algumas formas de evitar é com medidas preventivas como manutenção nas telhas, instalação de calhas, utilização de impermeabilizantes nas paredes e fazer o cálculo da inclinação do telhado.

Infiltração por condensação

Já a infiltração por condensação, ocorre quando as partículas de vapor entram em contato com uma superfície fria e voltam ao estado líquido, na qual penetra os poros dos materiais de revestimento, o que ocasiona o mofo. Ocorre geralmente em locais úmidos que emitem vapor e com pouca ventilação, como por exemplos

banheiros, cozinhas e garagens. Um cuidado que se pode ter para que não aconteça esses problemas é melhorar a ventilação desses locais, pois assim pode retirar o vapor e evitar danos posteriormente, outro cuidado é a aplicação de materiais impermeabilizantes nas paredes, pois estes aumentam a tensão superficial evitando assim o acúmulo da água nas superfícies.

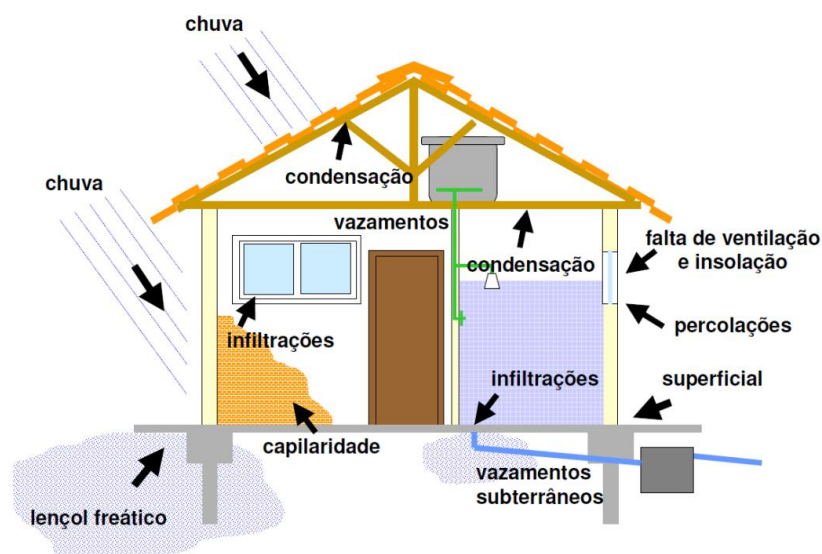
Infiltração ascendente por capilaridade

Esse tipo de infiltração ocorre devido a falha na impermeabilização feita nos materiais utilizados em pisos e alicerces. Acarretando a penetração da umidade nos poros da argamassa e do concreto. Depois de algum tempo esses materiais sofrem uma dilatação causando efeitos aparentes, como por exemplos rachaduras. Por tanto é de suma importância a utilização de bons impermeabilizantes e do seu uso de forma correta, para que possa ser evitado esses transtornos.

As infiltrações podem ocorrer de fora para dentro, e de dentro para fora. As de fora para dentro são, geralmente, ocasionadas devido a fatores externos como chuva, umidade e lençol freático. Já as de dentro para fora, surgem devido a vazamento hidráulico e falta revestimentos adequados (GONZAGA, 2021).

A Figura 3 mostra as várias formas de ação de fluidos nas paredes e lajes de edificações, ficando mais fácil a visualização dos tipos de infiltração.

Figura 3 - Demonstração dos tipos de atuação dos fluidos.



Fonte: Adaptado de Casa d'água (s.a.) apud Soares (2014).

2.3. Manifestações patológicas

As patologias geradas pela presença de umidade é um problema que afeta e incomoda diretamente os usuários da edificação, estes problemas como mofo e bolor, pinturas descascando, eflorescência e corrosão, afetando não somente a estética da edificação, mas comprometendo a estrutura e até a saúde das pessoas que ali transitam (VERÇOZA, 1991).

Além da segurança e da estética, um transtorno bastante preocupante que acontece sempre, é na área da saúde, pois a presença de água e umidade em determinados locais, por um grande período de tempo pode acarretar problemas respiratórios devido ao acúmulo e a proliferações de fungos causadores do bolor, e consequentemente o mofo que ocorre devido à presença desses fungos localizados nas camadas de revestimento, escurecendo sua superfície, prejudicando além da saúde a estética. “A umidade, quando exagerada no interior de um ambiente onde o ar fica parado, provoca mofo, o mofo é um bolor causado por um fungo que causa problemas respiratórios, como a asma alérgica, rinite alérgica, sinusite fúngica, aspergilose bronco pulmonar alérgica, micose bronco pulmonar alérgica e outras alergias”, (MUNHOZ, 2022).

Em se tratando de segurança algumas patologias mais recorrentes podem ser citadas, como por exemplo a criptoflorescência, que é a formação de cristais no interior da parede ou estrutura pelo acúmulo de sais, esse acúmulo pode causar uma dilatação na parede podendo acarretar fissuras, que são trincas rasas, estreitas e sem continuidade. Essas falhas ao terem contato com a umidade ocasionam a degradação do concreto e argamassa, na parte exterior da parede e na parte interior acarreta a corrosão de armaduras, pois o aço ao entrar em contato com a água, oxida, causando a ferrugem que irá diminuir sua durabilidade e pode ocasionar grandes prejuízos estruturais na obra (REBELLO, 2017).

Ainda podem ser citados alguns problemas que deprecia a estética da obra, como é o caso do

empolamento que é a formação de bolhas na película de tinta causado pela humidade presente naquele ambiente; também existe as manchas de bolor que são causadas quando a água atravessa uma barreira e fica aderente causando o acúmulo e proliferações de fungos naquela área; além desses há a eflorescência, que são formações salinas nas superfícies das paredes a qual apresenta-se com aspecto esbranquiçado à superfície da pintura ou reboco; e também causa a deterioração que nada mais é do que a degradação do reboco ou estrutura devido a exposição à umidade.

3. ESTUDO DE CASO: PRÉDIO PÚBLICO

Após uma visita e análise de um prédio público na cidade de Quixeré, Ceará, foi possível observar e registrar a existência de patologias ocasionadas devido a umidade presente no local proveniente de infiltrações. Esses problemas são acarretados principalmente no período de chuvas, que por falta de manutenção regular no telhado e falta de impermeabilização na laje e paredes, a água transpassa pela laje escorre nas paredes proporcionando um ambiente perfeito para a proliferação de fungos causadores de mofo, ocasionando também manchas de bolor, degradação do concreto e argamassa, fissuras, deterioração, eflorescência e criptoflorescência.

A Figura 4 mostra a parte externa da parede de um banheiro com a presença de mofo, eflorescência e mancha de bolor, causado pela umidade originária do banheiro. Uma forma de evitar tais patologias é aplicar, ainda durante a construção, impermeabilizantes nas paredes evitando assim a passagem de água e umidade pela estrutura, além da manutenção periódica após a conclusão da obra.

Figura 4 – Parte externa da parede de um banheiro com a presença de mofo, eflorescência e mancha de bolor.



Fonte: Autoria própria (2023).

Na Figura 5 observamos o forro do prédio e a parede com infiltração causada por vazamento de caixa d'água (ainda de alvenaria), o que permitiu a passagem da água pela laje, onde por falta de impermeabilização e falha na hora da construção ocasionou fissuras e consequentemente acúmulo de umidade, desencadeando também o mofo, mancha de bolor, eflorescência e deterioração. Para evitar esses problemas também deveria ter sido aplicado um bom revestimento impermeabilizante na hora da construção da caixa d'água, ou ter feito um reparo assim que observado o vazamento.

Figura 5 – forro do prédio e a parede com infiltração.



Fonte: Autoria própria (2023).

A Figura 6 mostra uma parede com presença de mofo, eflorescência, fissura e mancha de bolor e deterioração. Notamos que o material desse forro é o PVC, o que facilita mais ainda a passagem da água que vem pelas goteiras presentes no telhado. É de fácil visualização as manchas de escoamento (vinda do teto) da água na parede, notando então que a presença de umidade nessa parede é devida tanto a falta de manutenção na cobertura o que ocasiona as goteiras, quanto por ser uma parede próxima ao banheiro.

Figura 6 – Parede com presença de mofo, eflorescência, fissura e mancha de bolor e deterioração.



Fonte: Autoria própria (2023).

A Figura 7 mostra uma parede interna do prédio com mofo, eflorescência, mancha de bolor e deterioração, ocasionado pelo escoamento da água da chuva vinda pelos cobogós existentes na parte superior desta parede. Depois de vários períodos chuvosos sem uma boa impermeabilização da parede e da não manutenção desse local, houve o acúmulo e proliferação de fungos ocasionando as patologias presentes.

Figura 7 – parede interna do prédio com mofo, eflorescência, mancha de bolor e deterioração.



Fonte: Autoria própria (2023).

Na Figura 8 mostra uma parede na parte externa da construção, onde estão presentes várias patologias como mofo, eflorescência, criptoflorescência, fissura, degradação do concreto e argamassa, mancha de bolor e deterioração. Estas patologias são oriundas de vazamentos na parte superior da parede e também por agentes intempéricos (como ventilação, insolação, chuva), e como há à falta de impermeabilização, manutenção e limpeza, se tornou um ambiente ideal para o crescimento de fungos causadores desses problemas.

Figura 8 – Parede na parte externa da construção, com várias patologias como mofo, eflorescência, criptoflorescência, fissura, degradação do concreto.



Fonte: Autoria própria (2023).

3.1. POSSÍVEIS SOLUÇÕES

Para a correção de qualquer uma dessas patologias o primeiro passo é identificar o que é o problema, em seguida é necessário estudar qual a causa, para depois aplicar a correção necessária. Como já foi identificado as principais causas, que foram a falta de manutenção no telhado e a falta de impermeabilização:

1. É necessário que primeiro o telhado seja ajeitado, tirando as goteiras, telhas quebradas e verificando se a cumeeira está em boas condições para evitar gotejamentos na laje;
2. Em seguida deve-se fazer reparos na alvenaria com o intuito de restaurar as fissuras, remover os sais causadores de criptoflorescência e refazer o que foi ocasionado pela degradação da argamassa e concreto;

Também será necessário a remoção da tinta e lavagem das paredes com produtos que matem e retirem os fungos que estão presentes causando o mofo e manchas de bolor, assim retirando também os sais causadores da eflorescência;

3. E por último, mas não menos importante, será necessário a aplicação de um bom impermeabilizante para evitar a aparição dessas patologias novamente.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na construção civil o surgimento de manifestações patológicas ocorre em várias partes do processo. Porém, com o avanço dos estudos, foram desenvolvidos alguns meios de evitar tais problemas. Como por exemplo, ter e executar de forma correta o projeto, obedecendo as normas, utilizando materiais de boa qualidade e uma mão de obra especializada, além de manter regularmente uma manutenção qualificada.

Após as visitas, levantamentos, análises feitas na construção, e utilizando como base a literatura, pesquisas em normas técnicas especializadas e realizando comparações, pudemos notar que o maior causador dessas patologias é a umidade, onde na maioria das vezes é proveniente de infiltrações.

Diante disso, foram aqui apresentados problemas ocasionados, em um prédio público, por falta de impermeabilização de lajes e paredes, e também falta de manutenções (como o mofo, mancha de bolor, eflorescência, criptoflorescência, fissura, deterioração, degradação do concreto), bem como suas possíveis soluções para minimizar os prejuízos. Percebe-se ainda, que a maior incidência desses foram em paredes próximas a banheiros, lajes com caixa d'água, ou faixadas, devido a alta exposição a umidade.

Por fim, fica a expectativa que as pesquisas e resultados apresentados aqui nesse estudo de caso, sirvam como fonte de dados para atentar aos construtores e profissionais da construção civil sobre a importância de se ter e executar projetos de impermeabilização, assim como perpetuar manutenção preventiva, para evitar prejuízos futuros, podendo ser financeiro, falta de segurança estrutural, riscos à saúde, além de comprometer a estética da edificação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] FÓRUM DA CONSTRUÇÃO. Como combater e evitar infiltrações? 2017. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=36&Cod=1403>>. Acesso em: 15/03/2023.
- [2] SILVA, I. S; SALES, J. C. (2013) Patologias ocasionadas pela umidade: estudo de caso em edificações Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA. João Pessoa - Paraíba.
- [3] PATOLOGIA. Moderno Dicionário da Língua Portuguesa. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/patologia/>>. Acesso em: 15/03/2023.
- [4] SOUZA, V. C. M; RIPPER, T. Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto. São Paulo, Editora Pini, 2009.
- [5] IBI – Instituto Brasileiro de Impermeabilização. Disponível em: <<https://ibibrasil.org.br/>>. Acesso em: 15/03/2023.
- [6] NAZARIO, Daniel; ZANCAN, Evelise C. Manifestações das patologias construtivas nas edificações públicas da rede municipal e Criciúma: Inspeção dos sete postos de saúde. Santa Catarina, 2011.
- [7] SOUZA, M. F. (2008) "Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações", Monografia de Especialização em Construção Civil - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- [8] ANTUNES, B. Construção estanque. Construção e Mercado, São Paulo, 2004.

[9] SACHS, A. Tratamento intensivo. São Paulo: Técnica, 2015.

[10] NBR 15575. Edificações habitacionais — Desempenho. Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos. Rio de Janeiro, 2013.

[11] NEVES, Antonio. 4 tipos de infiltração que podem ser evitadas na sua obra. 2020. Disponível em: <<https://www.blok.com.br/blog/tipos-de-infiltracao>>. Acesso em: 18/03/2023.

[12] GONZAGA, Amanda. Saiba como evitar 4 tipos de infiltrações na construção civil. Disponível em: <<https://www.orcafascio.com/papodeengenheiro/infiltracoes/>>. Acesso em: 18/03/2023.

[13] VERÇOZA, E. J. Patologia das Edificações. Porto Alegre, Editora Sagra, 1991.

[14] MUNHOZ, Marcelo. Nível de umidade e o tempo de exposição podem causar danos irreparáveis. Disponível em: < <https://www.engenhariaearquitectura.com.br/2022/05/nivel-de-umidade-e-o-tempo-de-exposicao-podem-causar-danos-irreparaveis> >. Acesso em: 03/ 04/2023.

[15] REBELLO, Yopanan C. P. Fundações. Guia Prático de Projeto, Execução e Dimensionamento. 3. ed. Ed: Zigurate: Franca, 2017.

[16] Principais patologias causadas por infiltração – 26/11/2020. Disponível em: <<https://www.projetoconstrucaomais.org/post/principais-patologias-causadas-por-infiltra%C3%A7%C3%A3o#:~:text=Umas%20das%20principais%20patologias%20causadas,das%20estruturas%20de%20concreto%20armado> >. Acesso em: 18/03/2023.