

PATOLOGIAS CAUSADAS PELA UMIDADE - ESTUDO DE CASO EM UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL NO MUNICÍPIO DE SÃO PEDRO DA ALDEIA/RJ

Ingrid da Costa Pereira¹, Tauana de Oliveira Batista²

¹Graduada em Engenharia Civil, UVA, Cabo Frio-RJ, binbicaingrid@gmail.com;

²Mestre em Engenharia Civil com ênfase em Estruturas e Materiais, UVA, Rio de Janeiro-RJ, tauanaobatista@gmail.com.

Resumo: A umidade nas construções pode gerar danos graves a estrutura, interferir na estética da mesma, além de prejuízos financeiros, como também possíveis danos à saúde de seus usuários. Este trabalho apresenta um estudo das patologias de uma parede com 6 m², em uma residência unifamiliar, localizada no Bairro Bela Vista, na cidade de São Pedro da Aldeia-RJ. Para realização do estudo, utilizou-se como referência as normas brasileiras NBR 9575, NBR 9574, NBR 15575 com intuito de definir os problemas encontrados quanto à erros de execução de impermeabilização, falta de impermeabilização e patologias existentes decorrentes dos mesmos. Com visitas ao local, analisou-se as patologias presentes na parede em estudo, causadas por umidade, diagnosticando-as como manchas, bolor, descolamento e eflorescência, trazendo então suas possíveis soluções para esses defeitos. Por fim, concluiu-se que medidas como impermeabilização da área externa e interna da parede, bem como adotar uma calha para suprir a falta de um beiral, devem ser tomadas para tratamento, controle e prevenção de futuras manifestações patológicas desse tipo reapareçam.

Palavras-chave: Impermeabilização; Patologia; Umidade.

Área de conhecimento: Engenharias.

PATHOLOGIES CAUSED BY HUMIDITY - CASE STUDY IN A RESIDENTIAL BUILDING IN SÃO MUNICIPALITY OF SÃO PEDRO DA ALDEIA / RJ

Abstract: Moisture in buildings can cause serious damage to the structure, interfere with its aesthetics, in addition to financial losses, as well as possible damage to the health of its users. This work presents a study of the pathologies of a 6 m² wall, in a single-family residence, located in the Bela Vista neighborhood, in the city of São Pedro da Aldeia-RJ. To carry out the study, the Brazilian standard NBR 9575/2010, NBR 9574/2008, NBR 15575/2013 were used as a reference in order to define the problems encountered in terms of waterproofing errors, lack of waterproofing and existing pathologies resulting from them. With the site visits, the pathologies present on the study wall, caused by humidity, were analyzed, diagnosing them as stains, mold, detachment and efflorescence, thus bringing their possible solutions to these defects. Finally, it was concluded that measures such as waterproofing the external and internal area of the wall, as well as adopting a gutter to supply the lack of an eave, must be taken for treatment, control and prevention of future pathological manifestations of this type to reappear.

Keywords: Waterproofing; Pathology; Humidity.

INTRODUÇÃO

A Engenharia Civil está em crescente evolução. Todos os dias novas tecnologias, sejam em *softwares*, materiais e métodos construtivos, são desenvolvidas para melhorar a construção civil e seus métodos. Exatamente por ter um grande avanço, nem sempre se tem uma projeção de quais serão os efeitos negativos ao longo da vida útil dessas construções, ocorrendo, assim, erros e falhas que afetam o desempenho e incentivam o aparecimento de manifestações patológicas. Vasconcelos (2017) diz que “apesar do desenvolvimento tecnológico no campo das técnicas e dos materiais de construção, as edificações não têm demonstrado um desempenho satisfatório”. Esses danos podem se intensificar ao decorrer do tempo, comprometendo a segurança estrutural e gerando elevados custos de reparos.

A NBR 15575 (2013) define patologia como “não conformidade que se manifesta no produto em função de falhas no projeto, na fabricação, na instalação, na execução, na montagem, no uso ou na manutenção bem como problemas que não decorram do envelhecimento natural”. Uma estrutura bem planejada e executada tende a reduzir as patologias que podem surgir no futuro, no entanto, toda estrutura sofre deterioração com o tempo.

Conforme citado, a importância da implantação de um sistema de impermeabilização nas edificações, a falta de tal pode gerar sérios problemas. Os custos de impermeabilização, segundo Righi (2019), correspondem a cerca de 3% do valor da obra, sendo que a falta de tal pode futuramente comprometer a qualidade de habitação, gerar graves patologias e gerar também altos custos de correção. Dentro deste contexto, o presente estudo visa a identificação das manifestações patológicas, devido à presença de umidade, em uma residência unifamiliar, bem como, os danos que as mesmas causam na edificação, para que assim sejam propostas possíveis soluções de reparo.

REFERENCIAL TEÓRICO

Considerando o tema abordado neste artigo, é importante ressaltar três aspectos de grande importância quando se trata de patologias provenientes da umidade causada pela água: o primeiro, segundo Souza(2018), é que as construções sofrem modificações causadas pelas ações externas como umidade relativa, temperatura, vento, chuva e calor, o que ressalta a necessidade que as mesmas sejam protegidas, especialmente de infiltrações e calor.

O segundo aspecto é que os problemas causados por umidade dentro da construção civil podem estar relacionado a até 60% das manifestações patológicas encontradas em fase de uso e operação e podem levar a prejuízos de caráter econômico, funcional, de desempenho, estéticos e estruturais, além de poderem causar riscos à saúde e à segurança dos usuários, demandando mais investimento financeiro para recuperação das mesmas (Souza, 2018).

O terceiro aspecto é a falta de projeto executivo de impermeabilização que deveria ser desenvolvido junto aos outros projetos que compõem o escopo do projeto geral, previamente feitos e listados quando a EAP (estrutura analítica do projeto) é realizada, além dos estudos do clima e região que o projeto será executado, pois a escolha certa do sistema impermeabilizante que estará descrito nas especificações técnicas e no memorial descritivo integrando o projeto, dependerá desses fatores Souza(2018). Os três aspectos levantados ressaltam a importância de se realizar o procedimento de impermeabilizar construções dentro dos padrões e requisitos das normas regulamentadoras, pois aumenta a vida útil das construções e evita problemas causados pela falta da mesma.

INFILTRAÇÃO

Existem formas diferentes pelas quais a umidade se manifesta em uma edificação, dentre delas estão: (i) umidade por capilaridade; (ii) umidade de construção; (iii) umidade de precipitação e (iv) umidade devido a outras causas.

UMIDADE POR CAPILARIDADE

Capilaridade é o fenômeno de ascensão da água do solo nas paredes de uma edificação através da tensão superficial, onde a tensão superficial está diretamente relacionada à viscosidade do líquido. Para Verçoza(1992) a ascensão da água nas paredes dá-se pelos capilares, causados pela falta de homogeneidade dos materiais utilizados na construção civil, formando uma série de espaços cheios de ar, que são saturados pela água com o decorrer do tempo, à medida em que esta se descola dentro do material. Vale ressaltar que não é só a água do solo que infiltra, mas junto com ela, muitos sais existentes no terreno e nos próprios materiais de construção, sendo então transportados através das

paredes para níveis superiores. Quando a água evaporar, provocará então a cristalização destes sais que fecharão os poros existentes, impedindo a permeabilidade e aumentando o nível de umidade.

É perceptível visualmente a infiltração por capilaridade, pois a mesma prova o aparecimento de manchas nas regiões geralmente mais próximas ao solo, acompanhadas de manchas de bolor, criptoflorescências, eflorescências ou vegetação parasitária, principalmente nos locais de pouca ventilação (Figura 1).

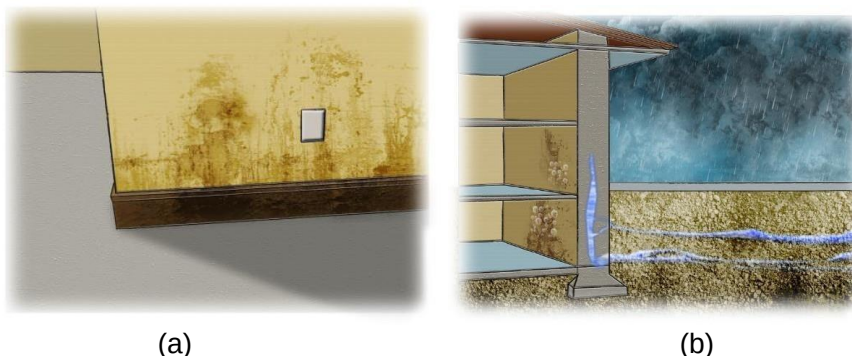


Figura 1 - Umidade por (a) capilaridade, (b) capilaridade. (Fonte: Casa & Construção, 2010).

UMIDADE DE CONSTRUÇÃO

A água faz-se presente na utilização da maioria dos materiais nas construções, como por exemplo, pastas, argamassas e concreto Lersch (2003). Parte desta quantidade de água evapora rapidamente, mas a outra parte leva muito mais tempo. O processo de secagem de materiais porosos acontece em três etapas: na primeira há evaporação somente da água superficial; na segunda etapa, a água presa nos poros de maiores diâmetros evapora num processo mais demorado; por último, a água existente em poros de menores dimensões começa a ser liberada, num processo extremamente lento que pode levar anos.

De maneira geral, patologias decorrentes por este tipo de umidade cessam num período razoavelmente curto de tempo, dependendo das características e do tipo de utilização da construção e do clima de região em que o mesmo se encontra (Lersch, 2013).

UMIDADE DE PRECIPITAÇÃO

Quando a construção é acometida por este tipo de umidade, é perceptível manchas de dimensões variáveis nas paredes exteriores em períodos de precipitações, que tendem a desaparecer ao longo do tempo, mas em períodos prolongados de chuvas, podem ocorrer bolores, eflorescências e criptoflorescências.

Ainda para Verçoza(1992), gotas de água podem provocar penetração direta sempre que caírem em fissuras ou juntas mal vedadas. Além disso, chuvas contínuas podem provocar uma cortina de água que, ao escorrer pela parede, pode penetrar nela pela ação da gravidade, como resultado da sob pressão causada pelo vento ou por ação da capilaridade dos materiais (Figura 2).

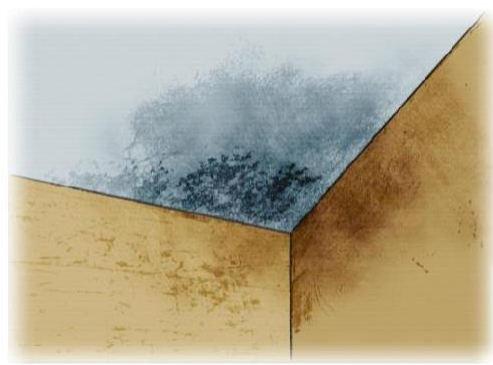


Figura 2 - Umidade por precipitação. (Fonte: Casa & Construção, 2010).

PATOLOGIAS CAUSADAS POR INFILTRAÇÃO

Em edificações, a falta de uma boa impermeabilização ou até mesmo a ausência de manutenção da mesma, pode permitir que a água penetre nas alvenarias das mais distintas formas, como dissertado anteriormente, fazendo com que a umidade entre na edificação e causando diversos problemas. A umidade, dependendo da sua intensidade, não traz apenas problemas patológicos e estéticos, mas pode prejudicar a saúde dos usuários da edificação.

De acordo com Verçoza(1992), existem diversas patologias que podem ser provocadas pela umidade em edificações, dentre elas, pode-se citar: goteira e manchas, mofo e apodrecimento, eflorescências, criptoflorescências e gelividade, além dos danos mais devastadores como o descolamento dos revestimentos, que podem ser por empolamento ou em placas, podendo ou não ser acompanhados por pulverulência.

GOTEIRAS E MANCHAS

Este dano é extremamente grave, pois umidade é criada quando a água não encontra barreiras que a impeça, causando goteiras e manchas na edificação. Segundo Verçoza(1992) esta umidade intensa e contínua deteriora qualquer material e desvaloriza a construção (Figura 3).



Figura 3 - Parede com goteiras e manchas. (Fonte: Ibraclube,2016).

MOFO E APODRECIMENTO

São mais comuns em peças de madeira, mas também atacam alvenaria provocando a degradação da mesma, deixando o revestimento pulverulento. O apodrecimento do material é provocado devido ao mofo e bolor, causados por fungos ou bolor, que fixam suas raízes na madeira e/ou alvenaria, destilando enzimas ácidas que provocam, com o tempo, a destruição do material. Em se tratando das alvenarias, percebemos a manifestação do mofo quando temos escurecimento da superfície, com conseqüente desagregação do material (Verçoza, 1992) (Figura 4).



Figura 4 - Parede com mofo. (Fonte: Ibraclube,2016).

EFLORESCÊNCIA

Esta patologia é causada pela presença de água nas paredes, gerando sais que se manifestam

na superfície da alvenaria através de manchas, descolamento ou descoloramento da pintura, entre outros. Para eflorescência acontecer, a água precisa encontrar sais solúveis na alvenaria que podem estar presentes em tijolos, na areia, no concreto, no cimento, ou na argamassa. A água dissolve estes sais que são trazidos para superfície; a água evapora e os sais, sólidos ou em forma de pó, são depositados sobre a alvenaria, deixando a parede com má aparência. Quando a eflorescência ocorre entre o reboco e a parede, uma rede de capilares come a se formar gerando mais passagens para umidade, o que aumenta a força de repulsão ao reboco, aumentando as chances de o mesmo soltar da parede (Bauer, 1994).

Entre os sais causadores de eflorescência, segundo Bauer(1994) podemos citar: (i) carbonatos, que podem ser de cálcio ou magnésio, provenientes da carbonatação da cal lixiviada da argamassa e os carbonatos de potássio e sódio originam-se da carbonatação dos hidróxidos alcalinos de cimentos com elevado teor de álcalis; (ii) hidróxidos de cálcio provêm da cal liberada na hidratação do cimento; (iii) sulfatos de cálcio desidratados provêm da hidratação do sulfato de cálcio do tijolo, sulfatos de magnésio e cálcio originam-se do tijolo e água de amassamento, sulfatos de potássio e sódio formam-se da reação tijolo-cimento, agregados e água de amassamento; (iv) cloretos de cálcio e magnésio provêm da água de amassamento e cloretos de alumínio e ferro da limpeza com ácido muriático; (v) nitratos de potássio, sódio e amônia originam-se do solo adubado ou contaminado (Figura 5).



Figura 5 - Parede com eflorescência. (Fonte: Ibraclube, 2016).

CRIOFLORESCÊNCIA

Esta patologia também é causada pela relação entre a água e os sais, mas neste caso, os sais dissolvidos formam cristais que ficam dentro das paredes ou estruturas. O aumento na incidência destes cristais pode provocar rachaduras ou até a quebra da parede. Os sulfatos são os maiores causadores da crioflorescência, pois em contato com a água aumentam significativamente de volume, provocando a desagregação dos materiais, principalmente na superfície (Bauer, 1994) (Figura 6).



Figura 6 - Parede com crioflorescência. (Fonte: Ligablog, 2016).

GELIVIDADE

Verçosa (1992) explica que esta patologia só ocorrerá quando a água penetrar na alvenaria e a mesma congelar. É conhecido que a água no meio ambiente congela a 0°, mas dentro de capilares, esta pode estar congelada a 6°C, temperatura que pode ocorrer no período de inverno dependendo do local da construção, provocando, desta forma, o congelamento da água.

DESCOLAMENTO

Esta patologia é uma das mais comuns de ser encontrada nos revestimentos em argamassa, e segundo Bauer (1994) pode aparecer da seguinte forma: (i) descolamento por empolamento proveniente da presença de cal não hidratada na argamassa, que depois de aplicada irá se extinguir, aumentando consideravelmente de volume; (ii) descolamento em placas que ocorre pela falta de aderência das camadas do revestimento à base.

Estes tipos de descolamentos podem vir ou não acompanhados de pulverulência, que é a desagregação e esfarelamento da argamassa, e em alguns casos, a presença de altas concentrações de cloretos podem ocasionar a eliminação da adesividade entre as partículas da argamassa, originando dessa forma a pulverulência (Bauer, 1994). (Figura 7)



Figura 7 - Parede com descolamento. (Fonte: Ibraclube, 2016).

METODOLOGIA

O presente trabalho realizou um estudo de caso das patologias de uma parede de uma varanda em uma residência unifamiliar, situada no Bairro Bela Vista, Rua João Torres, na cidade de São Pedro da Aldeia-RJ, com intuito de analisar, classificar as patologias encontradas e suas possíveis soluções.

Para o levantamento dos dados, foi usada como referência as normas brasileiras NBR 9575 (2010), NBR 9574 (2008), NBR 15575 (2013) e as principais bibliografias, com intuito de classificar a estrutura quanto à erros de execução de impermeabilização, falta de impermeabilização e patologias decorrentes das mesmas.

A residência possui 58m² (Figura 8), onde a parede da varanda em questão possui 2m de largura, 3m de altura e 0,13 m de espessura, totalizando 6m². Para coleta da amostragem realizou-se uma contagem visual das patologias, com superfícies de avaliação (trena) de 5 metros de comprimento, usando o chão como eixo inicial até o início da demonstração visual da patologia. No total, a residência em estudo só apresentou patologia na parede da varanda.

Para ilustração dos defeitos foi utilizada uma trena de 0,02 m de largura e 5 m de comprimento e o uso de câmera para registro fotográfico das patologias ao longo do tempo de análise. A coleta da amostragem se deu ao longo do primeiro semestre do ano de 2020, com visitas quinzenais ao longo dos meses de fevereiro, março, abril e maio, totalizando em 8 visitas.

RESULTADOS E DISCUSSOES

O objeto de estudo do presente artigo é uma residência de dois pavimentos, executada em estrutura de concreto armado convencional (laje, viga e pilar), localizada no bairro Bela Vista, em São Pedro da Aldeia, no interior do Rio de Janeiro. Seu pavimento térreo é constituído por uma garagem e seu segundo pavimento é a residência onde observou-se que na parede da varanda de entrada da casa apresenta-se algumas patologias.

O acabamento das alvenarias foi feito com chapisco e reboco de argamassa. Algumas paredes contêm acabamento em textura, e as áreas frias como banheiro e cozinha possuem acabamento em cerâmica. A residência possui cerca de 16 anos e a família que reside no local ocupa o mesmo desde maio de 2015, relatando que, os problemas patológicos decorrente da umidade sempre estiveram presentes. Para a análise das patologias foram coletados os dados a partir da observação direta e presencial com a realização de registros fotográficos.

A parede que apresenta a patologia possui 6 m², com 2 m de comprimento, 3 m de altura e 0,13 m de espessura. A patologia está localizada à 1 m de altura do chão e possui comprimento de 2 m, correspondendo a 66,66% da parede.

A edificação foi visitada quinzenalmente nos meses de fevereiro, março, abril e maio, nos dias

12/02, 26/02, 11/03, 25/03, 08/04, 22/04, 06/05, e 20/05, no ano de 2020, para averiguação das patologias. Nos dias de visita consequentes a eventos chuvosos, como 26/02, 25/03 e 20/05 foi notável a diferença com relação a cor da patologia e perceptível com o toque das mãos o aumento da umidade (Figura 9).



Figura 8 - Casa do estudo de caso.



Figura 9 - Patologia na parede da varanda com revestimento em reboco, argamassa e pintura.

A residência estudada possui distintas patologias provenientes de problemas de umidade, tais como manchas, bolor, descolamento com empolamento da argamassa e eflorescência. Manchas e bolor aparecem devido a umidade constante e a ploriferação de fungos que se desenvolvem sob a forma de esporos suspensos no ar. Esses microrganismos se aproveitam da umidade local e se espalham pelo ambiente. A eflorescência se dá pelo depósito de cristais provenientes de sais que estavam dissolvidos na água e que, após sua evaporação, formam manchas na superfície.

O descolamento se dá pela presença de umidade e a existência de cal parcialmente hidratada na argamassa que, ao se extinguir depois de aplicada, aumenta de volume e se expande. A Figura 10 ilustra o descolamento com empolamento do estudo em questão.



Figura 10 - Descolamento com empolamento da argamassa de revestimento medindo 3 cm, efeito da umidade sobre o reboco. (Fonte: A autora, 2020).



Figura 11 - Patologia na parede e viga da varanda com revestimento em reboco, argamassa e pintura. (Fonte: A autora, 2020).



Figura 12 - Eflorescência, manchas e bolor na parede de estudo. (Fonte: A autora, 2020).

As Figuras 11 e 12, são exemplos das patologias estudadas na residência e são oriundas da umidade, além da falta de impermeabilização.

Como medida de correção, foi realizado a lavagem do local com solução de água sanitária e bicarbonato de sódio para tratar as manchas e bolor; a solução ficou por 10 minutos; logo após o local foi lavado com água. Bem como a raspagem do local patológico, seguido da aplicação de argamassa branca e repintura. Porém, as medidas tomadas como forma de tratamento, nesta situação, foram executadas de forma paliativa, não sendo uma solução eficiente e definitiva, fazendo com que as patologias reaparecessem pouco tempo depois.

A norma de desempenho NBR 15575 (2013) define como 20 anos a vida útil de projeto (VUP) mínima de impermeabilizações de áreas internas, de piscina, de áreas externas com pisos, de coberturas utilizáveis e de rampas de garagem, onde a impermeabilização é sujeita a manutenção apenas com a quebra dos revestimentos. A mesma NBR 15575 (2013) define como VUP de 4 anos de componentes de juntas e rejuntamentos; mata-juntas, sancas, golas, rodapés e demais componentes de arremate e VUP de 8 anos de impermeabilização de caixa d'água, jardineiras, áreas externas com jardins, coberturas não utilizáveis, calhas e outros onde a impermeabilização é manutenível sem quebra de revestimentos. Diante da situação, sabendo-se que a residência em questão possui 16 anos, tempo inferior ao tempo de vida útil de um projeto de impermeabilização, tem-se que estas patologias são oriundas de erros de impermeabilização ou falta de um projeto do mesmo. Outro fator importante, que vale ressaltar, e que contribui para o aumento da umidade do local, é a falta de um beiral na área externa da parede como mostra a Figura 13.

A área entorno à residência é composta por construções residenciais e a rua do endereço em questão não possui asfalto deixando a região ainda mais úmida, podendo-se pensar em infiltração por capilaridade, ou seja, vinda do solo, caso a impermeabilização da sua fundação não tenha sido feito de maneira correta. Mas seria possível verificar a presença de infiltrações na base da edificação na ligação entre fundação e a estrutura, coisa que não acontece pois a construção em questão é no segundo pavimento, e a parede estudada não possui ligação com o térreo, além do fato do térreo ser uma garagem que não apresenta pontos patológicos, o que torna menos provável a opção de ser infiltração por capilaridade.



Figura 13 - Área externa da parede de estudo apresentando fissuras e descolamento.

Outra hipótese é a infiltração por umidade da construção, mas as patologias provenientes deste tipo de infiltração somem rapidamente e as patologias de estudo neste presente trabalho já duram 5 anos. Seguindo para as análises, restam infiltração causada pela umidade proveniente de águas pluviais ou de causas adversas. Na região em questão, ocorrem precipitações com frequência em períodos veraneios, os quais são os momentos em que as patologias na parede são mais perceptíveis. O que direciona a grande possibilidade de a causa ser a umidade causada pelas precipitações. Sendo assim, formulou-se uma hipótese de que as patologias como manchas, bolor, descolamento e eflorescência, descritas no estudo de caso, devem-se a de falta de impermeabilização na parede externa da casa e falta de proteção contra água da chuva. Nesse contexto, pode-se sugerir que a utilização de calhas e rufos na lateral das paredes sem beiral, é uma excelente opção para reduzir os custos de uma possível construção de um beiral e evitar então que a água da chuva entre em contato com a parede. Entre outras funções exercidas pelas calhas e rufos, pode-se destacar a proteção do reboco externo da edificação, evitando fissuras e corrosões nas fundações, pois a água é encaminhada para captação da rua, impedindo a umidade nas paredes, que causa estragos e bolhas na pintura, como o mofo em questão. Entretanto faz-se necessário ter uma área de drenagem e captação da água da chuva (de preferência com pedriscos) para receber a água que vai cair direto de toda a extensão do telhado.

Outra opção sugerida é o uso de um sistema de impermeabilização. Existem produtos disponíveis no mercado com diferentes características e finalidades, mas que apresentam desempenho satisfatório no tratamento dos problemas, as soluções propostas são apenas algumas opções. Os tratamentos mais comuns são feitos com injeções de produtos impermeabilizantes ou com argamassa polímera, dependendo apenas do material que foi utilizado na execução das paredes e o tipo de tijolo, maciço ou furado.

A opção sugerida é uma tinta de qualidade superior às convencionais, com característica elastomérica e é específica para fachadas e laterais dos prédios. Este tipo de produto além de ajudar a melhorar a parte estética, tem por principal função a impermeabilização da parede externa. É uma tinta de base acrílica solúvel em água. Depois de decidir a melhor solução pro problema em questão, ou seja, o melhor produto, verifica-se o rendimento na embalagem que costumam ter rendimento em média a 300 m² por embalagem de 18 litros por demão e para o efeito exigido de impermeabilizante, geralmente é indicado a aplicação de 3 demãos, ou seja, a área a ser aplicada é de aproximadamente 50m² entre toda a parede externa e a parede interna da varanda e serão necessárias 3 demãos, que resultarão em 150m², logo, apenas um galão será necessário para aplicação da tintura. Para preparação da parede, antes de executar o trabalho deve ser feita uma limpeza na área a ser tratada, onde deverá ser removido com ajuda de uma espátula de aço ou escova de aço todo tipo de cascas de tinta, fragmentos, pó ou qualquer coisa que esteja solta nas paredes com pintura antiga. Em seguida deve-se realizar uma avaliação estrutural para verificar a existência de trincas e fissuras, caso haja, é necessário tratá-las, preenchendo-as com mastique acrílico, vendido em cartuchos de 500g junto com uma pistola aplicadora, esperando então o tempo de 24 horas para começar a aplicar a tinta impermeabilizante. Para aplicação da tinta torna-se necessário a utilização de rolo de lã de pelos curtos; pincel ou trincha e bandeja. Importante ressaltar que o trabalho deve ser realizado em horários menos quentes do dia e em dias sem presença de chuva, para garantir a aderência do produto.

CONCLUSÃO

A partir da análise objetiva das patologias presentes na parede de uma residência unifamiliar

realizada neste trabalho, conclui-se que a péssima condição na qual ela se encontra sinaliza a necessidade de mudanças, como um sistema de impermeabilização e um sistema realize a mesma função de um beiral para proteger a lateral da parede de agentes externos. Dado o avanço no grau das patologias, a impermeabilização de toda parte externa e interna da parede do estudo de caso seria a forma mais adequada para corrigir tantas patologias e acabar com o problema da umidade no local.

REFERÊNCIAS

- VASCONCELOS, A. L. R.; JAPIASSU, A. S. O.; FARIAS, R. M.; SOARES, P. B.; VIEIRA, D. S. Análise das Patologias nas Fachadas dos Prédios Públicos Administrativos em Araguaína. Artigo Científico. Anais do 59º Congresso Brasileiro de Concreto – IBRACON. Rio Grande do Sul, 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Edificações Habitacionais — Desempenho. NBR 15575, Rio de Janeiro, 2013.
- RIGHI, Geovane Venturini. Estudo dos sistemas de impermeabilização: patologias, prevenções e correções – análise de casos. 2009. 95 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria, 2009.
- Souza, M. F. (2008) "Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações", Monografia de Especialização em Construção Civil - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- VERÇOZA, E. J. Patologia das Edificações. Porto Alegre, Editora Sagra, 1991.172p.
- Lersch, I. M. "Contribuição para a identificação dos principais fatores de degradação em edificações do patrimônio cultural de Porto Alegre", Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.
- BAUER, I.a. Falcão. Materiais de Construção. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1994. v 2.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ABNT. Impermeabilização - Seleção e projeto. NBR 9575, 2010.
- ASSOCIAÇÃO DE NORMAS TÉCNICAS ABNT NBR 9574: Execução de impermeabilização, 2008.
- RESENDE, Zuleica de Sá. Processos preventivos e corretivos no tratamento da umidade em construções, 2000.
- 91 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) –Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Engenharia Civil. 2000.
- CUNHA, Aimar G. da. NEUMANN, Walter. Manual de Impermeabilização e Isolamento Térmico: Como projetar e executar. 2 ed. Rio de Janeiro: Argus, 1979. 157 p.
- VEDACIT. Manual técnico: Impermeabilização de estruturas. 7 ed. São Paulo, 2012. 98 p.
- VEDACIT. Manual técnico: Recuperação de estruturas. 3 ed. São Paulo, 2009. 133 p.
- EULICALHAS. A origem das calhas. Campinas. São Paulo. Disponível em: < <https://eulicalhas.com/2014/06/21/a-origem-das-calhas/>>. Acesso em 23 mar 2020.
- TIGRE. Instalação de Calha Aquapluv Style TIGRE –HD.You tube, 2010. Vídeo Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=tJJT7NH5R8Y>>. Acesso em: 23 mar 2020.
- FAZFACIL. Instalação das calhas pluviais no telhado. Disponível em: <<http://www.fazfacil.com.br/reforma- construcao/instalacao-calha-telhado/>>. Acesso em 23 mar 2020.
- FIORITO, Antônio J.S.I. Manual de Argamassas e Revestimentos. Estudos e Procedimentos de Execução. São Paulo: Pini, 2005.
- LIGABLOG. Conheça as patologias mais comuns em revestimentos. Disponível em: <https://blogdaliga.com.br/conheca-as-patologias-mais-comuns-em-revestimentos/>>. Acesso em 4 jun 2020.
- [19]IBRACLUBE. Patologia da Superfície. Disponível em: <https://ibraclube.wordpress.com/2016/04/12/patologia-da-superficie/>>. Acesso em: 4 jun 2020.
- C&C. Tipos de umidade. Disponível em <https://www.cec.com.br/dicas-manutencao-tipos-de-umidade?id=85>. Acesso em 8 de jun de 2020.