



Patologias na construção civil devido a umidade - Revisão de literatura

Lucas dos Santos Santana
(lucass@academico.uniages.edu.br)

Orientador: Prof. Me. Raphael Sapucaia dos santos

Coordenação de curso de Engenharia Civil

Resumo

A umidade está relacionada ao maior percentual de problemas na construção civil, pois ela não é apenas uma causa, mas sim um meio para que outras patologias ocorram, além de ser um dos problemas mais difíceis de ser corrigido. Esse trabalho tem o objetivo de revisar a literatura sobre patologias causadas por umidade bem como o meio de evitá-las. Este estudo compreende uma revisão bibliográfica, na qual realizou-se uma consulta na base de dados SCIELO, Google acadêmico, livros específicos sobre o tema, artigos relacionados, bem como normas regulamentadoras. As patologias de umidade, são um problema de difícil solução, devido as várias portas de entrada que a umidade tem. A sua eliminação por completo, fica inviável, pois a água faz parte do processo construtivo. Sabemos ainda que o fato de ter água não acarreta necessariamente em patologias. No entanto o problema se encontra no fato da negligenciação com relação a impermeabilização, que muitas vezes não é executada, e quando é, não obedece aos padrões estabelecidos em normas.

Palavras-chave: Patologia. Construção civil. Umidade. Impermeabilização.

1. INTRODUÇÃO

As patologias de umidade, além de serem frequentes, representam quase 60% dos problemas de uma edificação durante a sua vida útil. Essa afirmação faz com que seja necessário maior atenção com esse fator desde o desenvolvimento de uma obra até o fim de sua vida útil (PEREZ, 1988).

Há diversas formas de surgimento de umidade dentro de uma obra, geralmente pode ocorrer durante as construções, por ascensão de capilaridade, chuva, por condensação e resultante de vazamento das tubulações hidrossanitárias (VERÇOSA,1991; Paz et al, 2016)

Há uma busca por qualidade de produtos e serviços em todas as áreas, e na construção civil não seria diferente, devido a essa demanda foi formulada a norma de desempenho a Norma Brasileira regulamentadora (NBR) 15.575:2013, ela traz que uma edificação deve atender aos requisitos exigidos pelos usuários, de forma a promover segurança, habitabilidade e sustentabilidade. Onde as exigências relacionadas com a habitabilidade são expressas pelos seguintes fatores: Desempenho térmico, desempenho acústico, desempenho lumínico, saúde, estanqueidade, higiene e qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico (ABNT, 2013). Sendo assim este trabalho tem o objetivo de

revisar a literatura sobre patologias causadas por umidade bem como o meio de evitá-las.

As patologias geradas pela presença de umidade é um problema que afeta e incomoda diretamente os usuários da edificação, são problemas como mofo e bolores, pinturas descascando, eflorescência e corrosão, afetando não somente a estética da edificação e comprometendo a estrutura, bem como podendo comprometer a saúde das pessoas que ali residem (VERÇOZA,1991).

Para que seja evitado as manifestações de patologias decorrentes da umidade é necessário a escolha e a execução de um sistema de impermeabilização adequado, levando em consideração a estanqueidade do local. O investimento em um sistema de impermeabilização resulta em apenas 3% do custo final da obra e ajudará a economizar, tendo em vista a redução de transtornos nas outras etapas construtivas.

Conhecer e saber identificar as patologias advindas da umidade é importante fator para prevenção e resolutividade de problemas que podem vir a causar danos nas edificações. Partindo desse pressuposto, Deve-se prever e antever em projetos, todas as situações de uma obra que propiciarão o aparecimento de umidades e acúmulos de água em locais indesejados, e adotar procedimentos adequados para evitar os danos inerentes a eles (VERÇOZA, 1991).

2. DESENVOLVIMENTO

A umidade não é apenas a causadora de patologias, ela funciona também como um meio necessário para que grande parte das patologias em construções ocorram. Ela é fator primordial para o aparecimento de eflorescências, ferrugens, mofo e bolores, perda de pinturas, de rebocos e até causa de acidentes (VERÇOZA, 1991).

As patologias derivadas da umidade é um dos problemas mais recorrentes na construção, mesmo sabendo disso não é dada a devida atenção, seja por falta de conhecimento das soluções corretas ou por falta de senso de responsabilidade, partindo-se para soluções mais baratas, ou mesmo por negligência do pessoal encarregado da execução (RIPPER, 1984).

Ripper (1984) ainda acrescenta que em residências não se dá a devida atenção à proteção da alvenaria e dos pisos, contra a umidade, e vai além, quando afirma que essa negligência no tratamento dessa proteção é como que um crime contra a saúde dos inquilinos.

Souza M.F.(2008) afirma que os defeitos derivados da umidade geram problemas bastante graves e de difíceis soluções, tais como, prejuízos de caráter funcional da edificação, desconforto dos usuários e em casos extremos os mesmos podem afetar a saúde dos moradores, danos em equipamentos e bens presentes nos interiores das edificações e diversos prejuízos financeiros.

Por ter diversas origens e vários meios de entrada na construção, a umidade se torna fator que necessita de maior atenção. Por isso conhecer as portas de entrada, nos coloca um passo à frente, e nos permite antever as patologias que esta traz consigo.

Dessa forma, Verçoza (1991), vem nos apresentar as origens de umidade nas obras, temos a umidade trazida ao decorrer da construção, por intermédio da capilaridade, por meio das chuvas, resultados de escoamento de tubulações hidrossanitárias e por condensação.

A umidade originada ao decorrer da construção é aquela necessária para a obra, mas que desaparece em um determinado tempo (aproximadamente seis meses). Este tipo de umidade é encontrada dentro dos poros dos materiais, como por exemplo águas utilizadas para argamassas e concretos. Já a umidade advinda da

capilaridade, trata-se da umidade ascensional do solo úmido, ou seja, a umidade que tem ascendência do solo por diferença de pressão. Ela ocorre nos baldrames, devido às próprias condições de umidade do solo, bem como a falta de obstáculos que impedem seu avanço. Acontece também devido aos materiais possuírem canais capilares, por onde a água penetrará no interior das edificações, por exemplo blocos cerâmicos, concreto, argamassas, madeira, etc. A chuva, é o fator mais comum que pode causar umidade, no entanto é importante salientar que o simples fato de chover não acarretará necessariamente em patologias de umidade (KLEIN,1999).

Com relação os vazamentos de redes hidráulicas, Verçoza (1991) observa que é complexo a identificação do local e de realizar a sua correção, tendo em vista que na maior parte das vezes o problema se encontra abaixo da construção.

Já umidade por condensação possui um aspecto diferencial, pois a água já se encontra no ambiente e se deposita na superfície da estrutura. Assim seu aparecimento se dá em ambientes com pouca ventilação e iluminação (VERÇOZA, 1991; KLEIN, 1999).

No quadro abaixo pode ser encontrado a manifestam as patologias advindas da umidade.

Quadro 1 – Origem da umidade na construção.

Origens	Presente na
Umidade proveniente da execução da construção	Confecção do concreto Confecção de argamassas Execução de pinturas
Umidade oriunda das chuvas	Cobertura (telhados) Paredes Lajes de terraços
Umidade trazida por capilaridade (umidade ascensional)	Terra, através do lençol freático
Umidade resultante de vazamento de redes de água e esgotos	Paredes Telhados Pisos Terraços
Umidade de condensação	Paredes, forros e pisos Peças com pouca ventilação Banheiros, cozinha e garagens

FONTE: Adaptada de KLEIN

De acordo com a NBR 15.575:2013, a água é o principal agente de degradação de um amplo grupo de materiais de construção, estando presente no solo, na atmosfera, nos sistemas, bem como nos procedimentos de higiene da edificação (ABNT,2013). Sendo o elemento mais abundante e necessário para a nossa sobrevivência.

2.1 Impermeabilização

A NBR 9575-2003, conceitua impermeabilização como sendo o produto resultante de um conjunto de elementos construtivos que tem por objetivo proteger as construções contra a ação deletéria de fluidos, de vapores e da umidade. Geralmente a impermeabilização é composta de um conjunto de camadas, com funções específicas. A norma cita ainda a obrigatoriedade de um projeto básico destinado à impermeabilização em determinadas obras, em execução ou sujeitas a acréscimo ou reformas (ABNT,2003).

A impermeabilização é considerada uma das etapas mais importantes, pois corresponde a uma das etapas fundamentais para promover a qualidade e durabilidade em uma obra (RODRIGUES et al, 2016).

Para Barbosa (2018), quanto mais tarde a impermeabilização é realizada, maior será seu custo. Tendo em vista que o custo da intervenção corretiva é de maior impacto financeiro do que a preventiva.

Santos, (2014) acrescenta que as manifestações patológicas decorrentes da umidade, podem gerar danos elevados e gastos enormes em recuperação e reparo, que poderiam ser evitados com medidas simples preventivas.

Segundo Junior e Marco (2019), a impermeabilização é considerada um serviço fundamental dentro da construção civil, devido a sua capacidade de proporcionar conforto aos moradores, garantindo durabilidade e evitando problemas futuros.

Por ser um grande desafio para a construção civil, existe vários métodos e técnicas capazes de combater e evitar patologias de umidade na construção. As principais soluções em impermeabilização são: Membranas asfálticas moldadas a quente ou a frio, membranas de poliuretano, poliuretano com asfalto, manta asfáltica, emulsão asfáltica para impermeabilização, argamassa polimérica, cristalizantes, cimentos impermeabilizantes (PONTES, 2018)

Os métodos são diversos, o que vai dizer qual o tipo adequado de impermeabilização a ser empregado na construção civil é a solicitação imposta pelo fluido nas partes construtivas que requeiram estanqueidade. A solicitação pode ocorrer de quatro formas distintas, imposta pela água de percolação, imposta pela água de condensação, imposta pela umidade do solo e imposta pelo fluido sob pressão unilateral ou bi lateral (ABNT,2013).

Por isso a importância de um projeto de impermeabilização, que nada mais é do que um conjunto de informações gráficas e descritivas que definem de modo integral as características de todos os sistemas de impermeabilização empregados em uma dada construção, de forma a orientar sem equívocos a produção deles, este projeto deve ser realizado para obras de construção civil de uso público, coletivo e privado, por profissional legalmente habilitado (ABNT,2013)

Sendo assim, a impermeabilização, tem como finalidade gerar proteção contra a percolação de fluidos promovendo um meio salubre para os moradores, bem como a proteção e garantia de vida útil dos componentes estruturais (VEDACIT, 2010).

3. METODOLOGIA

Este estudo compreende uma revisão bibliográfica, com finalidade básica onde o objetivo é aprofundar o conhecimento científico em um determinado tema. Assim iremos aprofundar o conhecimento sobre as patologias na construção civil devido a umidade. A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, principalmente livros e artigos. Cujas principais vantagens residem no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. No entanto deve-se ter cuidado ao reproduzir tais informações, para que não sejam perpetuadas informações equivocadas (GIL, 2002). Por isso foi analisada em profundidade cada informação, confrontando autores, a fim de encontrar possíveis incoerências e contradições.

Este estudo conta ainda com uma abordagem qualitativa, onde o autor faz uma análise crítica dos dados coletados sobre o tema. Na pesquisa qualitativa, estamos falando sobre a visão do autor do trabalho sobre uma questão escolhida para abordar. Aqui, os dados são subjetivos, portanto impossível de serem quantificadas numericamente.

A classificação da pesquisa quanto aos seus objetivos, se divide em três grandes grupos: exploratórias, descritivas e explicativas. A opção que mais se aproxima ao tipo de estudo é a descritiva. A pesquisa descritiva tem o objetivo de descrever as características de um fenômeno. Sendo um tipo de pesquisa baseada em assuntos teóricos, ou seja, é aquela em que você utiliza livros, artigos e trabalhos acadêmicos que já abordam o assunto escolhido (Lakatos & Marconi, 2001). Seguindo esta lógica, para a realização deste trabalho foi realizada uma consulta na base de dados SCIELO, livros específicos sobre o tema, artigos relacionados, bem como normas regulamentadoras, por meio de arquivos físicos e eletrônicos, foi feito o embasamento para o desenvolvimento e sustentação do assunto estudado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O mofo e o bolor são patologias causadas por fungos que deterioram os locais afetados, ocorrendo, geralmente, em ambientes úmidos, quentes e mal iluminados (FERRAZ, 2016).

Bolor e mofo ocorrem frequentemente em paredes de tijolos aparentemente úmidos. Eles desagregam lentamente os tijolos, deixando a superfície opaca. E, por sua cor, dão mau aspecto. (VERÇOZA, 1991, p. 51)

Santos Filho, (2008) corrobora com essa ideia e acrescenta que o mofo aparece na forma de manchas escuras com diversas tonalidades: preta, marrom e verde o que dá uma aparência feia ao imóvel. Podendo afetar tanto a parte interna como a externa da edificação. Além de comprometer a saúde dos que ali residem, causando problemas respiratórios e alérgicos. Para evitar o surgimento de bolor, medidas devem ser tomadas já na fase de projeto de modo que garantam ventilação, iluminação e insolação adequada aos ambientes, evite os riscos de infiltrações nas paredes, pisos ou tetos além da utilização de impermeabilizantes.

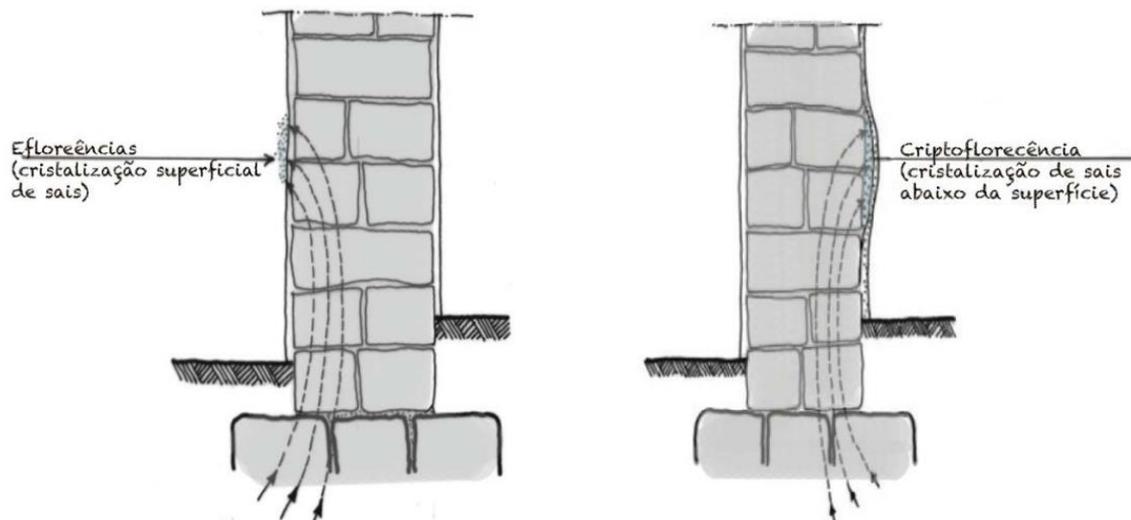
Figura 1: Mofo causado pela presença de umidade em muro.



Fonte: HUSSEIN, 2013.

Já as eflorescências aparecem quando a água atravessa uma parede que contenha sais solúveis, trazendo-os para fora. As eflorescências causam problemas estéticos, manchas, descascamento da pintura, entre outros. Elas ainda podem se localizar entre os tijolos e o reboco (criptoflorescência), promovendo seu descolamento. De acordo com a quantidade chegam a formar estalactites. (PEREZ, 1985). E quando ficam entre o reboco e a parede, as eflorescências facilitam ainda a subida da umidade, o que favorecerá o descolamento do reboco (VEDACIT, 2010).

Figura 2: Eflorescência e criptoflorescência.



Fonte: SUPLICY, 2012.

Para corrigir problemas com a eflorescência e/ou mofo e bolor é necessário que seja feita uma limpeza com escova de aço associado a uma irrigação abundante de água. A verificação de infiltrações também se faz necessário, caso ela não seja a causa da patologia, apenas a remoção da pintura e aplicação de impermeabilizante será suficiente. Em lugares com presença de mofos é preciso lavar o local e tratá-lo com produtos desinfetantes, impedindo a proliferação desses fungos (UEMOTO, 1988).

Para que ocorra a corrosão se faz necessário a presença de vários fatores, sendo a água um deles, pois ela é primordial para que ocorra tanto a reação química de redução do oxigênio, como também acelera processo corrosivo devido a presença do oxigênio e íons (FIGUEIREDO, 2013; MARCELLI, 2007).

Para Marcelli (2007), a umidade quando em contato com a armadura, provoca um aumento de volume no aço de até oito vezes, o que pode vir a causar trincas no concreto que a recobre, causando assim o deslocamento desse concreto.

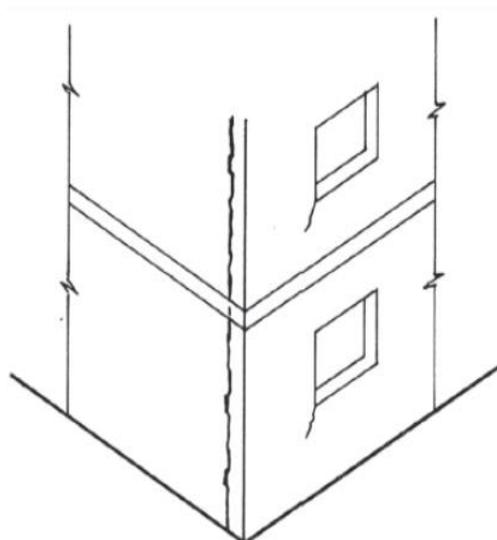
Figura 3: corrosão da armadura causada pela umidade



Fonte: FERRAZ, 2016.

De acordo com Thomaz (2020) o aumento do teor da umidade pode causar ainda uma expansão nos materiais, enquanto que a diminuição desse teor provoca uma contração nesse material, essa capacidade higroscópica provoca variações dimensionais que corrobora com a deformação na alvenaria, o que provoca o aparecimento de trincas e fissuras. Sendo essas patologias muito semelhantes àquelas provocadas pelas variações de temperatura (VALLE, 2008).

Figura 04- Fissuramento vertical da alvenaria, no canto do edifício, pela expansão dos tijolos por absorção de umidade.



Fonte: Thomaz (2020).

Outra patologia originada devido a presença de umidade, é a degradação de pinturas, podemos citar como problemas na pintura o surgimento de bolhas, manchas, descascamento, etc. O descascamento da pintura traz um aspecto esfarelado, destacando-se da superfície, onde geralmente causa o descolamento do reboco (FERRAZ, 2016). O material é afetado tanto pelos sais dissolvidos, como pela ação direta da água. Os problemas não aparecem logo após a aplicação da tinta e podem ser causados por umidade do ar, vazamento nas tubulações e infiltrações (FERRAZ, 2016).

Figura 5: Estufamento da pintura e a desagregação do reboco.



Fonte: Belém, 2011.

As próprias características da patologia, nos direciona para as causas, assim se a mancha ou bolha surgir no meio da parede, geralmente é indicação de infiltração na instalação hidráulica e se houver vazamentos, devem ser consertados. Já a infiltração causada por umidade originada do solo, pode ser evitada com a impermeabilização (VALLE, 2008).

Diante dos resultados obtidos, as patologias causadas por umidade, apresenta um amplo campo de discussão, tendo em vista os estudos publicados ainda serem limitados, quando o assunto é prevenção dessas patologias, poucos autores se destacam e publicações com mais de 20 anos ainda são a principal referência de todos os outros estudos utilizados, portanto apresentam poucas variações de pensamentos. Com relação a impermeabilização, é possível encontrar um número maior de publicações, levando em conta as normas regulamentadoras.

Dos autores estudados fica claro os prejuízos que a umidade, quando não tratada pode causar. O que deixa a desejar nesses estudos é a forma de prevenção, onde se resume apenas na impermeabilização, que muitas vezes está relacionada à falhas técnicas. Esse sem dúvida continua sendo o principal meio de prevenção de umidades, mas será que não tem nada de novo que possa ser feito com o intuito de evitar essas patologias? Se olhar os estudos utilizados nesse artigo, não. Portanto se faz necessário mais publicações nesse sentido, para que novas tecnologias sejam

conhecidas e aplicadas com a intenção de melhorar as edificações e conseqüentemente a vida dos que ali residem.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As patologias causadas pela umidade, são sem dúvidas um desafio para a construção civil, tanto pela sua capacidade de diminuir a vida útil da edificação, quanto pela capacidade de gerar danos na saúde dos moradores.

É um problema de difícil solução, devido as várias portas de entrada que a umidade tem. A sua eliminação por completo, fica inviável, pois a água faz parte do processo construtivo. Sabemos ainda que o fato de ter água não acarreta necessariamente em patologias. O problema se encontra no fato da negligência com relação a impermeabilização, que muitas vezes não é executada, e quando é, não obedece aos padrões estabelecidos em normas. Esta que por sua vez apresenta um custo relativamente baixo, pode ser a chave para a diminuição ou eliminação de patologias causadas por umidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que me guiou e forneceu forças para concluir esta jornada.

A minha esposa, Macela, por estar sempre presente nessa jornada.

Ao meu Orientador, Prof. Me. Raphael Sapucaia dos santos, que teve paciência e generosidade de transmitir seu conhecimentos, bem como mostrando o caminho a ser seguido.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que contribuíram e torceram para que esse projeto de vida fosse concretizado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9575:** Impermeabilização – Seleção e Projeto. Rio de Janeiro, 2010

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

BELÉM, J.M. DE FREITAS. Umidade nas edificações: causas, conseqüências e medidas preventivas. Monografia. Universidade Regional do Cariri – Urca. Disponível em: http://wiki.urca.br/dcc/lib/exe/fetch.php?media=tcc_de_jose_marcondes.pdf. Acesso em: 29.05.2022.

FERRAZ, B. T. B. ESTUDO DAS PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS CAUSADAS POR UMIDADE E INFILTRAÇÕES EM CONSTRUÇÕES RESIDENCIAIS. Universidade Católica de Pernambuco – Centro de ciência e tecnologia, Recife, 2016.

FIGUEIREDO, E. P.; B. **Corrosão das Armaduras das Estruturas de Concreto.** Porto Alegre: Boletim técnico ALCONPAT Internacional, 2013.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos metodologia científica**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001

MARCELLI, M. (2007).: “**Sinistros na construção civil Causas e soluções para danos e prejuízos em obras**”. Pini, São Paulo, p. 270

PAZ, L. A. F.; COSTA, L. C. A.; PAULA, M. O.; ALMEIDA, W. J. D.; FERNANDES, F. A. S. Levantamento De Patologias Causadas Por Umidade Em Uma Edificação Na Cidade De Palmas – To – Revista Eletrônica Em Gestão, Educação E Tecnologia Ambiental, 2016.

PEREZ, A. R. **Umidade nas Edificações: recomendações para a prevenção de penetração de água pelas fachadas**. Tecnologia de Edificações, São Paulo. Pini, IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Coletânea de trabalhos da Div. de Edificações do IPT. 1988. p.571-78.

VALLE, J. B. de S. Patologia das alvenarias. 2008 — Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

VEDACIT. **Manual técnico: impermeabilização de estruturas**. 6. ed. São Paulo, 2010.

VERÇOZA, Ênio José. **Impermeabilização na Construção**. Porto Alegre: Sagra, 1985.

VERÇOZA, Ênio José. **Patologia das Edificações**. Porto Alegre: Editora Sagra, 1991.172p

RIPPER, Ernesto. **Como evitar erros na construção**. São Paulo: Pini, 1984

PONTES, B. R. **Patologias de infiltrações em unidades Habitacionais: Estudo de caso em residências no Município de Anápolis-Goiás; Curso de engenharia civil da Unievangélica, Anápolis/GO, 2018**

RODRIGUES, R. M.; SOBRINHO JÚNIOR, A. da S.; LIMA, E. E. P. **Erros diagnósticos e soluções de impermeabilização na construção civil**. InterScientia, v. 4, n. 2, p. 1933, 2016

SANTOS, Silmara. **Patologia das Construções**. ESPECIALIZE -Revista on line IPOG - 7ª ed. Nº 7. Vol. 1. Goiânia: GO. Julho, 2014.

SOUZA, M. F. (2008). **Patologias Ocasionadas Pela Umidade Nas Edificações**. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG.

KLEIN, D. L. **Apostila do Curso de Patologia das Construções**. Porto Alegre

UEMOTO, K. L. **Patologia: Danos causados por eflorescência**. Tecnologia de Edificações, São Paulo. Pini, IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Coletânea de trabalhos da Div. de Edificações do IPT. 1988. p.561-6.4

SANTOS FILHO, L. M. **Apostila patologia das construções**. Curitiba, outubro de 2008

THOMAZ, E. **Trincas em Edifícios: causas, prevenção e recuperação**. São Paulo: Pini, EPUSP, IPT, 2020.

VALLE, Juliana B S. **Patologia das alvenarias**. 2008. 72f. Monografia – Escola