http://journal.unoeste.br/index.php/ce/index
DOI: 10.5747/ce.2020.v12.n1.e308
ISSN on-line 2178-8332

Colloquium Exactarum

Submetido: 21/08/2019 Revisado: 30/10/2019 Aceito: 31/10/2019

IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE PATOLOGIAS CONSTRUTIVAS EM UNIDADE EDUCACIONAL PÚBLICA DE PRESIDENTE EPITÁCIO, SP

IDENTIFICATION AND ANALYSIS OF CONSTRUCTIVE PATHOLOGIES IN PUBLIC EDUCATIONAL UNIT IN PRESIDENTE EPITÁCIO, SP

Lucas Henrique Pereira Silva[1], Jacqueline Roberta Tamashiro[2], Patrícia Alexandra Antunes[2]

[1]Instituto Federal de São Paulo, SP. [2]Universidade do Oeste Paulista-UNOESTE, SP.
E-mail: lucashpsilva@ifsp.edu.br; jtamashiro@outlook.com.br; antunes@unoeste.br.

RESUMO - A inspeção de patologias em um edifício é necessária para o diagnóstico do estado de conservação das construções, das condições de funcionamento, de previsão da vida residual e identificação prévia de falhas para possíveis projetos de manutenção. Através do diagnóstico de inspeção, o trabalho identificou e analisou as manifestações patológicas na cobertura e nos revestimentos cerâmicos de um edifício educacional em Presidente Epitácio, SP. Os resultados indicaram que o mal dimensionamento do sistema pluvial possibilitou a entrada de umidade que, precocemente, contribuiu para o aparecimento de outras patologias. Além disso, foi constatado alto grau de descolamento de cerâmicas nas áreas molhadas da edificação, exigindo ensaios mais aprofundados para determinação de suas causas.
Palavras-chave: manifestações patológicas; umidade; revestimento cerâmico.

ABSTRACT - The inspection of pathologies in a building is necessary for the diagnosis of the state of conservation, the operating conditions, the prediction of lifetime and the prior identification of faults for possible maintenance projects. This paper identified and analyzed the pathological manifestations in the roof and ceramic coatings of an educational building in Presidente Epitácio, São Paulo. The results indicated that the incorrect sizing of the rainwater system allowed the access of humidity that contributed to the early appearance of other pathologies. Moreover, was found a high degree of detachment of ceramics in the wet areas of the building, which requires further tests to determine their causes.
Keywords: pathological manifestations; humidity; ceramic coating.

1. INTRODUÇÃO

O estudo das patologias das edificações teve início na década de 70 na Europa, com destaque especial aos estudos realizados pelo Centre Scientifique et Technique de la Construction (PICCHI, 1986). Entretanto muito antes, há 4000 anos, na História antiga, as consequências das patologias já eram discutidas e condenadas como no Código de Hamurabi onde o construtor de obras mal executadas era condenado a reconstruí-las por sua conta própria (FALCÃO BAUER, 2012).

Define-se por patologia das construções o estudo das origens, causas, mecanismos de ocorrência, manifestações e consequências das situações em que as construções ou partes delas se mostram com um funcionamento abaixo do pré-estabelecido (SOUZA, 2008). Já o termo patologia é utilizado na construção civil para designar edificações que apresentam vícios construtivos. Portanto, vícios construtivos são as falhas incorporadas nas edificações nas fases de projeto ou construção (OLIVEIRA, 2013).

Os vícios construtivos podem ser definidos como anomalias que afetam o desempenho, ou que se torna inadequado aos fins destinados, causando transtornos ou prejuízos ao usuário. Geralmente são decorrentes de falhas de projeto ou na própria execução (ABNT NBR 13752, 1996).

O CREA (2019) divide a responsabilidade em contratual; pela solidez e segurança da construção; pelos materiais utilizados e por danos a terceiros. Já a responsabilidade técnica, é decorrente de atividades profissionais específicas, referentes a áreas tecnológicas de projetos (arquitetônicos ou estruturais), de execução, de perícia, entre outros.

É imperativo lembrar o que versa a legislação brasileira a respeito das responsabilidades do construtor. O artigo 618 do código civil estabelece o prazo de cinco anos pela solidez e segurança do trabalho, assim como em razão dos materiais e do solo. Além do estabelecido pelo código civil, o cliente é protegido pelo código de defesa do consumidor que traz a responsabilidade do construtor pelos vícios aparentes delimitando um prazo decadencial de 90 dias a contar do momento em que fica evidenciado o defeito.

Ao se tratar a origem das falhas nas construções estudos apontam que a mais frequente diz respeito à umidade. Na construção civil a umidade é designada como qualidade ou estado úmido, ou ligeiramente molhado (KLEIN, 1999).

> Dentre os casos relacionados com umidade, no levantamento referente à Bélgica (27% do total), 60% são problemas de infiltração, 25% de condensação, 7% de umidade de construção, 2% de umidade capilar e 6% diversos. Dentre os casos de infiltração 27% ocorrem em coberturas [...] (PICCHI, 1986, p.160-161).

Os problemas relacionados à umidade são um dos mais difíceis de serem corrigidos, uma vez que, parte são anomalias relacionadas as fases de projeto ou em etapa construtiva. A umidade degrada as construções rapidamente sendo os reparos de alto custo.

Outra patologia que geralmente acontece em fachadas de elevadas alturas, são os descolamentos de revestimento cerâmico. Diversas pesquisas científicas também realizaram investigações acerca da perda de aderência entre peça cerâmica e base (PEREIRA; BRITO; SILVESTRE, 2018, LORDSLEEM JR.; FARO, 2017; SALIM; SALLEH; ZAHARI, 2016; BAUER; CASTRO; SILVA, 2015). Sendo assim, as interfaces mais comuns de apresentarem problemas de ruptura são as de cerâmica e argamassa colante ou, argamassa colante e substrato.

Falcão Bauer (2012), elenca as causas prováveis da anomalia de descolamento de pisos e revestimentos como sendo a deficiência na preparação da base de concreto; assentamento sobre base não curada por período correto e erro na dosagem do fator água/cimento (A/C) da argamassa colante.

O objetivo deste trabalho consistiu em realizar uma pesquisa das possíveis patologias presentes no prédio de uma unidade educacional pública, em Presidente Epitácio, São Paulo, bem como detectar as possíveis origens, apresentando um diagnóstico técnico da situação atual.

2. METODOLOGIA

O prédio analisado localiza-se em Presidente Epitácio, possui 5.316,06 m² de área construída e foi inaugurado em 31 de março de 2011, totalizando um investimento de 4,7 milhões de reais (PDI, 2014). A Tabela 1 apresenta os ambientes que compõem o prédio, a descrição de uso e ocupação, a quantidades de unidades e a área total de cada ambiente. Os ambientes da edificação que contam com revestimento cerâmico nos panos verticais estão indicados na Tabela 1, com asterisco (*).

O sistema construtivo adota estrutura de concreto armado e nos fechamentos, alvenaria de blocos para vedação. A cobertura foi realizada com estrutura e telhas metálicas e o forro dos ambientes internos, em placas de fibra mineral.

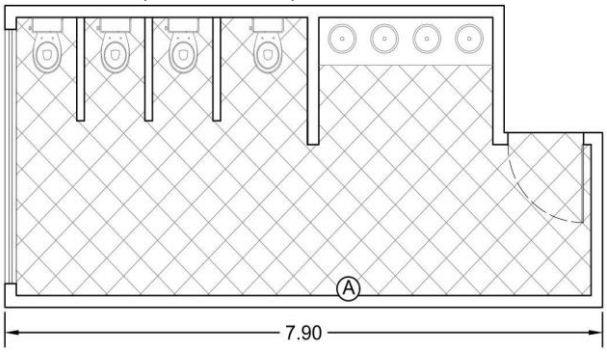
Tabela 1. Ambientes que compõem o prédio (área em m²)

Ambientes		Área m²
Descrição	Unid.	
*Ambulatório	1	44,11
*Banheiro	10	265,54
*Copa/Cozinha	1	54,26
Almoxarifado	3	88,51
Biblioteca	1	153,55
Estacionamento	1	640,00
Instalação administrativa	5	143,71
Laboratório de estruturas	1	58,16
Laboratório de eletrônica/eletricidade e arquitetura de computadores	1	95,00
Laboratório de informática	4	274,30
Laboratório de mecânica	1	58,16
Laboratório de pneumática/hidráulica	1	58,16
Pátio	1	444,89
Laboratório de topografia	1	45,62
Cantina	1	121,19
Sala de atendimento aos alunos	1	35,75
Sala de aula	10	669,88
Sala de desenho	1	94,67
Sala de docentes	1	155,84
Sala de manutenção predial	1	20,68

Fonte: Adaptado de PDI (2014)

O prédio conta com 10 banheiros e 8 deles foram analisados a fim de verificar a causa e quantificar o descolamento dos revestimentos cerâmicos dos planos verticais. Estes banheiros foram escolhidos por apresentarem plantas-baixa iguais. Para análise estatística da patologia de descolamento de revestimento a “parede A”, indicada na Figura 1, foi escolhida por apresentar a maior dimensão longitudinal. Também foram analisados a copa/cozinha e o ambulatório, áreas que possuem planos verticais parcialmente cobertos por revestimento cerâmico.

Figura 1. Planta-baixa dos banheiros (sem escala)



Fonte: Os autores.

Para análise das patologias da edificação foi utilizada a metodologia qualitativa descritiva, com pesquisa de campo (CORRÊA, 2013). A documentação foi realizada através de inspeção e observação direta, onde registrou-se cada ocorrência individualmente de maneira a proporcionar o registro fotográfico e mensurações.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Umidade nas coberturas

A umidade proveniente dos telhados, quando causada pela água da chuva, é considerada de fácil localização e solução. Existem métodos para localização dos pontos de entrada de água mesmo em tempos de estiagem. Uma das técnicas consiste em dividir a calha em trechos onde a água é aprisionada, sendo possível identificar anomalias e corrigi-las (SOUZA, 2008).

O maior problema, relacionado à umidade advinda do telhado, é causado pela secção insuficiente das calhas instaladas. A NBR 10844 (ABNT, 1989) fixa exigências e critérios necessários aos projetos das instalações de drenagem de águas pluviais, visando garantir níveis aceitáveis de funcionalidade, segurança, higiene, conforto, durabilidade e economia. Em casos onde as secções das calhas são insuficientes, se faz necessário a substituição de toda a peça.

No prédio em estudo, a secção insuficiente foi identificada e a Figura 2 mostra o material retirado na manutenção do sistema de drenagem de água pluvial. Esta obra de reparo teve custo de R$ 113.119,00 e foi publicado no Diário oficial da União, dia 03 de dezembro de 2017, com objetivo de contratar pessoa jurídica para execução de serviços de substituição de calhas, rufos e telhas, incluindo todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra, necessários à execução dos serviços.

Figura 2. Material retirado na manutenção do sistema de drenagem das águas pluviais



Fonte: Os autores.

> A umidade nos materiais construtivos origina e abre caminhos para outros tipos de patologias na edificação. É preciso prevenir e aplicar ações corretivas evitando assim desconforto para as pessoas que convivem ou transitam no local (PAZ *et al.,* 2016).

A umidade causada pela seção insuficiente abriu caminho para patologia que atingiu o forro de fibra mineral instalado no local. Os forros de fibra mineral são fornecidos em placas quadradas ou retangulares e podem suportar a umidade relativa do ar em torno de 90% ou 95%, de acordo com o modelo.

Menos de 7 anos após a conclusão da obra de inauguração do prédio, desta

unidade educacional, as placas do forro já apresentavam condições de deterioração avançada observadas na Figura 3.

Figura 3. Deterioração por umidade nas placas do forro de fibra mineral



Fonte: Os autores.

As condições observadas são resultantes da rápida deterioração causada pela umidade oriunda de infiltração de águas pluviais.

3.2 Descolamento de materiais cerâmicos

As patologias que ocorrem no sistema de revestimento cerâmico requerem o entendimento do edifício como um todo, compreendendo o estudo do comportamento dos materiais e seu respectivo processo construtivo.

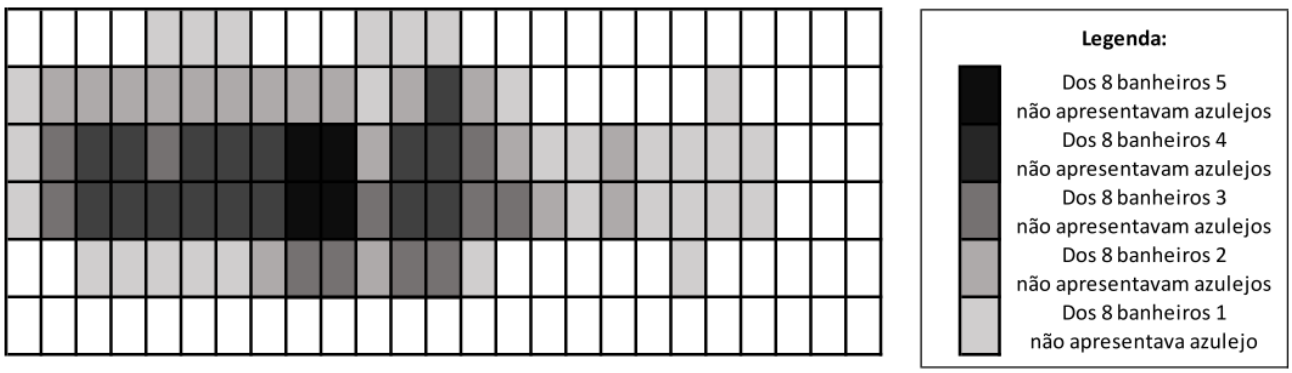
As áreas que têm seus planos verticais parcialmente cobertos por revestimento cerâmico e foram analisadas são os banheiros, a copa/cozinha e o ambulatório. Observou-se *in loco* que as paredes são revestidas com azulejos cerâmicos na dimensão nominal de 0,29 x 0,425 cm, de acabamento esmaltado, com borda plana.

Os planos verticais dos banheiros revestidos com materiais cerâmicos apresentam grande índice de descolamento e a Figura 4 apresenta um levantamento da quantidade de descolamento unitário das peças cerâmicas na maior parede (Parede A) dos banheiros.

Observa-se que cada parede está revestida por 25 peças cerâmicas na horizontal e 6 peças na vertical, o que resulta em um total de 150 peças em cada parede. A somatória nos 8 banheiros analisados é de 2.000 peças. Deste montante, descolaram um total de 183 unidades, o que representa 9,15% de todas as peças quantificadas nestas paredes. Verifica-se, ainda, que no ponto mais crítico, o índice de descolamento chega a 62,5%.

A copa/cozinha tinha um total de 426 peças cerâmicas cobrindo as paredes e dessas 16,66% haviam descolado. No ambulatório é onde encontravam-se as piores situações, as paredes que revestiam o lugar tinham porcentagens de descolamento de 17,59%, 39,58%, 47,22% e 52%.

Figura 4. Grau de incidência do descolamento de revestimentos cerâmicos nas paredes "A" dos banheiros



Fonte: Os autores.

No processo de investigação, diagnóstico e tratamento de patologias de construção civil o diagnóstico é o mais importante, pois seu reflexo consiste na eficácia ou não do tratamento. Um diagnóstico incorreto não soluciona o problema, acarreta em atrasos no cronograma e ocasiona um processo cíclico de reparos (LAPA, 2008).

A perda de aderência é causada por falhas na ligação entre as camadas de materiais que compõe o sistema (LORDSLEEM JR.; FARO, 2017). Durante a análise realizada, pode-se concluir que os descolamentos são reflexos de falha técnica no processo de instalação, uma vez que entre as recomendações para assentamento destes revestimentos estão: 1- Dosar corretamente o traço da argamassa ABNT NBR 13573 (ABNT, 2012) pois a ausência de hidratação suficiente da pasta, ocasiona a baixa aderência entre tardoz e argamassa ou substrato e argamassa. 2- Utilizar argamassas até um prazo máximo de 2,5 horas, do início de pega, ou de acordo com a recomendação do fabricante, quando da utilização de argamassas industrializadas (ABNT NBR 8214, 1983); 3- Não assentar revestimento sobre substrato recém executado, devendo aguardar o prazo mínimo de 7 dias para cura do emboço (ABNT NBR 13754, 1996).

A falta de mão de obra qualificada no mercado da construção civil brasileira não é um assunto recente, Falcão-Bauer (2012) relata a drenagem dos bons profissionais nacionais por países vizinhos, como Venezuela que aproveitou dessa mão de obra nas indústrias da mecânica elétrica e eletrônica, que oferecem maiores remunerações. A dificuldade em treinar a mão obra encontra suporte na baixa escolaridade, Leão (2016) aponta que 60% dos trabalhadores tem baixo índice de escolaridade e 10% dos trabalhadores só conseguem assinar o nome.

> As condições ambientais influenciam a velocidade da secagem, que é ligada à temperatura, à umidade e à velocidade do ar. Se o ambiente é fechado ou úmido, a secagem pode ser muito lenta, também a aplicação precoce dos revestimentos impermeáveis dificulta a evaporação da água da construção, que pode, além disso, causar o descolamento e a degradação dos próprios revestimentos (BERTOLINI, 2014, p. 199).

Perante a análise visual da argamassa colante, já endurecida, sobre a parede, nota-se que foi empregada a ferramenta do tipo “desempenadeira de aço dentada” para aplicação e regularização da argamassa sobre a base. Este fato sugere a aplicação de argamassa colante, com produtos pré-fabricados, no processo de assentamento, já que é o preconizado por norma, descartando a possibilidade das placas terem sido assentadas pelo método convencional de assentamento com argamassa, onde esta é depositada na superfície da peça e não sobre a base/ parede (ABNT NBR 8214, 1983).

Quando se utiliza argamassa industrializada é importante ter precauções para escolha do tipo de argamassa colante indicada à cada tipo de espaço/uso já que as NBR 14081-1 (ABNT, 2012); ABNT NBR 14081-2 (ABNT, 2015); ABNT NBR 14081-3 (ABNT, 2012); ABNT NBR 14081-4 (ABNT, 2012); ABNT NBR 14081-5 (ABNT, 2012) sugerem que a principal causa para o descolamento de placas cerâmicas ser a utilização da argamassa errônea. Esta norma, em sua primeira parte, classifica as argamassas industrializadas em: AC I: Argamassa colante indicada para revestimentos internos, com exceção de espaços que necessitem de revestimentos especiais como saunas e churrasqueiras; AC II: Estas argamassas apresentam características capazes de absorver esforços provenientes de pisos e paredes, tanto para áreas internas quanto externas; AC III: Este tipo de argamassa colante apresenta aderência maior que as anteriores sendo indicada para piscinas, saunas e porcelanatos de até 80 x 80 cm.

A dimensão irregular do rejuntamento também representa um fator que ocasiona o descolamento. Sua função é suportar

esforços provenientes da movimentação das placas cerâmicas e da base (JUNGINGER; MEDEIROS, 2004). O assentamento de placas de grês-cerâmico deve ser executado observando as especificações técnicas no que diz respeito à espessura dos rejuntes. As dimensões das placas cerâmicas estão relacionadas à espessura do rejunte e a relação a ser respeitada é de: 10×10 cm/ 3 mm; 10×20 cm/ 3 mm; 20×20 cm/ 3 mm; 20×30 cm/ 3 mm; 33×33 cm/ 5 mm; 41×41 cm/ 8 mm (ABNT NBR 8214, 1983; SOUZA, 2008). A hipótese de haver juntas com menores espessuras foi descartada, já que as dimensões da peça usada exigiam juntas de 8 mm e as verificadas *in loco* estavam dentro destes parâmetros.

Também se descarta a hipótese de umidade ascensional do solo úmido, pois 4 dos banheiros analisados estão no pavimento superior, e este tipo de patologia ocorre até 1 metro de altura. (BONAFÉ, 2018; SOCOLOSKI, 2015; SOUZA, 2008).

Pesquisas semelhantes desenvolvidas por Solar *et al*. (2016) apontaram que 87,5% das patologias em obras são relacionadas aos revestimentos cerâmicos o que representa 90,1% dos custos totais de reparo. Afirmam ainda que, casos como este, são oriundos de erros ocorridos durante o processo de execução, sendo passível a tomada de ações preventivas e maior controle de execução afim de evitar erros.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos corroboram com dados da literatura que descrevem a maior incidência de patologias relacionadas à umidade. Os dados obtidos evidenciaram a presença de patologias no sistema de drenagem de águas pluviais da cobertura, que implicaram na precoce e rápida deterioração das placas de forros de fibra mineral. Ainda, foram quantificadas todas as peças de revestimento cerâmico das áreas molhadas (banheiros, copa/cozinha e ambulatório). O diagnóstico aponta que, nos 8 banheiros analisados, o índice de descolamento médio é de 9,15%. Na copa/cozinha, o valor absoluto da ausência de peças é de 16,66% e no ambulatório os valores são ainda maiores, onde uma das paredes chega a ter taxa de descolamento de 52%. As prováveis causas consideram todos os condicionantes envolvidos no processo de assentamento de placas cerâmicas. O início do processo patológico pode ter ocorrido já na execução do substrato sobre alvenarias; seguido da argamassa colante industrializada utilizada, bem como sua dosagem e aplicação e ainda na especificação de peças de revestimento e rejuntamento da fase de acabamento.

De modo geral, este trabalho pode contribuir para conscientização dos profissionais da construção civil sobre a importância de cada fase, seja no planejamento inicial, na execução da obra ou nos serviços qualificados.

Recomenda-se a continuidade dos estudos com investigação e análise para determinação das características mecânicas dos materiais cerâmicos (aderência, resistência à abrasão e aos impactos). Na determinação de propriedades físicas como permeabilidade; porosidade; absorção d'água; coeficiente de dilatação térmica. E ainda na verificação e quantificação da presença de elementos ou compostos químicos (cloretos, sulfetos, sulfatos, óxidos de enxofre) e verificação da reatividade álcali-agregados.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de São Paulo; a Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de subsídios à pesquisa; ao Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional (PPGMADRE) da Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE).

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8214** - Assentamento de azulejos - Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1983.

ABNT. **NBR 10844** - Instalações prediais de águas pluviais - Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1989.

ABNT. **NBR 13573:** Insumos - Amostragem para curtimento e acabamento de couros. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.

ABNT. **NBR 13752**: Perícia de engenharia na construção civil. Rio de Janeiro: ABNT, 1996. 8 p.

ABNT. **NBR 13754:** Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.

ABNT. **NBR 14081-1:** Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas. Parte 1: Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.

ABNT. **NBR 14081-2:** Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas. Parte 2: Execução do substrato-padrão e aplicação da argamassa para ensaios. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ABNT. **NBR 14081-3:** Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas. Parte 3: Determinação do tempo em aberto. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ABNT. **NBR 14081-4**:- Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas. Parte 4: Determinação da resistência de aderência à tração. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ABNT. **NBR 14081-5:** Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas. Parte 5: Determinação do deslizamento. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

BAUER, E.; CASTRO, E. K.; SILVA, M. N. B. Estimativa da degradação de fachadas com revestimento cerâmico: estudo de caso de edifícios de Brasília. **Cerâmica**, São Paulo, v. 61, n. 358, p. 151-159, jun. 2015. https://doi.org/10.1590/0366-69132015613581786

BERTOLINI, L. **Materiais de construção:** patologia, reabilitação, prevenção**.** São Paulo: Oficina de textos, 2014.

BONAFÉ, G. **Solo com alto teor de umidade requer fundações mais profundas.** 2018. Disponível em: https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/solo-com-alto-teor-de-umidade-requer-fundacoes-mais-profundas_12948_10_0. Acesso em: 10 jul. 2019.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA. **Responsabilidade Civil.** 2019. Disponível em: http://www.creasp.org.br/profissionais/responsabilidades-profissionais/responsabilidade-civil. Acesso em: 29 nov. 2019.

CORRÊA, C. C. **Metodologia da pesquisa científica.** Guarantã do Norte, MT: AJES, Faculdade do Vale da Jurema, 2013.

FALCÃO BAUER, L. A. **Materiais de Construção.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012. v .1.

IFSP - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENTIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **PDI 2014-2018.** São Paulo: IFSP, 2014.

JUNGINGER, M. M.; MEDEIROS, J. S. **Rejuntamento de revestimentos cerâmicos**: Influência das juntas de assentamento nas de painéis. São Paulo: EPUSP, 2004. **(BT/PCC/372**)

KLEIN, D. L. Apostila do curso de patologia das construções. *In*: Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias. 10., 1999. Porto Alegre. **Anais** [...]. Porto Alegre, 1999.

LAPA, J. S. **Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto.** 2008. Trabalho

de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia) - UFMG, Belo Horizonte, 2008.

LEÃO, M. V. M. **Análise da qualificação da mão de obra no setor da construção civil na cidade de Dourados (MS).** 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2016. Cap. 1.

LEMBO, F. Causes: Processes where there is lack of quality control, errors in planning or executing. *In:* FREITAS, V. P. (org.). **A state-of-the-art report on building pathology:** CIB – W086 Building Pathology. Porto: CIB – International Council For Research And Innovation In Building And Construction, 2013. p. 167-171. Disponível em: http://site.cibworld.nl/dl/publications/pub_393.pdf. Acesso em: 30 jul. 2019.

LORDSLEEM JUNIOR, A. C.; FARO, H. B. Descolamento de revestimento de fachada: Estudo de caso. **Revista Alconpat**, Mérida, ME, v. 2, n. 7, p. 148-159, 2017. https://doi.org/10.21041/ra.v7i2.126

OLIVEIRA, D. F. **Levantamento de causas de patologias na construção civil.** 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: https://bit.ly/2JPCl1b. Acesso em: 25 jul. 2019.

PAZ, L. A. F. *et al.* Levantamento de patologias causadas por umidade em uma edificação na cidade de Palmas - TO. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental,** Santa Maria, v. 20, n. 1, p. 174-180, 2016. https://doi.org/10.5902/2236117019063

PEREIRA, C.; BRITO, J.; SILVESTRE, J. D. Contribution of humidity to the degradation of façade claddings in current buildings. **Engineering Failure Analysis**, [s.l.], v. 90, p. 103-115, ago. 2018. https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2018.03.028

PICCHI, F. A. **Impermeabilização de coberturas.** São Paulo: Pini, 1986. 220 p.

SALIM, N. A. A.; SALLEH, N. M.; ZAHARI, N. F. Design failure affecting maintenance management on public higher education institution in Malaysia. **Matec Web Of Conferences**, [s.l.], v. 66, p. 1-7, 2016. EDP Sciences. https://doi.org/10.1051/matecconf/201666000122

SOCOLOSKI, R. F. **Tratamento de umidade ascensional em paredes através da inserção de barreiras químicas por gravidade**. 2015. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. Disponível em: https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/127881/000972587.pdf?sequence=1. Acesso em: 26 jul. 2019.

SOLAR, P. del; RÍO, M. del; VILLORIA, P.; NADAL, A. Analysis of recurrent defects in the execution of ceramic-coatings cladding in building construction. **Journal of Construction Engineering and Management**, [s.l.], v. 142, n. 4, p. 142-146, abr. 2016. https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001075

SOUZA, M. F. **Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações**. 2008. Monografia (Especialização em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008. Disponível em: https://goo.gl/EmeJ2D. Acesso em: 29 abr. 2017.