

**TRABALHO 130**

**MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS CAUSADAS  
POR INFILTRAÇÕES EM CONSTRUÇÕES  
DE ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO**

**ADRIANO AUGUSTO DE MIRANDA  
GABRIELA SCHEFFEL FERNANDES**

Como fazer a referência ao citar o trabalho 130

MIRANDA, Adriano Augusto de; FERNANDES, Gabriela Scheffel. Manifestações patológicas causadas por infiltrações em construções de alvenaria de tijolo cerâmico. In: NASCIMENTO NETO, José Osório do; RIBEIRO, Nonie; CANDIOTTO, Lucimara Bortoleto. (Orgs.). *Tecnologia e inovação: limites e possibilidades do metaverso para a pesquisa, extensão e internacionalização*. Anais do Seminário de Pesquisa, extensão e internacionalização. (Regional Centro Sul – SEPESQ e Jornada de Iniciação Científica Estácio). 1. ed. Curitiba: GRD, 2023. ISBN: 978-65-997628-5-7 FATEC | ISBN: 978-65-997628-4-0 ESTÁCIO | DOI: 10.5281/zenodo.7922707

# MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS CAUSADAS POR INFILTRAÇÕES EM CONSTRUÇÕES DE ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO

Autor<sup>1</sup>: Gabriela Scheffel Fernandes

Autor<sup>2</sup>: Adriano Augusto de Miranda

## 1.1 OBJETIVO GERAL

Propor reparos para as manifestações patológicas causadas por infiltrações em alvenarias de tijolo cerâmico.

### 1.1.1 Objetivos Específicos

Especificar o que são manifestações patológicas;

Diferenciar umidade e infiltração;

Classificar os tipos de infiltração;

Identificar quais são as manifestações patológicas geradas por infiltrações nas construções de alvenaria de tijolo cerâmico;

Propor possíveis reparos para as manifestações patológicas identificadas.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

É de sapiência popular que o setor da Construção Civil é de suma importância para um país, contudo, no Brasil, o processo construtivo é frequentemente desrespeitado e etapas executivas são negligenciadas ou mal realizadas.

---

1 Aluno – Curso ... – Unidade Curitiba – Cristo Rei.

2 Docente – Curso de Engenharia Civil – Unidade Curitiba – Cristo Rei.

Segundo Júnior (2013) tal descumprimento à correta execução dos processos construtivos se deve à negligência dos construtores, ao emprego de materiais de má qualidade e à busca por economia, seja financeira, de tempo e/ou de material. Com isso podem ser gerados danos e anomalias nas estruturas, os quais são chamados de manifestações patológicas.

Neste cenário, tem-se que grande parte das edificações, principalmente as mais humildes, manifestam deteriorações relacionadas à infiltrações e, de acordo com Caporrino (2018), caso as reais causas dessas manifestações patológicas não sejam sanadas, a degradação da estrutura será recorrente, aparecendo novamente nas áreas já tratadas, podendo ainda se espalhar para locais que anteriormente não estavam prejudicados.

Deste modo, notou-se a importância em realizar o presente trabalho visando identificar as manifestações patológicas causadas pela percolação de água nas estruturas e propor modos de repará-las.

### 1.3 METODOLOGIA

No intuito de pesquisar quais são as manifestações patológicas originárias de infiltrações em construções de alvenaria de tijolo cerâmico, foi desenvolvido o presente trabalho com abordagem descritiva qualitativa a partir da revisão bibliográfica.

Sabendo que a pesquisa de cunho descritivo visa explicar detalhadamente um fenômeno, foi iniciada a busca por livros, trabalhos de conclusão de curso e artigos. Através do portal da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), verificou-se que 6 (seis) artigos científicos acerca de manifestações patológicas em edificações foram publicados nos últimos 5 (cinco) anos, contudo, apenas 4 (quatro) foram revisados por pares.

Assim sendo, iniciou-se o estudo e a classificação das anomalias das construções, suas origens e seus efeitos.

## 1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

De acordo com o descrito na norma de desempenho, ABNT NBR 15.575-1 (2013), existem critérios e requisitos aplicáveis às construções que devem ser respeitados a fim de garantir que seja cumprida com segurança a função para a qual a edificação foi projetada. Com esse intuito, é necessário garantir a estanqueidade dos elementos que a compõe, visto que a presença inesperada de água pode gerar e acelerar sua deterioração ou ainda promover a perda das condições ideais de higiene e de habitabilidade dos ambientes.

Na eventualidade de haver infiltrações, presença de umidade ou percolação de água nos elementos das edificações, sabe-se que haverá danos na construção os quais se manifestarão indicando a necessidade de reparos, ora superficiais, ora estruturais.

## 2.1 PATOLOGIA E MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

De acordo com a etimologia, a palavra patologia deriva de dois termos: pathos, que significa acidente, doença, e logos, que tem significado de estudo. Assim sendo, tem-se que patologia é a ciência que estuda uma doença, sua origem, os sintomas apresentados e suas consequências (Michaelis, 2022). Para SENA (2020), no cenário da construção civil toma-se patologia como a área da engenharia que investiga as anomalias prediais, suas causas e efeitos nos edifícios.

As manifestações patológicas são “os problemas visíveis ou observáveis, indicativos de falhas do comportamento normal” (BOLINA, 2019, p. 9) e, de acordo com a norma técnica de desempenho, define-se manifestação patológica como “irregularidade 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” (ABNT NBR 15.575, 2013). Ou seja, as manifestações patológicas são as degradações da edificação, o problema em si, aquele que deve ser investigado e devidamente tratado.

Para a Construção Civil, essa área de estudo é fundamental para compreender quais são os agentes que estão degradando a edificação e comprometendo sua utilização, reduzindo sua vida útil e seu valor patrimonial.

## 2.2 UMIDADE E INFILTRAÇÃO

De acordo com Júnior (2013) as manifestações patológicas podem ter origem na fase de projeto, na falta de qualidade de materiais, na etapa de construção ou na etapa de uso. Ainda assim, tem-se que a grande maioria das degradações encontradas é resultado de negligência dos gestores de obra, independentemente da fase em que se deu origem à anomalia.

Dentre as avarias verificadas nas edificações, as relacionadas à umidade e à infiltração são as mais recorrentes, pois a água é um dos causadores mais agressivos de danos. Devido à quantidade de água presente em locais mais úmidos e com maiores volumes de chuva, esse agente pode ser ainda mais destrutivo porque entra mais facilmente em contato com os materiais empregados nas construções (SIQUEIRA, 2018).

Como mostra a Figura 1, tal interação entre a edificação e a água pode ser feita por causa das intempéries (variações climáticas), pela condensação, por capilaridade, pela umidade trazida no momento da obra ou ainda por acidentes como, por exemplo, vazamentos.

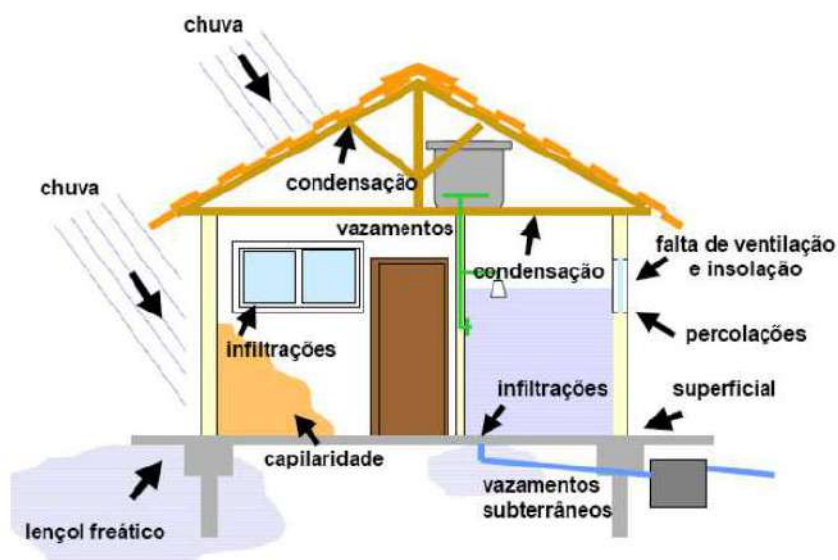


Figura 1 – Interação entre a umidade e as edificações  
Fonte: Pozzobon, 2007

Deste modo, vale frisar que, como especificado por Morais (2021), a umidade é a água absorvida através da propriedade física de capilaridade dos materiais que formam a

edificação. Ao passo que a infiltração é a penetração de líquidos ou fluidos em pequenos espaços dos corpos sólidos (Michaelis, 2022).

## 2.3 TIPOS DE INFILTRAÇÃO

De acordo com Bertolini (2010) e Moraes (2021), abaixo seguem os tipos de infiltração mais frequentemente encontrados nas edificações:

### 2.3.1 Infiltração por intempéries

Corresponde à presença de água advinda da chuva, portanto, tem variação devido à sazonalidade, aos ventos e à quantidade de precipitação no local onde a edificação está construída. Ainda, pode ser aumentada caso haja erros de projeto, falta de impermeabilização ou trincas nos revestimentos de fachada, problemas no telhado e demais falhas que possibilitem a percolação de água pela alvenaria e estrutura (Figura 2).

Normalmente geram manifestações patológicas em coberturas, telhados, paredes e lajes de terraços.

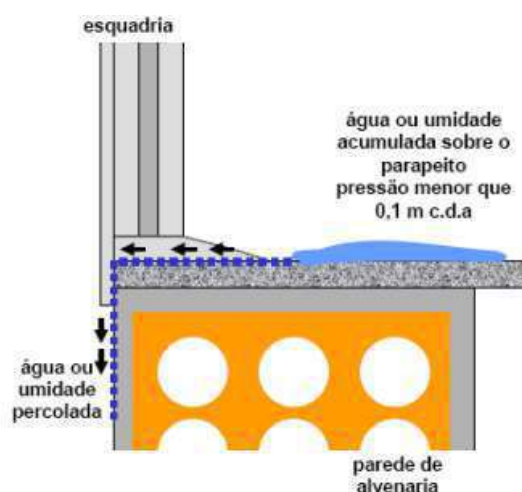


Figura 2 – Exemplo de infiltração por intempéries. Água infiltrando na edificação através da esquadria

Fonte: Pozzobon, 2007

### 2.3.2 Infiltração por condensação

Acontece devido à condensação da água, ou seja, a mudança de seu estado físico gasoso (vapor) para o estado líquido em locais onde não há uma ventilação suficiente.

No momento em que o vapor de água entra em contato com superfícies que estão com temperaturas menores, ocorre a transformação para o estado líquido que pode ser visto com a formação de gotas na superfície da alvenaria (Figura 3).

A condensação costuma ser superficial, não penetrando à estrutura interna dos elementos e pode ser verificada mais facilmente em paredes, em forros, em pisos e em vidros de banheiros, cozinhas ou garagens.



Figura 3 – Umidade por condensação  
Fonte: Ibraclube, 2016

### 2.3.3 Infiltração ascendente por capilaridade

A capilaridade é “a tendência dos líquidos subirem nos tubos capilares”, ou seja, a predisposição que a água presente no solo tem de entrar nos poros dos materiais com os quais entra em contato (PARANHOS, 2008).

Deste modo, a infiltração por umidade ascendente é o fenômeno de elevação da água presente no solo para o interior dos materiais e das estruturas da edificação por meio da propriedade de capilaridade. Essas infiltrações geram manifestações patológicas na



parte inferior da alvenaria (Figura 4) e ocorrem principalmente em regiões onde o nível do lençol freático é mais elevado ou onde não há impermeabilização na fundação.

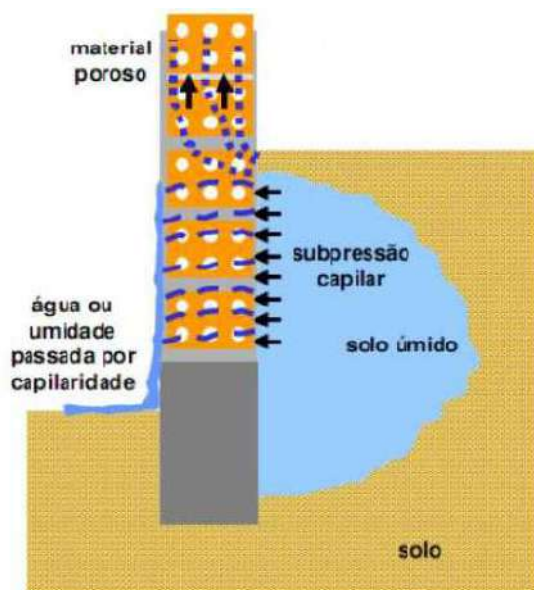


Figura 4 - Absorção e ascensão de umidade por capilaridade

Fonte: Pozzobon, 2007

#### 2.3.4 Infiltração trazida durante a construção da edificação

É a água que estava no interior dos materiais utilizados durante a construção ou que foi aplicada no processo de cura e que é exteriorizada ao longo do tempo. Tal exteriorização da água pode levar até 6 (seis) meses, pois depende diretamente da temperatura, da umidade do ar e da ventilação do local.

Lugares mais úmidos e fechados tendem a levar mais tempo para a evaporação total da água que estava interna aos materiais.

#### 2.3.5 Infiltração acidental

Corresponde à percolação de água decorrente de rompimentos de tubulações, vazamentos, sejam eles de água quente, água fria ou esgoto. Normalmente há certa dificuldade para encontrar o ponto de rompimento das tubulações, pois as mesmas ficam internas à estrutura do edifício.

A infiltração acidental usualmente afeta paredes, telhados, pisos e terraços.

## 2.4 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS CAUSADAS POR INFILTRAÇÃO EM CONSTRUÇÕES DE TIJOLO CERÂMICO

A presença de umidade na alvenaria não afeta somente a funcionalidade das edificações, mas também a degrada, pois é a principal causa dos danos a serem tratados nas construções. Ainda, a presença de água pode gerar desconforto aos usuários, afetar sua saúde e, em casos mais acentuados, danificar bens que estejam próximos aos locais com maior incidência de umidade (BERTOLINI, 2010; MORAIS, 2021).

Considerando que no estudo em pauta a alvenaria é formada pela união de blocos de tijolo cerâmico feita com argamassa e tem a superfície coberta por reboco, sabe-se que as deteriorações podem ter origem em qualquer dos materiais que a compõem, sendo elas devido ao alto teor de umidade na alvenaria ou pela percolação de água propriamente dita dentro ou fora do material (BERTOLINI, 2010).

De acordo com Bertolini (2010), tem-se que a absorção de umidade pelos materiais é aumentada em casos nos quais a superfície da alvenaria já está molhada já que, por meio da absorção por capilaridade, a água penetra para as camadas mais profundas que ainda não estão saturadas.

### 2.4.1 Manchamento de umidade

Um dos defeitos mais encontrados nas edificações, inicialmente prejudicam apenas a parte estética da edificação, mas tendem evoluir com o passar do tempo possibilitando a ação deteriorante de agentes biológicos – fungos. Manifestam-se de maneiras diferentes dependendo de sua origem.

1. Quando causadas por umidade ascendente, apresentam-se na parte inferior das paredes e nos pisos (Figura 5);



Figura 5 – Manchamento de parede devido à umidade ascendente por capilaridade

Fonte: ND mais, 2021

2. Se forem geradas por infiltração por intempéries, são verificadas na parte superior das paredes e no teto, ou em torno das esquadrias (Figuras 6 e 7, respectivamente);



Figura 6 – Manchamento no alto da parede e no teto devido à infiltração por intempéries

Fonte: Obramax, 2021



Figura 7 – Manchamento em torno da esquadria, causado por infiltração por intempéries

Fonte: Habitissimo, 2022

3. Caso sejam motivadas pela percolação de água através de trincas e fissuras não tem local nem geometria definida, pois seguem o padrão das aberturas percorridas pela água (Figura 8).



Figura 8 – Manchamento na parede de alvenaria sem geometria nem localização definida, devido à percolação de água pela abertura da trinca existente

Fonte: Casadicas, 2021

#### 2.4.2 Eflorescência e subflorescência

Ao se mover pela estrutura, a água carrega consigo sais dissolvidos, normalmente carbonatos, sulfatos, cloretos e nitratos. No momento em que a água atinge a superfície e acontece a evaporação, esses sais se depositam e cristalizam, acumulando-se e formando manchas esbranquiçadas denominadas eflorescências (Figura 9).



Figura 9 – Eflorescência em bloco cerâmico

Fonte: Blok, 2022

Caso o fenômeno de deposição e cristalização dos sais ocorra internamente à estrutura, nos poros dos materiais, dá-se o nome de subflorescência ou criptoflorescência.

A Figura 10 demonstra esquematicamente a formação de eflorescências e subflorescências em paredes de alvenaria as quais estão submetidas à umidade ascendente por capilaridade:

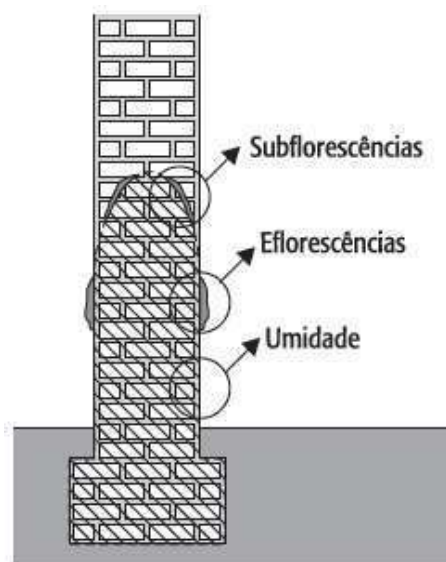


Figura 10 – Esquemático da formação de eflorescências e subflorescências em paredes de alvenaria sujeitas à umidade ascendente por capilaridade.

Fonte: Bertolini, 2010

Quando localizadas entre o tijolo e o reboco, as eflorescências podem causar o descolamento de ambos e materiais, ao passo que as subflorescências, ao atingirem volumes maiores que os poros onde se acumularam, por se formarem dentro das paredes, começam a gerar pressões internas que culminam em fissuras ou, em casos mais extremos, na queda da parede.

#### 2.4.3 Presença de mofo

Devido à umidade excessiva existente na alvenaria, os fungos se aderem aos materiais e começam a se proliferar. Então, acontece o escurecimento da superfície por causa da produção de enzimas ácidas que começam a danificar os revestimentos. Vagarosamente essas enzimas se alastram desagregando os materiais com os quais tem contato deteriorando toda a edificação (Figura 11).

Em locais onde a umidade é associada à falta de ventilação e de iluminação, percebe-se que a proliferação de fungos é maior e mais rápida, assim como as avarias.



Figura 11 – Proliferação de mofo em parede de alvenaria

Fonte: Ibraclube, 2016

#### 2.4.4 Descolamento e deslocamento de revestimentos cerâmicos

O descolamento consiste na separação entre o revestimento cerâmico e a superfície onde estava fixado, sem que a(s) peça(s) chegue(m) a cair. É possível determinar se o revestimento está descolado por meio do ensaio de percussão, durante o qual bate-se levemente um martelo metálico ou de nylon no revestimento e se for ouvido um som cavo (oco) sabe-se que a peça está mal aderida – solta – e, portanto, pode resultar em infiltrações.

O deslocamento é uma fase mais avançada do descolamento, pois a anomalia que fez com que a peça cerâmica que estava solta evoluiu ao ponto do revestimento cair do seu local de origem, como demonstra a Figura 12 abaixo:





Figura 12 – Deslocamento de revestimentos cerâmicos

Fonte: Habitissimo, 2022

#### 2.4.5 Desagregamento da pintura

O desagregamento da pintura é caracterizado pelo esfarelamento da tinta e por sua soltura da superfície onde fora aplicada. Além disso, com a percolação de água no interior da alvenaria e pela dificuldade de dissipação do vapor através da superfície, pode haver também o descolamento da pintura através da formação de bolhas (Figura 13).

Essas manifestações patológicas ocorrem, principalmente, por haver umidade excessiva na superfície ou por aplicar a tinta antes da cura completa do reboco.





Figura 13 – Empolamento e descascamento de pintura

Fonte: Rede construção, 2018

#### 2.4.6 Goteiras

Manifestação patológica na qual a água ultrapassa as barreiras construtivas como lajes e telhados e cai livremente em forma de gotas deteriorando a estrutura e seus elementos construtivos (Figura 14).



Figura 14 – Goteira

Fonte: Blok, 2021

### 2.5 POSSÍVEIS REAPROS PARA MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS CAUSADAS POR INFILTRAÇÃO EM CONSTRUÇÕES DE TIJOLO CERÂMICO

Eventualmente os problemas relacionados à umidade e às infiltrações demoram anos para serem percebidos, contudo, a partir do seu surgimento há certa dificuldade em obter uma solução permanente e simples, por isso, a fim de evitar que surjam tais danos, é imperativo que seja adotado um cronograma de inspeção e manutenção predial efetivo (JÚNIOR, 2013; MORAIS, 2021).

Assim, tem-se que o estudo e a correção das manifestações patológicas na fase inicial de seu aparecimento se tornam fundamentais para que a diminuição da vida útil da edificação e o custo dos reparos não sejam tão significativos (Silva et al., 2020).

## REFERÊNCIAS:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.575: EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS – DESEMPENHO. Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, p. 83. 2013

BERTOLINI, Luca. MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO: PATOLOGIA, REABILITAÇÃO E PREVENÇÃO. São Paulo: Oficina de Testos, 2010.

BOLINA, Fabrício Longhi, TUTIKIAN, Bernardo Fonseca, HELENE, Paulo Roberto do Lago. PATOLOGIA DAS ESTRUTURAS. São Paulo: Oficina de Textos, 2019.

CAPORRINO, Cristiana Furlan. PATOLOGIAS EM ALVENARIA. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2018.

Dicionário Michaelis. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br>>. Acesso em 17 de setembro de 2022.

JÚNIOR, Roberto de Carvalho. PATOLOGIAS EM SISTEMAS PREDIAIS HIDRÁULICO-SANITÁRIO. São Paulo: Blucher, 2013.

MARQUES, Natany Silvério. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS OCASIONADAS PELA UMIDADE: ESTUDO DE CASO EM EDIFICAÇÕES EM RIO VERDE – GOIÁS. Goiás, 2021. 33 p. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Civil, Instituto Federal Goiano, Goiás, 2021.

MORAIS, Carolos Drumond do Nascimento. PRINCIPAIS PATOLOGIAS CAUSADAS PELA UMIDADE NA ALVENARIA E A IMPORTÂNCIA DA IMPERMEABILIZAÇÃO COMO MEDIDA PREVENTIVA. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n.6, p.61398-61411, jun. 2021.

PARANHOS, Aline; VECHIA, Daniel; BELTRAME, Milton. CAPILARIDADE: UM FENÔMENO DE SUPERFÍCIE COM APLICAÇÕES COTIDIANAS. XII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VIII Encontro Latino americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba, Paraíba, p. 1-2, 2008.

SCHÖNARDIE, Clayton Eduardo, ANÁLISE E TRATAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS POR INFILTRAÇÃO EM EDIFICAÇÕES. Ijuí, 2009. 84p. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Civil, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2009.

SENA, Gildeon Oliveira de; et al. PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES. Salvador: 2B, 2020.

SILVA, Anderson Nunes; et al. CARACTERIZAÇÃO DE DANOS EM EDIFÍCIOS HISTÓRICOS: ESTUDO DE CASO EM QUATRO EDIFICAÇÕES DO MÉDIO OESTE DO RN. REEC – Revista Eletrônica de Engenharia Civil, Goiás, v. 16, n. 1, p. 105-120, ago. 2020.