CBPAT 2020 ANAIS
CONGRESSO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES
DE 15 A 17 DE ABRIL | FORTALEZA - CE
http://dx.doi.org/10.4322/CBPAT.2020.042
ISBN 978-65-86819-05-2

UMA ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS NAS RESIDÊNCIAS DO MUNICÍPIO DE QUIXERAMOBIM

RIBEIRO, RENAN
Estudante
IFCE - Campus Quixadá
Ceará; Brasil
renanribeiro405@gmail.com

OLIVEIRA, CÍCERA
Professora
IFCE - Campus Quixadá
Ceará; Brasil
carla.fame@bol.com.br

SILVA, DANIELA
Professora
IFCE - Campus Juazeiro do Norte
Ceará; Brasil
danielaslv0711@hotmail.com

RESUMO

A construção civil é um dos setores mais dispersos da sociedade, sua presença é vista como primordial para o desenvolvimento de vários projetos necessários para o bem estar social e individual. Com seu *layout* fixo, sua unicidade e o seu enorme consumo de materiais sejam insumos, mão de obra, equipamentos, recursos financeiros e tempo. Logo, a construção civil precisa de um gerenciamento efetivo e muito detalhado, mas não é o que é visto em campo mesmo com o advento de novas ferramentas de gestão, percebe-se vários problemas com relação a sua gerenciamento, atrasos, extrapolação de recursos, altos níveis de desperdícios, mas um dos problemas que mais causa incômodo seja visual ou físico é o aparecimento de manifestações patológicas nas edificações, provenientes de vários motivos, como erros de projetos, baixa qualidade dos insumos, falhas de execução, que se não forem corrigidos podem levar a graves problemas de desempenho das residências. O intuito dessa pesquisa é analisar a frequência das manisfetações de patologias nas residências do município de Quixeramobim - Ceará e para isso, foi realizado uma pesquisa bibliográfica sobre os problemas patológicos, posteriormente uma pesquisa de campo foi desenvolvida por meio da aplicação de questionários, os dados foram analisados através do intervalo de confiança para proporção, sendo essas informações essenciais para comprovar a existencia de determinadas manifestações patológicas com uma maior incidência nas residências e que o controle da qualidade no processo executivo junto com um programa de gestão da manutenção são medidas eficientes no combate dessas manifestações.
Palavras-chave: construção civil, gerenciamento, problemas patológicos, gestão da manutenção.

ABSTRACT

Civil construction is one of the most dispersed sectors of society, its presence is seen as essential for the development of several projects that are necessary for social and individual well-being. With its fixed layout, its uniqueness and its huge consumption of materials are inputs, labor, equipment, financial resources and time. Therefore, construction needs effective and a very detailed management, but it is not what is seen in the field, even with the advent of new management tools, there are several problems regarding its management, delays, extrapolation of resources, high levels of waste, but one of the problems that most causes visual or physical discomfort is the emergence of pathologies in buildings, due to many reasons such as design errors, poor quality of inputs, execution failures, which if not corrected can lead to serious home performance issues. The purpose of this research is to analyze the frequency of pathologies in the ousehhold of the city of Quixeramobim - Ceará and to do so, a bibliographic research on the pathological problems was performed, after a field research was developed through the application of questionnaires, the data were analyzed. through the confidence interval for proportion, being this information essential to prove the existence of certain pathologies with a higher incidence in the households and that the quality control in the executive process together with a maintenance management program are efficient measures to combat the pathologies.
Keywords: construction management, pathological problems, maintenance management.

ISBN 978-65-86819-05-2

1. INTRODUÇÃO

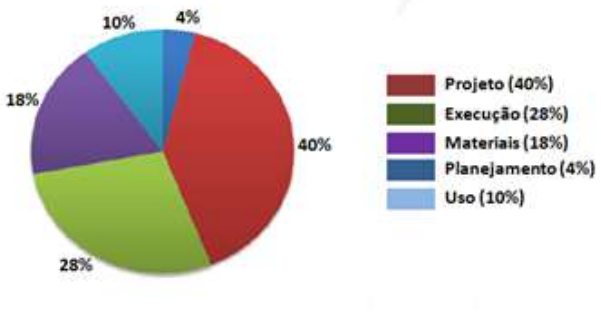
A construção civil é um dos setores da economia brasileira que tem várias características especiais, como um alto tempo de ciclo de produção, uma gama de funcionários com diversas especializações, um processo produtivo fixo, alta precedência entre suas atividades, isso faz que o planejamento das suas etapas necessite ser realmente eficaz. Para Formoso (2001), a ativifade de planejar é um processo gerencial, que trata da determinação de objetivos junto com os procedimentos para alcançá-los, mas que somente será eficaz se for aplicado paralelamente as atividades de controle.

Sendo assim, um dos maiores problemas quando se trata de construção civil é em caráter de gestão, a falta de planejamento adequado, é um problema muito visto em obras espalhadas no país, esse planejamento acaba sendo realizado de forma artesanal, tanto na parte que antecede a execução do projeto executivo, como na parte da construção. De acordo com Formoso (1999), baixa produtividade que ocasiona atrasos, altos índices de desperdícios, baixa qualidade dos seus componentes, são ocasionadas por deficiências no gerenciamento da edificação. Desta forma o estudo do gerenciamento de obras é vital para a elaboração de um plano adequado, de forma a atingir suas metas e atendendo adequadamente as necessidade dos clientes.

Segundo Deutsch (2016) as manifestações patológicas são problemas/defeitos que aparecem nos diversos componentes das edificações e as torna inadequadas e/ou impróprias para o uso pelos usuários. É um ramo da engenharia que estuda a relação dessas ocorrências com o desempenho da edificação e podem atingir qualquer componente da mesma.

Helene e Figueiredo (2003) em seus estudos exemplificam que cerca de 40% da origens das manifestações patológicas derivam do falhas no planejamento da edificação, o processo de execução da obra é responsável por 28% e por último os materiais de 18%, ou seja 86% das patologias têm origem em falhas de um gerenciamento integrado e efetivo, o uso pelos moradores são responsáveis por cerca 10% do surgimentos delas.

Figura 1: Origens dos problemas patológicos



Fonte: Helene e Figueiredo (2003)

Mesmo com o implemento de novas tecnologias aplicadas a construção civil e ainda a migração de várias técnicas da área da gestão organizacional para a construção civil, como *lean constrution* que tem como base a *lean manufaturing*, o *just time*, e de técnicas inovadoras como *streel frame*, *Drywaal* e dentre outras o setor ainda convive com problemas nos seus processos e no seu produto final. Isso leva a necessidade de uma manutenção preventiva e a satisfatória utilização pelos moradores.

Segundo Morilha (2011) o gerenciamento da manutenção foi elaborado pela necessidade de um planejamento e controle mais efetivo de etapas que buscam a redução de atividades de manutenção corretiva, junto com a redução de custos gerados pela mesma e a preparação para problemas que venham a acontecer. Já a ABNT NBR 5674:2012 caracteriza a manutenção das edificações como serviços com o intuito de prevenção/correção de perdas de desempenho que venham acontecer, retornando as condições da edificações a níveis previstos de atuação ainda na fase de projeto.

A existência de um programa/gerenciamento da manutenção nas edificações, tratando de atividades para a conservação ou recuperação da sua capacidade funcional e o seu conforto, atuando de forma a aumentar a durabilidade e as boas condições de uso das edificações é pouco observada nas construções em geral. Diante da falta de manutenção das residências e todos os problemas relacionados com a falta de um gerenciamento integrado na construção civil, o

ISBN 978-65-86819-05-2

objetivo inicial dessa pesquisa é identificar algumas manifestações patológicas com maior índice de presença nas residências, podendo ser amenizadas ainda nas fases de planejamento e/ou execução da obra.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Dentre todas as manifestações patológicas presenciadas na literatura, esse trabalho dará maior destaque às quatros que são mais vistas nas edificações, e que posteriormente foram as mais presenciadas na pesquisa de campo que são elas fissuras, infiltração, salitre e bolor.

2.1. Fissuras

As fissuras é uma das manifestações patológicas mais presenciadas nas residências e atinge os componentes referentes tanto a estrutura como a vedação da mesma. De acordo Deutsch (2016) as fissuras são aberturas que ocorrem nos componentes, provenientes da solicitação por tração. Muitas vezes as fissuras são confundidas com as trincas e até com as rachaduras, mas cada uma tem uma definição e elas são classificadas perante o tamanho de sua abertura. Na construção civil a incidencia da fissura é vista em elementos simples como as alvenarias como nas próprias estruturas da edificação (JÚNIOR, 1997).

As fissuras atuam como um aliviador das tensões do material, quando a solicitação pelos esforços é maior que a sua capacidade, o componente fissura. Para Lapa (2008) trincas/fissuras são reações próprias e irremissíveis das estruturas de concreto, aparecendo nas suas três grandes fases do ciclo de vida: fase plástica, fase de endurecimento e fase de concreto endurecido. De acordo com Zuchetti (2015) existe alguns fatores que são decisivos para o surgimento das manifestações patológicas em revestimento em argamassas são: o material utilizado na argamassa, proporção errada do traço, falta de técnica e cuidados na hora da execução do material.

Algumas medidas podem ser utilizadas para a correção dessa manifestação patológica segundo Thomaz (1989) *apud* Paz *et al*. (2016):

- Mesmo as fissuras tendo origens diferentes, elas são corrigidas pelo mesmo método, partindo da sua abertura ao longo de todo o seu comprimento e a utilização de uma tela metálica com a função de auxiliar a argamassa no seu desempenho;
- Deve-se verificar a existência de vazamentos próxima ao local das fissuras por tubulações hidráulicas, pois a abertura deve ser limpa por um material que irá fazer o processo de estanque em volta dela, após esse processo é necessário a espera pela secagem absoluta do material;
- É necessário a aplicação de uma argamassa flexível para a total recuperação do local.

Para essa manifestação patológica deve-se ter uma preocupação maior, pois ela não só atinge a estética do componente, mas também a sua resistência, é recomendado um acompanhamento periódico e efetivo da expansão da mesma. A ABNT NBR 6118:2003, trata de projetos de estrutura de concreto, como também todos os seus procedimentos operacionais, a norma ainda destaca a relação das estruturas com as fissuras.



Figura 1: Fissuras encontradas nas residências

2.2. Infiltração

ISBN 978-65-86819-05-2

A infiltração é um problema muito relacionado com as instalações hidráulicas, de água pluvial e de esgoto das residências, a infiltração é a ação da água dentro das edificações de uma forma que venha a prejudicar a mesma e é um fato desencadeador de outra manifestação patológica que é o bolor. Para Cechinel *et al*. (2009) as infiltrações em alvenarias estruturais ou de vedações, além de todos os outros componentes como lajes e pisos, trazem graves problemas desde os de saúde até a propria desvalorização do imóvel. Ainda de acordo com Cechinel *et al*. (2009) a infiltração tem algumas formas de se manifestar nas edificações como:

2.2.1. Umidade por ascendência

É visto como manchas internas e externas, proveniente da umidade do solo ou de algum corpo d'água e tendem a se elevar pelas paredes, pelos seus poros, essas manchas podem ser visualizadas até uma altura de 120 cm do contrapiso.

2.2.2. Umidade pela chuva

Essa umidade é relacionada com a instalação de águas pluviais da edificação, e tende a ampliar durante ou depois das chuvas, pelo mau dimensionamento da instalação ou até mesmo a sua falta, faz com que a água escoe de forma expressiva pelas paredes causando bolor e eflorescências. Tendo ela vários condicionantes para sua intensificação como a intensidade e direção da precipitação e também do vento.

2.2.3. Umidade por vazamento

Essa umidade é dada por vazamentos da parte hidráulica da edificação e tem o tempo de uso como principal fator de intensificação, mas os erros de projeto também contribuem para o seu corrimento. Os usuários só irão perceber esse problema quando ele já estiver bem avançado, por causa das tubulações estarem embutidas nas vedações da residência.

2.2.4. Umidade por condensação

Nessa umidade existe uma peculiaridade, ela se dá de dentro para fora, tem uma forma bastante irregular e tem maior presença nas estações de clima mais frio. Se forma condensação pela água presente no ambiente. Muito visto nas regiões norte e sul do país.

Em algumas obras de pequeno porte e informais, construídas por profissionais avulsos e motivados pelo barateamento da execução, eles tendem a utilizar materiais de baixa qualidade durante a construção, levando a utilizar um produto substituto, mas que muitas vezes não trazem benefícios à construção, como é o caso do uso de impermeabilizantes, detalhados mais a frente, a falta do mesmo ou como popularmente se faz, é trocar o uso do produto, por uma pasta de cimento (água e cimento) para a impermeabilização acarretando problemas futuros e mais precoces como o salitre, tornando uma alternativa de redução de custos, um pouco mais alta.

De acordo com Paz *et al*. (2016) existem algumas alternativas para a correção dessa manifestação como:

- Geralmente esse problema é atrelado a algum vazamento, é necessário identificar a origem desses vazamentos nas instalações hidrosanitárias ou em outros pontos;
- Identificando a causa do problema é necessário entender o que levou a essa falha e estudar um melhor método para solucioná-lo;
- Após a escolha do método é realizado o reparo, que é um processo delicado e exaustivo, pois é necessário fragmentar a área atingida.



Figura 2: Infiltração encontrada nas residências

ISBN 978-65-86819-05-2

2.3. Eflorescência ou Salitre

Eflorescências são manifestações patológicas causadas pela atuação da água nos componentes da edificação, posteriormente por reações químicas acabam gerando sais que se manifestam nas superfícies do componente através de alterações na coloração da parede, descascamento da pintura e até marcas nas paredes, entre outros. Cechinel *et al*. (2009), além de ser uma manifestação muito ligada aos componentes de fachadas e revestimento interno, está muito relacionada com outro problema patológico que é a infiltração. Vale ressaltar que para essa pesquisa a eflorescência e o salitre serão tratados como sinônimos.

Sua formação se dá por uma reação química entre a água e os sais, esses sais são derivantes dos materiais utilizados na construção, como o cimento, areia, arisco, cal e até dos tijolos, após a reação a água evapora, mas antes leva esses sais para a superfície das paredes, o que fará com que o componente fique saturado e forme um acúmulo de sedimentos salinos. Outro causador dessa manifestação é em caráter de execução para encurtar o tempo de conclusão da obra, os profissionais aplicam a tinta ainda com o reboco úmido, quando deveriam aplicar quando só estivesse totalmente seco.

De acordo com Silva (2011) as eflorescências acabam ocasionando degradações microestrutural nas regiões da superfície que contem a manifestação, além de outas degradações em diversos materiais como tetos/forros, pisos, produtos cerâmicos e paredes com acabamentos. Os danos na aparência das construções intensificam-se quando há um contraste de cor entre os depósitos de sais e a alvenaria.

Ainda na fase de planejamento é recomendado fazer uma programação detalhada sobre os materiais de construção a serem utilizados, tanto como sua procedência, informações técnicas dos fabricantes, ensaios se possíveis, já que a prevenção ou o retardamento da manifestação patológica é possível com a qualidade dos atributos do material a ser utilizado.



Figura 3: Salitre encontrado nas residências

2.4. Bolor

O bolor ou comumente chamando de mofo é a proliferação de fungos nas paredes, ocasionado pela umidade na mesma, tem como característica principal a formação de uma mancha de coloração preta e de formas variadas. Ambientes fechados, com alta umidade e que não tenham a constante presença de luz, são locais muito propícios para a alastramento e reprodução desses fungos, além disso, o bolor atinge também os pisos, tetos e móveis da edificação, fora o alto risco que essa manifestação patológica pode causar para a saúde humana. Conforme Uemoto (1988) *apud* Paz *et al.* (2016) existe alguns passos para realizar o reparo dessa manifestação patológica:

- Utilização de uma escova de aço para escovar a região e lavando com bastante água corrente;
- Em alguns casos mais graves o tratamento do bolor deve ser precedido pelo conserto de algum vazamento/infiltrações que seja a causa do surgimento do mesmo;
- Caso não exista o vazamento/infiltrações é necessário a remoção superficial da camada externa junto com a aplicação do impermeabilizante;

ISBN 978-65-86819-05-2

- Em ambientes que são perceptíveis para o aparecimento do bolor, é necessário a lavagem do local com desinfetantes ou produtos similares para impedir a proliferação do fungo.

Segundo Hussein (2013) a impermeabilização realizada na construção civil é um conjunto de técnica onde aplicam-se produtos específicos (químicos/industrializados) para resguardar os diversos componentes da atuação de líquidos que venham a comprometer o desempenho desses componentes É bom ressaltar que ela é uma das principais medidas preventivas para a infiltração, salitre/eflorescência e bolor. Devendo ser planejada ainda na parte de planejamento da obra, e devendo ser bem executada, pois qualquer erro pode atrapalhar a sua completa vedação, existem vários tipos de impermeabilização especificados para cada funcionalidade e ambiente, existe normas específicas para a impermeabilização que são as normas ABNT NBR 9574:2008 e ABNT NBR 9575:2010.



Figura 4: Bolor encontrado nas residências

3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada consta de pesquisa bibliográfica, abordando as manifestações patológicas identificadas na literatura e todos os seus aspectos, caracterizando suas origens, sua influência na edificação e seus tratamentos. Posteriormente foi desenvolvido um questionário embasado nos estudos do tipo quantitativo e qualitativo, pois o objetivo era mapear as manifestações patológicas nos bairros do município de Quixeramobim no estado do Ceará além de obter dados sobre as características relacionadas a presença das mesmas. O município de Quixeramobim conta com cerca de 3.275,625 km² de área, com população total de 79.081 habitantes, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE do ano de 2018, localizado a 203 km de distância da capital cearense, fazendo parte da região Sertão Central.

Os moradores das residências ao responderem ao questionário, eram indagados sobre o surgimento dos problemas patológicos, sua influência na residência, seus interesses em solucioná-los e os motivos do impedimento da correção e sobre as rendas dos mesmos, após essa entrevista era realizada uma inspeção visual da residências juntos com o registro fotográfico das manifestações acompanhados dos moradores.

A pesquisa foi realizada em 154 residências através de visitas *in loco*, do tipo unifamiliar de áreas distintas, e não foram considerados para a amostra comércios ou prédios, no período de janeiro a março de 2018 delimitado em sete bairros da zona urbana do município, sendo no total quinze bairros. O método utilizado para coleta de dados foi a amostragem aleatória simples. Os dados obtidos foram analisados através de gráficos e as manifestações patológicas identificadas inferidas pelo intervalo de confiança para proporção.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da pesquisa que procurou mapear as manifestações patológicas encontradas nas residências observadas na amostragem, foi identificado que há três principais manifestações patológicas com mais incidência nas edificações são elas: fissuras, infiltração e salitre, esses dados foram obtidos pelo somatório da frequência da manifestação patológica encontrada em cada residência, ou seja 91 edificações tiveram a presença de salitre e assim sucessivamente, como mostrado pela figura abaixo.

ISBN 978-65-86819-05-2

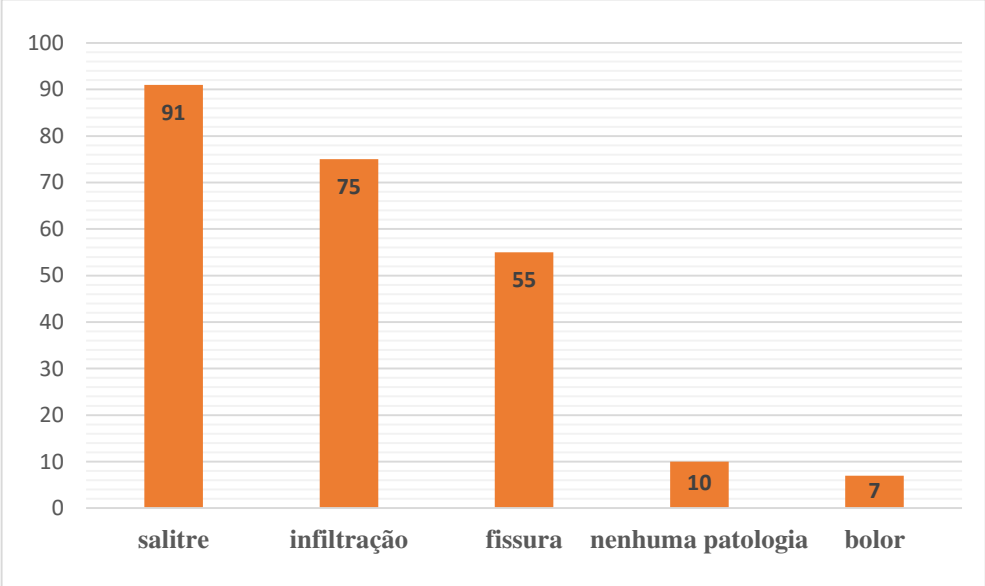


Figura 5: Manifestações Patológicas encontradas nas residências

Das quatro manifestações verificadas o salitre foi a que teve maior presença nas edificações, tendo a infiltração como o segundo e as fissuras como terceiro, o bolor foi a manifestação com menor incidência, esse resultado do bolor se dá pela evolução da manifestação patológica, já que ele se dará após graves casos de infiltração. Apenas dez residências não apresentaram presença de manifestações patológicas, esse fato é devido a se tratarem de novas edificações, possuírem menos de um ano de uso ou ainda ter acabado de passar por alguma reforma. As edificações da pesquisa em sua maioria foram residências de um só pavimento, como não houve a consideração de outros ambientes como prédios, estabelecimentos comerciais, logo a verificação de corrosão das armaduras nas estruturas, foi mínima, só uma residência foi vista essa manifestação patológica, então para fins dessa pesquisa não será considerado para análise dos resultados.

Alguns itens do questionário não foram respondidos por todos os entrevistados, tais como: motivo do aparecimento das manifestações patológicas, interesse em correção das mesmas, renda mensal familiar, por isso não apresentaremos uma análise concreta dos dados. Somente 29 proprietários responderam por completo aos questionamentos, assim analisando apenas as informações válidas, isto é, dados dos 19% dos entrevistados, desses cerca de 93% tem interesse em solucionar a manifestação, porém ocorre alguns impedimentos, como: a falta de conhecimento sobre os malefícios dos problemas patológicos e a limitação de recurso financeiro para realizar a devida correção. Para se ter uma análise estatística ainda mais completa, foi estimado, ao nível de 95%, a proporção de residências do município com: fissuras, infiltração, salitre, bolor e sem a presença de manifestação. Os resultados encontrados foram obtidos através da fórmula para intervalo de confiança para proporção, fazendo uso de z = 1,96, conforme mostrado abaixo.

$$IC = \hat{p} \pm z\left(\sqrt{\hat{p}\hat{q}}/n\right)$$

Onde:
$\hat{p}$ é a estimativa pontual de sucessos da amostra.

$\hat{q}$ é a estimativa pontual de não-sucessos da amostra.

z é o valor critico correspondente ao grau de confiança escolhido.

n é o tamanho da amostra.

Fórmula 1: Fórmula do intervalo de confiança Adaptado de Larson (2010)

ISBN 978-65-86819-05-2

Através do gráfico e da tabela pode perceber que entre as quatro manifestações patológicas analisadas, duas delas tiveram um nível de presença nas residências considerável, ultrapassando os 50% e através da estimação intervalar podemos concluir que uma determinada faixa expressiva de residências do município de Quixeramobim estão sujeitas a presença dessas manifestações, afetando desde a parte estética como também a parte estrutural das mesmas.

Tabela 1: Resultados dos percentuais de cada manifestação nas residências de Quixeramobim

Patologia	Menor percentual	Maior percentual
Fissuras	28,15%	43,28%
Infiltração	40,81%	56,60%
Salitre	51,33%	66,86%
Bolor	1,26%	7,84%
Nenhuma patologia	2,60%	10,39%

5. CONCLUSÃO

Ao passar do tempo as residências ficam sujeitas ao aparecimento e aos danos causados pelas manifestações patológicas, seja pelo uso, falhas tanto na fase de projeto como no processo de execução, muitas vezes surgem como pequenos problemas, simples de resolver e que se não forem tratados ou corrigidos imediatamente podem resultar em ocorrências com sérios danos à estrutura e o conforto da edificação, cabendo aos proprietários tomarem medidas efetivas no tratamento e nas causas desses problemas ainda nas fases iniciais.

Com a análise dos dados obtidos pode-se confirmar o que a literatura apresentou e validar o objetivo inicial dessa pesquisa, de que algumas manifestações patológicas tem a maior presença nas residências e que o alto índice delas é um problema que deve ter atenção dos proprietários, o gráfico ainda demonstra que a maioria das manifestações identificadas tem relação com a umidade.

O melhor controle para evitar o aparecimento dessas manifestações deve ocorrer ainda na fase de desenvolvimento dos projetos, elaborando um plano de gestão exclusivo para a manutenção dos componentes, da utilização de materiais de prevenção como impermeabilizantes junto com insumos de ótima qualidade, além de atuar também na execução das residências, monitorando os processos produtivos para evitar falhas, pois a sua correção após a finalização da obra além de ser complexa é trabalhosa, devido já haver moradores na residências, mão de obra e matérias-primas específicas, além do tratamento devendo ocorrer com qualidade, deve-se primeiro solucionar a causa primária para que a manifestação patológica não venha ocorrer novamente.

O surgimento dessas manifestações patológicas está atrelado a vários problemas já apresentados e que são potencializados por diversos fatores, como as características intrínsecas dos solos das regiões onde a residência é construída, a natureza dos insumos utilizados entre outros, esses fatores podem ser objetos de estudo em pesquisas posteriores.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5674**: Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção**. Rio de Janeiro: Moderna, 2012. 27 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118: **Projeto de estruturas de concreto - Procedimento**. Rio de Janeiro: Moderna, 2003. 221 p.

CECHINEL, B. M.; Vieira, F. L.; Mantelli, P.; Tonel, S. **INFILTRAÇÃO EM ALVENARIA ESTUDO DE CASO EM EDIFÍCIO NA GRANDE FLORIANÓPOLIS**. **Portal de Periódicos,** Criar Site, v. 1, n. 1, p.1-7, mar. 2009. Disponível em: <http://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/publicacoes/article/view/70/34>. Acesso em: 27 mar. 2018.

DEUTSCH, S. F. **PERÍCIAS DE ENGENHARIA:** a apuração dos fatos. 3. ed. São Paulo: Leud, 2016. 270 p.

FORMOSO, C. T. (2001). **Planejamento e controle da produção em empresas de construção**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

ISBN 978-65-86819-05-2

FORMOSO, C.. T. et al. **Termo De Referência Para O Processo De Planejamento E Controle Da Produção Em Empresas Construtoras.** Porto Alegre: Ufrgs. Escola de Engenharia/norie, 1999. 70 p. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/198813/000296598.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 21 fev. 2020.

HELENE, P. F. Manual de reparo, proteção e reforço de estruturas de concreto. DEGUSSA. São Paulo, 2003.

HUSSEIN, J. S. M. **LEVANTAMENTO DE PATOLOGIAS CAUSADAS POR INFILTRAÇÕES DEVIDO À FALHA OU AUSÊNCIA DE IMPERMEABILIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES RESIDENCIAIS NA CIDADE DE CAMPO MOURÃO - PR.** 2013. 54 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, CoordenaÇÃo de ConstruÇÃo Civil, Universidade TecnolÓgica Federal do ParanÁ, Campo Mourão, 2013. Cap. 4. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1873/1/CM_COECI_2012_2_03.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2018.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/quixeramobim/panorama>. Acesso em: 15 abril 2019.

LAPA, J. S. **PATOLOGIA, RECUPERAÇÃO E REPARO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO.** 2008. 56 f. Monografia (Especialização) - Curso de Construção Civil, Departamento de Engenharia de Materiais e Construção, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008. Cap. 6. Disponível em: <http://www.cecc.eng.ufmg.br/trabalhos/pg1/Patologia, Recuperação e Reparo das Estruturas de Concreto.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2018.
LARSON, Ron; FARBER, Betsy. **Estatística aplicada**. Tradução de Luciane F. Pauleti Vianna. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 637 p. ISBN 9788576053729.

LORDSLEEM JÚNIOR, A. C. **SISTEMAS DE RECUPERAÇÃO DE FISSURAS DA ALVENARIA DE VEDAÇÃO: AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE DEFORMAÇÃO.** 1997. 195 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997. Cap. 2. Disponível em: <http://www.politech.poli.br/sistema/biblioteca/fotos/Recuperacao de fissuras - Alberto Casado.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2018.

MORILHA, A. M. **GERENCIAMENTO DA MANUTENÇÃO PREDIAL: escolha e implantação de um sistema informatizado**. 2011. 21 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Gerenciamento de Manutenção, Centro Universitário da Fei, São Paulo, 2011. Disponível em: <http://lares.org.br/Anais2011/images/596-823-1-RV.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2019.

Paz, L. A. F. da; Costa, L. C. De A.; Paula, M. O. de; Almeida, W. J. D. de; Fernandes, F. A. Da S. 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, Abr. 2016. Disponível Em: <Https://Periodicos.Ufsm.Br/Reget/Article/Download/19063/Pdf>. Acesso Em: 22 Mar. 2018.

Silva, I. T. dos S. **Identificação Dos Fatores Que Provocam Eflorescência Nas Construções Em Angicos/Rn.**2011. 52 F. Tcc (Graduação) - Curso De Ciência E Tecnologia, Universidade Federal Rural Do Semi-Árido, Angicos, 2011. Cap. 1. Disponível Em: <Http://Www2.Ufersa.Edu.Br/Portal/View/Uploads/Setores/232/Arquivos/Identificação Dos Fatores Que Provocam Eflorescência Nas Construções Em Angicos-Rn.Pdf>. Acesso Em: 25 Mar. 2018.

Zuchetti, P. A. B. **Patologias Da Construção Civil: Investigação Patológica Em Edifício Corporativo De Administração Pública No Vale Do Taquari/Rs.** 2015. 128 F. Tcc (Graduação) - Curso De Engenharia Civil, Centro De Ciências Exatas E Tecnológicas, Centro Universitáriounivates, Lajeado, 2015. Cap. 2. Disponível Em: <Https://Www.Univates.Br/Bdu/Bitstream/10737/939/1/2015pedroaugustobastianizuchetti.Pdf>. Acesso Em: 21 Mar. 2018.