SOCIEDADE EDUCACIONAL VERDE NORTE
FACULDADE VERDE NORTE - FAVENORTE
CURSO BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL

DAVID DIAS MENDES

IGOR ADEIDSON LOPES TEIXEIRA

ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS PRESENTES NAS UNIDADES CONSTRUÍDAS DO CONJUNTO HABITACIONAL BELA VISTA NA CIDADE DE RIO PARDO DE MINAS – MG

MATO VERDE-MG
2018

DAVID DIAS MENDES
IGOR ADEIDSON LOPES TEIXEIRA

ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS PRESENTES NAS UNIDADES CONSTRUÍDAS DO CONJUNTO HABITACIONAL BELA VISTA NA CIDADE DE RIO PARDO DE MINAS – MG

Artigo científico apresentado ao curso de Graduação em Engenharia Civil da Faculdade Verde Norte, mantida pela Sociedade Educacional Verde Norte, como requisito parcial para obtenção de título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Prof. Me. Luma Soares Costa.

Linha de pesquisa: Sistemas, Processos e Tecnologia das Construções.

MATO VERDE-MG
2018

David Dias Mendes

Igor Adeidson Lopes Teixeira

ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS PRESENTES NAS UNIDADES CONSTRUÍDAS DO CONJUNTO HABITACIONAL BELA VISTA NA CIDADE DE RIO PARDO DE MINAS – MG

Artigo científico apresentado ao curso de Graduação em Engenharia Civil da Faculdade Verde Norte, mantida pela Sociedade Educacional Verde Norte, como requisito parcial para obtenção de título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

_____

Prof. Esp. Cleiciane Faria Soares
Professora Substituta de TCC II

_____

Prof. Esp. Adilson Lino Da Silva
Coordenador do Curso

_____

Prof. Me. Dante Gregório Gomes
Professor Convidado

_____

Prof. Me. Luma Soares Costa
Professora Orientadora

ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS PRESENTES NAS UNIDADES CONSTRUÍDAS DO CONJUNTO HABITACIONAL BELA VISTA NA CIDADE DE RIO PARDO DE MINAS – MG

Resumo

No Brasil, observa-se um significativo aumento na ocorrência de patologias em edificações voltadas para habitação popular. A partir de uma análise identificando suas anomalias e a frequência em que ocorrem torna-se interessante para que se estabeleçam medidas preventivas e corretivas durante seu planejamento e execução, além de ser uma ferramenta de análise para prevenção da recorrência em outros empreendimentos. Assim, visando fornecer clareza e objetividade este trabalho analisou a ocorrência de manifestações patológicas a partir das habitações analisadas. Diante disso, foram realizados levantamentos quantitativos das manifestações patológicas presentes em 15 unidades no conjunto habitacional Bela Vista, de Rio Pardo de Minas. Dessa forma, através de inspeção visual observa-se as condições atuais das unidades habitacionais pós-ocupadas, diagnosticando manifestações patológicas ocorridas em vários elementos construtivos das unidades e suas respectivas causas.

Palavras-chave: Manifestações patológicas. Conjunto habitacional. Patologia das construções.

Abstract

In Brazil, there is a significant increase in the occurrence of diseases in buildings intended for housing. From an analysis identifying their anomalies and the frequency in which they occur becomes interesting in order to establish preventive and corrective maintenance during your planning and execution, in addition to being a tool for prevention of recurrence in other endeavors. So, in order to provide clarity and objectivity this work examined the occurrence of pathological manifestations from the homes analyzed. Given this, quantitative surveys were conducted of pathological manifestations present in 15 units in the housing estate of Bela Vista, Rio Pardo de Minas. In this way, through visual inspection observe the current conditions of pós-ocupadas housing units, diagnosing pathological manifestations occurring in various constructive elements of units and their respective causes.

Keywords: Pathological manifestations. Housing development. Pathology of constructions.

Introdução

A falta de moradia para a camada carente da população brasileira não é algo novo no cenário atual, visto que a questão habitacional está presente desde o final do século XIX, e se estendendo ao longo dos anos sendo acompanhado pelo processo de crescimento urbano (PINA, 2013). Diante disso, é evidente esse problema na população de baixa renda, sendo estas, as famílias que somam o ganho de até três salários mínimos. E é justamente nessa faixa que se encontram as moradias mais precárias, não possuindo, às vezes, sistema de saneamento básico (PINA, 2013).

De acordo com Murari e Fiorite (2012), a velocidade na construção de conjuntos habitacionais confrontada com os baixos níveis de investimentos nos municípios e à falta de planejamento, encaminhou graves consequências habitacionais em forma de disseminação de moradias com uma qualidade construtiva baixa.

Manifestações patológicas apresentadas em edificações não possuem como origem apenas fatores isolados, mas apresentam uma consequência de vários processos, que se classificam conforme identificação, sintomas apresentados e/ou com o processo produtivo que se ocorrem. E para obter uma diminuição ou mesmo eliminação das patologias apresentadas deve-se manter um rígido controle nas etapas do processo construtivo (SANTOS *et al*., 2014).

Associando tudo isso, a patologia das construções refere-se a uma ciência de extrema importância para todo ambiente da construção civil, visto que, se caracteriza por um grande potencial de dados registrados na análise dos problemas ocorridos em edificações, colaborando para um controle no processo de qualidade da construção de novas edificações. E através da análise dos principais meios de deterioração que estão sujeitos a uma ocorrência nas construções, propuser correções e soluções das respectivas patologias apresentadas, e assim evitando novas ocorrências (MURARI; FIORITE, 2012).

Por isso, torna-se relevante para que os municípios fiquem atentos durante seu planejamento, e para profissionais da área e empresas do ramo da construção civil dados importantes voltados a medidas preventivas e corretivas em projetos, na execução e na especificação de materiais adequados e/ou também no manual do usuário, com isso, sua relevância é de tamanha importância para que se possa aperfeiçoar o processo de projeto e do método construtivo (HYBINER; TIBIRIÇÁ; HOSKEN, 2014).

Objetivos

Identificar visualmente as manifestações presentes nas unidades construídas, descrevendo as manifestações patológicas encontradas e a natureza dos problemas ocasionados pelas mesmas no conjunto habitacional Bela Vista na Cidade de Rio Pardo de Minas – MG.

Métodos

Inicialmente estabeleceu a investigação das manifestações patológicas em todas as residências do conjunto habitacional Bela Vista, com uma abordagem quantitativa visando mensurar a ocorrência e frequência de cada tipo de manifestação através de dados precisos e confiáveis. Das 50 edificações analisadas, foram excluídas as que não obtivemos a colaboração dos moradores e as residências que estiveram fechadas, a partir daí, 15 edificações se qualificaram para análise e coleta de dados. Para nortear a obtenção de dados, foi utilizada uma planilha subdividida em oito elementos principais da edificação, onde cada elemento se desdobra em possíveis ocorrências de sintomas patológicos, que foi preenchida pelos pesquisadores, auxiliada pela sua percepção e visão crítica dos fenômenos presentes nas edificações. Além de uma câmera digital para registro das manifestações encontradas. Os dados obtidos através da planilha foram organizados em tabelas e gráficos, com o objetivo de permitir quantificar e listar as anomalias diagnosticadas.

Resultados e Discussão

Durante as vistorias nos domicílios que atenderam aos requisitos para coleta de dados, analisou-se a edificação por completo, sendo casas padronizadas com dois quartos, sala, cozinha, banheiro e área externa coberta. A partir daí, obteve-se a documentação escrita e fotográfica para o trabalho em observação aos problemas de construção que prejudicam o desempenho das edificações, causando algum tipo de malefício aos moradores.

Para Santos *et al*. (2014), através de um estudo patológico pode-se identificar os mecanismos de sua ocorrência, além das possíveis causas e anomalias que podem surgir ao longo da vida útil das edificações causando depreciação no desempenho empreendimento. Seu estudo tem a capacidade de obter uma serie de dados que fica registrado como fonte de conhecimento para o processo construtivo futuro.

Atualmente a degradação das edificações e seus componentes, juntamente com a diminuição de seu desempenho é um agravante notado em todo o mundo. O envelhecimento precoce das estruturas, geralmente associado à baixa qualidade dos materiais usados na construção, como também por falhas em projetos e execução, juntamente com a falta de manutenção. Existe uma influência direta sentida, pela degradação antecipada das edificações, nos custos ligados ao reparo das mesmas (POSSAN; DEMOLINER, 2013).

No âmbito da construção civil, o projeto representa em termos de custo cerca de 3% a 5% do custo total da obra, mas infelizmente não se tem dado valor à representatividade dessa etapa, com isso, percebe-se que ele é responsável por uma parcela alta dos problemas apresentados em uma edificação. Todavia, o foco principal seria uma melhor discussão durante a parte de elaboração do projeto, fazendo com que seus detalhes construtivos sejam resolvidos previamente e não que seja discutido durante a fase de execução, para que não sejam tomadas decisões de forma improvisada, logicamente é necessária uma compatibilização entre os projetos e detalhes construtivos (SANTOS *et al*., 2014).

Os serviços que são considerados como falhas na execução são os que apresentam manifestações patológicas em função da falta de controle dos serviços, não estejam de acordo com a normatização técnica e por não estarem de acordo com o projeto (NETO; BARBOZA; SANTOS, 2010).

Nessa perspectiva Hippert (2015) relata que a importância de uma detecção precoce de manifestações patológicas relaciona-se a menor perda do desempenho da estrutura, com isso, apresentara uma maior durabilidade e com menor custo para seu tratamento. A necessidade de uma manutenção periódica se dá na diminuição das patologias e cumprimento dos parâmetros definidos na fase de projeto, garantindo segurança e bem-estar aos usuários.

Os dados obtidos na vistoria foram registrados na Tabela 1, apresentada de forma resumida a qual apresenta os problemas encontrados nos empreendimentos de acordo com as observações feitas pelos pesquisadores, buscando classificá-los quanto as suas causas.

Tabela 1 – Listagens das manifestações patológicas e da classificação quanto às suas possíveis causas

Elementos construtivos	**Amostras**														
	Un 01	Un 02	Un 03	Un 04	Un 05	Un 06	Un 07	Un 08	Un 09	Un 10	Un 11	Un 12	Un 13	Un 14	Un 15
1-Fundação															
Erosão do solo													**EP**	**EP**	

Fissuras/trincas/rachaduras	**E P**							**E P**				**E P**	**E P**	**E P**	
Recalque ou deslocamentos	**E P**							**E P**				**E P**		**E P**	
2-Supraestrutura (vergas e contravergas)															
Fissuras/trincas	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**
3-Esquadrias (portas e janelas)															
Defeitos em trincos e fechaduras															**U**
Falta de esquadro															**E**
Processo de corrosão											**M**	**M**			
4-Alvenaria															
Fissuras /trincas	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**
Manchas/mofo	**P E**	**P E**		**P E**	**P E**				**P E**	**P E**	**P E**	**P E**	**P E**	**P E**	
Falta de prumo							**E**	**E**			**E**				
5-Revestimentos em pisos e paredes															
Deterioração de juntas	**E M U**	**E M U**	**E M U**	**M E U**	**E M U**	**M E U**	**E M U**	**E M U**	**E M U**	**E M U**	**E M U**	**E M U**	**E M U**	**E M U**	**E M U**
Descolamento de placas	**E M U**	**E M U**	**E M U**	**M E U**	**E M U**	**M E U**	**E M U**	**E M U**	**E M U**	**E M U**	**E M U**	**E M U**	**E M U**	**E M U**	**E M U**
Trincas	**M U**	**M U**	**M U**	**M U**	**M U**	**M U**	**M U**	**M U**	**M U**	**M U**	**M U**	**M U**	**M U**	**M U**	**M U**
Falta de prumo	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**
Manchas por umidade													**U M**		**U M**
6-Cobertura															
Infiltrações				**E**					**E**			**E**	**E**		
7-Instalações elétricas															
Tomadas com problemas								**E U**							**E U**
Disjuntores com problemas										**E U**		**E U**			
8-Instalações hidrossanitárias															

Vazamentos				**E U**					**E U**						
Mau cheiro										**P E**		**P E**			
Infiltrações									**P E**	**P E**		**P E**	**P E**	**P E**	
Legenda: **E –** Falhas provenientes da qualidade da execução; **P –** Falhas provenientes da qualidade de projetos; **U-** Falhas provenientes de uso e/ou manutenção; **M -** Falhas provenientes da qualidade dos materiais;															

Fonte: (ELABORADO PELO AUTOR, 2018).

Procurou-se registrar apenas a existência de manifestações patológicas nas unidades habitacionais. Na sequência serão apresentadas imagens das mais recorrentes patologias identificadas.

Figura 1 – (a) Fissuras no radier (b) Fissuras na alvenaria externa



Fonte: (AUTOR, 2018).

Figura 2– (a) Fissuras na verga (b) Fissuras na contravergas



Fonte: (AUTOR, 2018).

Figura 3– (a) Tomada danificada (b) manchas de bolor no revestimento interno



Fonte: (AUTOR, 2018).

Figura 4– (a) Trincas nos revestimentos de piso (b) manchas de bolor e presença de umidade



Fonte: (AUTOR, 2018).

As manifestações patológicas encontradas nas residências do conjunto habitacional Bela Vista são basicamente as mesmas entre as unidades. Dessa forma, através de inspeção visual pode-se observar as condições atuais das unidades habitacionais pós-ocupadas, diagnosticando patologias ocorridas em vários elementos construtivos das unidades, desde a data de sua ocupação até os dias de hoje.

Na construção civil a ocorrência de fissuras, trincas e rachaduras são em decorrência de movimentações ocasionadas por mudanças de temperatura e umidade, ação de sobrecargas ou concentração de tensões, recalques diferenciados das fundações, deformabilidades demasiadas das estruturas, retração de por utilização de produtos composto por aglomerantes hidráulicos e mudanças químicas dos materiais utilizados na construção (DA FONSECA *et al.*, 2016). Nas edificações vistoriadas, observaram-se as diversas tipologias de fissuras, onde sua maior predominância possa ser provavelmente causada por movimentações de retração e contração devidas às variações de temperatura. Como também relacionadas à cura ineficiente do concreto, visto que, existe uma diminuição do volume do concreto devido à secagem da água entre a ligação química com o cimento. Esse processo gera tensões internas, causando a retração que ocasionam esforços de tração, assim, o concreto começa a apresentar fissuras por não suportar aos esforços. Já as fissuras registradas na supraestrutura, provavelmente ocasionadas pelo subdimensionamento ou inexistência das vergas e contravergas.

A fundação de uma edificação é resultado na necessidade de se transmitir as cargas geradas ao solo. Com isso, inúmeros fatores podem afetar sua estrutura, passando por questões anteriores ao projeto, durante a fase de execução até a sua finalização (MILITITSKY; CONSOLI; SCHNAID, 2015). Nas estruturas analisadas pode se caracterizar o aparecimento de fissuras no radier pela falha da não investigação do solo, visto que, a identificação e caracterização do seu comportamento facilitam a correção de qualquer problema. E em se tratando de obras que foram projetadas para ser modelo em diversas regiões do país, logicamente propicia o surgimento das patologias registradas, pois não fazem distinção as características específicas daquele local.

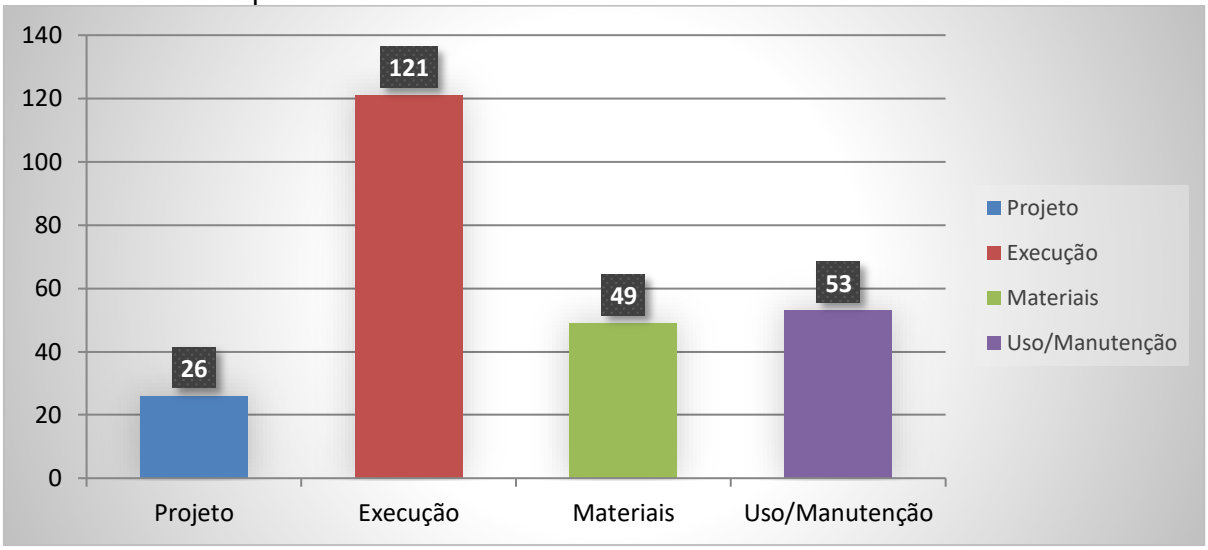
Grande parte das unidades habitacionais também foi acometida por problemas relacionados à umidade. Sabe-se que de maneira geral a infiltração da água causa diversos danos a estrutura, afetando os vários segmentos da edificação. Os vazamentos ocorridos em componentes da parte hidráulica e sanitária são em decorrência de falhas que prejudicam a estanqueidade do sistema. Sua ocorrência se da em função de uma inadequada instalação, peças defeituosas, corrosão, material de péssima qualidade e entre vários outros fatores (GONÇALVES, 2015). Também nas 15 edificações analisadas, é sugestivo a uma impermeabilização de áreas molhadas ineficiente ou inexistentes, visto que, para Waldhelm (2014), a incidência da umidade também se dá pela infiltração, indiferente a idade da construção. Em situações que as paredes possuem porosidade ou fissuras há uma penetração dessa umidade que se acumula até completa evaporação ou penetre para o interior do revestimento. A falta de impermeabilização ou má execução tem-se o comprometimento da durabilidade da edificação, visto que, sua utilização é definida como uma forma de proteção e isolamento dos materiais contra infiltrações de água (MACEDO *et al*., 2017).

Outra manifestação patológica comum às edificações foi relacionada ao revestimento de pisos, sendo a deterioração de juntas, descolamento de placas, trincas e fissuras e falta de prumo. Para Torres (2017), as manifestações em revestimentos cerâmicos podem originar na etapa de projeto, a partir do momento que são selecionados os materiais, ou quando não se considera pelo projetista a interação do revestimento com as demais partes da construção. Visto que, são estabelecidas por norma as mínimas espessuras para cada tipo de revestimento, onde devem ser seguidas no projeto e procedimentos de execução. E para evitar sua ocorrência devem ser incluídas argamassas bem dosadas ou colantes. Convém destacar que, para uma eficácia nesse processo é necessário, além de uma correta especificação, a fiscalização adequada e treinamento da mão de obra atuante.

Por fim, outras diferentes patologias foram encontradas de forma bastante variável em algumas unidades habitacionais, que em sua maioria se destaca por uma falha na execução.

Dos problemas listados na Tabela 1, tem-se no Gráfico1 o percentual de ocorrência das suas origens nas unidades visitadas, isto é, quantas vezes os problemas provenientes de falhas de projeto, execução, materiais e utilização ocorreram nas unidades visitadas dos 15 empreendimentos vistoriados.

Gráfico 1: Percentual da ocorrência das origens das principais manifestações patológicas encontradas nos empreendimentos



Fonte: (ELABORADO PELO AUTOR, 2018).

Analisando os resultados do gráfico anterior, afere-se que a maior parte das manifestações identificadas nas 15 edificações analisadas é proveniente de falhas na parte de execução, e que podem ter repercussões serias ao desempenho da estrutura. Sua ocorrência é basicamente devido a erros, que em sua maioria tem reflexos por fatores oriundos de baixo investimento, técnicas pouco eficazes e por trabalhadores menos qualificados. Como também, a falta de fiscalização eficiente associada a uma equipe despreparada são motivos do surgimento de falhas graves em determinadas atividades.

O segundo fator que desencadeou várias manifestações relaciona-se ao uso, visto que, a fase de utilização da edificação é o período em que muitas patologias são manifestadas, isso devido: sobrecargas não previstas durante a fase de projeto; reformas que modificam a estrutura do local; produtos de limpeza contendo agentes agressivos ou que foram derramados de forma acidental; falta de manutenção e inspeções periódicas.

Já os problemas sugestivos a partir do emprego de materiais, possuem origem a partir da baixa qualidade dos componentes empregados, apresentando uma durabilidade diferente da especificada, com baixa resistência mecânica, sendo necessário consertos e reforços em

edificações frequentemente. É também de grande importância uma avaliação das limitações e exigências quando expostas a intempéries. Com isso, a correta definição dos materiais que serão usados, como também os métodos de construção deverão estar em conformidade com as exigências do projeto com objetivo de atender os requisitos mínimos.

Por fim, a menor apresentação dos problemas estão ligados ao projeto, embora seja um dos pontos mais importantes a serem discutidos e previamente analisado, fazendo com que seus detalhes construtivos sejam resolvidos previamente e não que seja discutido durante a fase de execução, para que não sejam tomadas decisões de forma improvisada, logicamente é necessária uma compatibilização entre os projetos e detalhes construtivos

Considerações Finais

A partir do levantamento das principais manifestações patológicas encontradas nas habitações de interesse social, chega-se a um resultado que aponta para 49% das falhas originadas durante a execução, isso pode ser justificado em razão da construção ser executada em grande escala, o que dificulta o controle dos serviços. E, ao mesmo tempo tem-se a busca pela velocidade da construção, isto é, os operários necessitam ter grande produtividade, o que muitas vezes compromete a qualidade dos serviços. Por conseguinte, temos 21% dos problemas relacionados ao uso e manutenção, onde podemos caracterizar pela aplicação de sobrecargas, reformas que modificam a estrutura do local, produtos químicos que possuem agentes agressivos e principalmente pela falta de manutenção e inspeções periódicas. O emprego de materiais e componentes de baixa qualidade pode ser causa de 20% das patologias, já que, apresentam uma durabilidade diferente da especificada, com baixa resistência mecânica e sendo motivo de consertos e reforços frequentes. Por fim, 10% dos problemas identificados têm possível relação com o projeto, isso se dá em observância de sua elaboração não fazer distinção para locais específicos, e seu dimensionamento não compatibilizar com as características do local.

Portanto, a análise das principais causas das manifestações patológicas apresentadas tanto em conjuntos habitacionais, com também nos diversos empreendimentos da construção civil é de grande importância, pois contribuem, com informações que levam ao entendimento das patologias ocasionadas, de modo a evitá-las e se não for possível, ter uma base para buscar uma forma de saná-las.

Referencias

DA FONSECA, Juliana Maria McCartney *et al*. **Investigação das manifestações patológicas de uma residência zoneada na região metropolitana do Recife-PE**. Anais do Seminário de Patologia e Recuperação Estrutural, v. 1, n. 1, 2016.

DE PINA, Gregório Lobo. **Patologia nas habitações populares**. 2013. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

GONÇALVES, Eduardo Albuquerque Buys. **Estudo das patologias e suas causas nas estruturas de concreto armado de obras de edificações**. Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2015.

HIPPERT, Maria Aparecida S.; MATTOS JR, Victor Hugo C.; CÂNDIDO, Lidiane R. **Qualidade e desempenho: a contribuição do manual do usuário**. Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, São Carlos. SIBRAGEC, 2015.

HYBINER, Juliana Mara Batista Menezes; TIBIRIÇÁ, Antônio Cleber; HOSKEN, Carlos. **Uso da NBR15575: 2013 na avaliação técnico-construtiva de um conjunto habitacional**. Encontro Nacional De Tecnologia Do Ambiente Construído, v. 15, p. 1-9, 2014.

MACEDO, José Vitor *et al*. **Manifestações patológicas causadas pela umidade devido à falha ou ausência de impermeabilização: estudo de caso**. In: Anais da Conferência Nacional de Patologia e Recuperação de Estruturas. 2017.

MILITITSKY, Jarbas; CONSOLI, Nilo Cesar; SCHNAID, Fernando. **Patologia das fundações**. Oficina de Textos, 2015.

MURARI, Gabriella Fernandes; FIORITI, Cesar Fabiano. **Análise das patologias existentes no conjunto habitacional monte Carlo - presidente prudente.** Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão, Presidente Prudente, 2012

NETO, Eladio Albuquerque Costa; BARBOZA, Aline da Silva Ramos; DE OLIVEIRA SANTOS, Adriana. Análise da relação de causa e efeito de manifestações patológicas encontradas em habitações de interesse social da cidade de Maceió. **XIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído - ENTAC 2010**, Canelas RS, 2010

POSSAN, Edna; DEMOLINER, Carlos Alberto. **Desempenho, durabilidade e vida útil das edificações: abordagem geral**. Revista Técnico-Científica, v. 1, n. 1, 2013.

SANTOS, White José dos *et al*. **Prescrições para construções de edificações residenciais multifamiliares com base nas patologias identificadas na cidade de Viçosa-MG**. Revista de Engenharia e Tecnologia, v. 6, n. 2, p. Páginas 104-123, 2014.

TORRES, Carlos Henrique Farias. **Patologias em revestimentos cerâmicos de fachada desde a origem, suas ações de correção e prevenção e oportunidades de mercado**. Projectus, v. 1, n. 3, p. 81-93, 2017.