

## A DURABILIDADE DE MORADIAS DE INTERESSE SOCIAL SOB A ÓTICA DA NORMA DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES

**Gabriel Sousa Silva, UFMT, gabrielo.sousa13@gmail.com**

**Igor Aureliano Miranda Silva Campos, UFCAT, igormirandacampos@gmail.com**

**Resumo:** *Visando combater o elevado déficit habitacional no Brasil, o governo federal em diferentes gestões, criou, ao longo dos anos programas habitacionais, entre eles, o “Minha Casa, Minha Vida” que atuava na construção de unidades habitacionais destinadas à população de baixa renda. Porém, a preocupação exclusivamente quantitativa aliada aos métodos construtivos acabaram por gerar uma grande incidência de manifestações patológicas nesses empreendimentos. O objetivo deste trabalho é identificar a ocorrência de manifestações patológicas em unidades habitacionais de interesse social construídas na cidade de Pontal do Araguaia - MT com recursos do programa “Minha Casa, Minha Vida”. A estratégia metodológica foi o estudo de caso Através de visitas técnicas ao local, elaboração de relatório fotográfico para posterior análise das origens das manifestações. Os resultados obtidos demonstraram que a maioria dos problemas se referem-se as trincas e formação de manchas nos revestimentos externos devido a umidade, foram realizadas inferências quanto ao atendimento dos requisitos de vida útil de projeto estabelecido pela NBR 15575 e geradas discussões sobre o tema manifestações patológicas em habitações de interesse social. Ocorrências como reformas e adaptações nos imóveis foram relatadas permitindo inferir que a elaboração de um programa de necessidades para os usuários ainda é representa um desafio a ser atingido na para elaboração de projetos e para construção dessas moradias.*

**Palavras-chave:** *habitação de interesse social, manifestações patológicas, análise pós-ocupação.*

### 1. INTRODUÇÃO

O período da Pandemia COVID-19 que perdura de março de 2020 até os dias atuais, tem-se demonstrado como mais uma oportunidade histórica à reflexão da qualidade das moradias de interesse social produzidas no Brasil. As recomendações dos órgãos de controle de Saúde Pública, em relação a necessidade de permanência em casa, serviram para escancarar situações ainda pendentes de solução e que afligem parte da população urbana que reside nesses imóveis.

A construção de moradias para fins de interesse social no Brasil foi tratada ao longo da história sob aspectos de atendimento a demanda quantitativa, em detrimento a critérios qualitativos, esse tratamento sempre gerou críticas aos programas propostos, cujas temáticas permeiam sobre: localização dos conjuntos habitacionais distantes em relação aos centros urbanos, requisitos relacionados a qualidade projetual cujas propostas não contemplam um programa de necessidades dos moradores e com isso favorecem reformas inadequadas, requisitos de qualidade e durabilidade dos imóveis que quando não atendidos geram desvalorização dos imóveis insatisfação por parte dos moradores, situações essas decorrentes de manifestações patológicas nas edificações.

Contudo um marco relevante na busca pela melhoria das condições de manutenção do tempo de vida útil e durabilidade dessas moradias ocorreu a partir da entrada em vigor da Norma ABNT- NBR 15575 – Desempenho de edificações, a partir de julho de 2013, documento este que trata de modo particularizado os sistemas que compõem uma edificação: estrutura, pisos internos, vedação vertical externa, vedação vertical interna, cobertura e instalações hidrossanitárias.

A norma definiu os critérios de desempenho mínimo, intermediário e superior para os referidos subsistemas condição expressa em tempo de vida útil de projeto estabelecida em anos, além disso, também dividiu responsabilidades entre os vários intervenientes e fases dos empreendimentos. Nesse

contexto, questiona-se quais as condições das moradias que foram entregues posterior a entrada em vigor do texto da norma?

O objetivo desta pesquisa é identificar manifestações patológicas em unidades habitacionais de um conjunto habitacional de interesse social, inferindo quanto ao atendimento dos requisitos da Norma de Desempenho de edificações. A estratégia metodológica utilizada foi o estudo de caso, realizado em um conjunto habitacional localizado na cidade de Pontal do Araguaia-MT. Pesquisas de avaliação pós ocupação, são relevantes de modo a contribuir para retroalimentar um sistema de informações e para que ações preventivas possam ser tomadas na melhoria novos empreendimentos.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Manifestações patológicas**

De acordo com Ferreira e Lobão (2018), as manifestações patológicas são cada vez mais frequentes, ocorrem devido a inúmeras falhas nas construções e podem aparecer por diferentes motivos tais como, deficiências de projeto, irregularidades na execução, erros profissionais, mão de obra despreparada, má qualidade ou emprego inadequado dos materiais. As manifestações patológicas podem apresentar diferentes características e tipos como, fissuração, trincas podendo estas se relacionar aos revestimentos e alvenaria. Outras tipologias são desagregação, deslocamentos e eflorescências que causam danos e desvalorização do sistema construtivo. Segundo Lichtenstein (1985), estes problemas podem apresentar-se de forma simples, sendo assim, de diagnóstico e reparo evidentes, ou então, de maneira complexa, exigindo uma análise individualizada.

Helene (1992), considera que as causas das manifestações patológicas estão relacionadas a vários fenômenos que influenciam no surgimento das anomalias. Entre eles estão: cargas excessivas, variações de umidades, variações térmicas, agentes biológicos, incompatibilidade de materiais e agentes atmosféricos.

Segundo Thomaz (2001), a agência Qualiform, com base em levantamentos executados por companhias seguradoras francesas na década de 80, apontava como origem das manifestações patológicas as seguintes estatísticas: projetos - 42%; processos de construção - 24%; materiais - 17%; uso indevido das obras - 10%; e outras origens (acidentes, erosão) - 7%.

No caso das fundações, tem-se os recalques diferenciais de fundações. De acordo com Oliveira (2012), o recalque de fundações é caracterizado pelo deslocamento vertical para baixo sofrido pela base da fundação em relação à altura do terreno. Se esse recalque ocorre apenas sob parte da estrutura da edificação, tem-se o chamado recalque diferencial. Verçoza (1991) considera que a umidade não é apenas uma causa de manifestações patológicas, ela age também como um meio necessário para que grande parte das manifestações patológicas em construções ocorra. Ela é fator essencial para o aparecimento de eflorescências, ferrugens, mofo, bolores, perda de pinturas, de rebocos podendo até mesmo ocasionar acidentes estruturais.

Em relação ao descolamento de rebocos e pisos, é caracterizado pela perda de aderência das placas cerâmicas do substrato, ou da argamassa colante, quando as tensões ultrapassam a capacidade de aderência das ligações entre a placa cerâmica e argamassa colante e/ou emboço. Um dos sinais desta manifestação patológicas é a ocorrência de um som cavo (oco) nas placas cerâmicas quando percutidas, ou se observa o estufamento da camada de acabamento (FERREIRA; LOBÃO, 2018).

### **2.2 A NBR 15575 - Desempenho de Edificações**

A Associação Brasileira de Normas Técnicas constituiu no ano de 2013 a ABNT NBR 15.575 – Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais (ABNT, 2013), que abrange diversas exigências, como conforto e segurança em imóveis residenciais de todos os portes. Ela é dividida em

seis partes com padrões e objetivos de qualidade estabelecidos pelo Conselho de Arquitetura e Urbanismo. Trata-se de um documento de elevado nível técnico, que tem em seu objetivo orientar os fabricantes, projetistas, construtores e usuários.

O referido documento tem como objetivo estabelecer e indicar o nível de desempenho, ou seja, o comportamento que uma edificação deve ter durante o uso. Esse desempenho envolve durabilidade, segurança e conforto. No quesito durabilidade, por exemplo, a norma cita qual o tempo mínimo de VUP dos diversos subsistemas que compõem uma edificação. No quesito segurança, podem ser citados os parâmetros que definem a segurança estrutural e contra incêndios. Já em relação ao conforto, podem ser citados os parâmetros mínimos de conforto acústico e térmico, dentre outros.

O Guia Orientativo para atendimento à Norma ABNT NBR 15575/2013 define a VUP como período estimado para o qual um sistema é projetado a fim de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos na referida Norma, já por vida útil (VU) se considera o período em que um edifício e seus sistemas se prestam às atividades para os quais foram projetados e construídos. A tabela 1 apresenta os prazos de VUP, conforme os diferentes níveis de desempenho estabelecido pela Norma de Desempenho.

Tabela 1- Prazos de vida útil de projeto

Sistema	VUP		
	Mínimo	Intermediário	Superior
Estrutura	≥ 50	≥ 63	≥ 75
Pisos internos	≥ 13	≥ 17	≥ 20
Vedação vertical externa	≥ 40	≥ 50	≥ 60
Vedação vertical interna	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Cobertura	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Hidrossanitário	≥ 20	≥ 25	≥ 30

Fonte: Adaptado de tabela 49 – Prazos de vida útil de projeto ABNT NBR 15575

O Referido Guia orientativo ainda ressalta que a VUP é uma estimativa teórica de tempo e que poderá ser atingida em função da eficiência e constância dos processos de manutenção, cuidados na manutenção e cuidados na utilização do imóvel.

### 2.3 Avaliação Pós ocupação e Inspeção predial

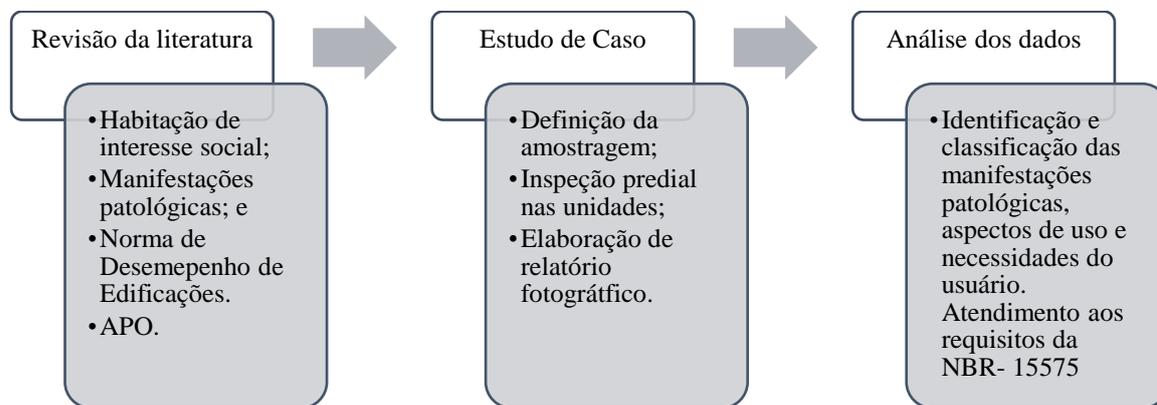
Ono *et al* (2018) propõe uma avaliação contínua das etapas de produção, uso, operação e manutenção que se configura em diagnósticos e recomendações para o próprio estudo de caso e em diretrizes para futuros projetos semelhantes, o mesmo autor complementa que a Avaliação Pós Ocupação (APO) é um conjunto de procedimentos metodológicos que visa aferir, especialmente, o atendimento às necessidades objetivas e subjetivas do usuário no decorrer do uso do ambiente construído. Por meio da adoção desta forma sistêmica de avaliação, cria-se um sistema de ambientes construídos no qual as informações aferidas sobre um deles passam a colaborar para a melhoria e a gestão da qualidade dos demais.

## 3. METODOLOGIA

Nesta pesquisa a estratégia metodológica utilizada foi o estudo de caso, realizado em moradias de um conjunto habitacional de interesse social localizado na Cidade de Pontal do Araguaia-MT. O residencial é composto de 29 casas de 41,00m<sup>2</sup> conforme figura 2 e foi entregue aos moradores no ano de 2015, na planta baixa reconstituída as paredes externas são indicadas pela terminologia PE-xx

(parede externa com a numeracao). Sua construcao fez parte do Programa habitacional Minha Casa Minha Vida faixa 1. As etapas da pesquisa sao apresentadas na figura 1.

Figura 1 – Etapas da pesquisa



Fonte: dos autores

A coleta de dados in loco foi realizada através da inspeção visual em 10 unidades escolhidas aleatoriamente. A determinação do número de casas foi determinada a partir da Eq. (1), onde  $n$  é o tamanho final da amostra,  $N$  é o número total de habitações do conjunto habitacional,  $Z$  é o desvio padrão da distribuição normal associado à porcentagem de confiança de 95%,  $\sigma$  representa a variabilidade da população e  $\epsilon$  é o erro máximo de estimação. Por fim as manifestações patológicas foram relacionadas por origem, por categorias e realizaram-se inferências conforme critérios da NBR – 15.575 sistemas: revestimentos, estrutura, cobertura, vedações e materiais.

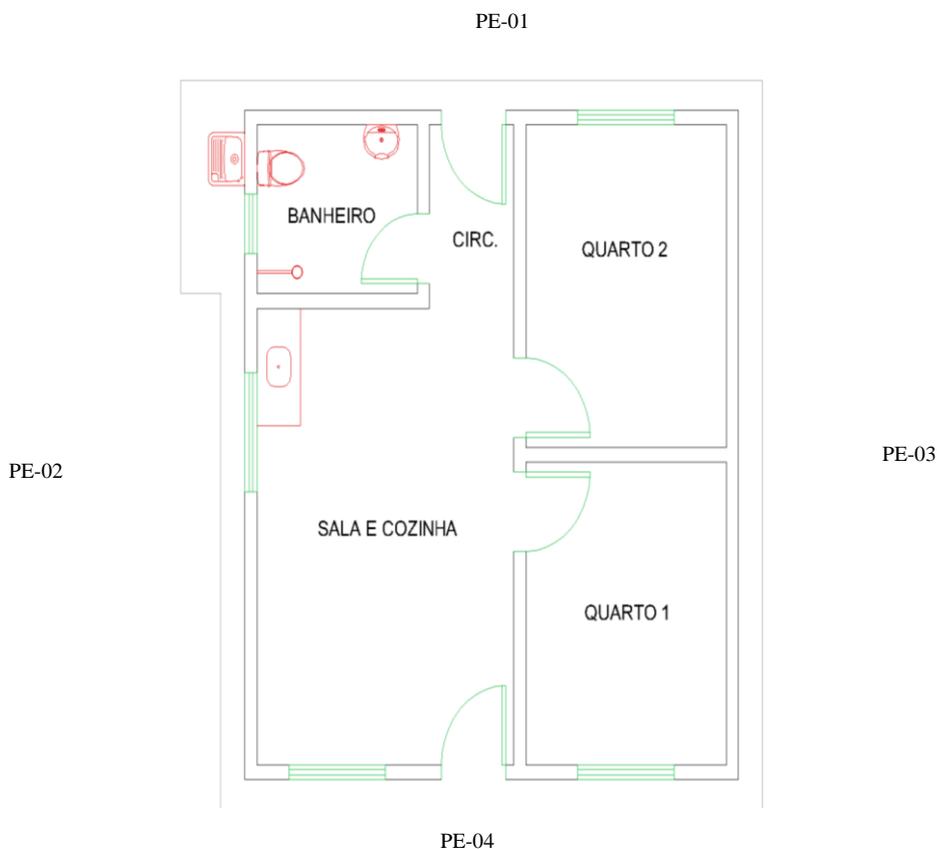
$$n = \frac{NZ^2\sigma^2}{N\epsilon^2 + Z^2\sigma^2} \quad (1)$$

As vistorias técnicas qualitativas por meio de observação direta durante as visitas de inspeção, com correspondentes registros fotográficos e anotações em planilhas previamente estruturadas para facilitar o trabalho no campo. Essas planilhas utilizadas para organização do levantamento das manifestações patológicas foram formuladas por Carraro (2010) a partir da análise de fichas modelo e planilhas de Azevedo *et al.* (2008), Fiess *et al.* (2004) e Thomaz (2001). Elas contêm a planta do imóvel, com a respectiva localização dos registros fotográficos.

Quanto ao método construtivo, as unidades habitacionais foram executadas em fundações superficiais, não sendo possível identificar a tipologia da fundação. O sistema de vedação era composto por alvenaria convencional de bloco cerâmico, com portas externas e internas metálicas tipo veneziana. A cobertura composta por estrutura de madeira e telha cerâmica capa e canal. A pintura interna e externa composta por tinta látex. O sistema de instalações hidráulicas de água-fria era composto por tubos PVC rígidos. Os revestimentos de parede foram executados em reboco com argamassa de cimento e areia, nos banheiros existiam azulejos nas paredes somente na área do box, e cozinha e uma faixa de azulejo foi localizada somente sobre a pia.

Durante as vistorias não foi localizado nenhum projeto oficial das unidades junto ao departamento de obras do município supracitado, além disso não foi localizado nenhuma informação ou documento que se constitui-se em manual de uso e operação do imóvel.

Figura 2 – Planta baixa padrão das unidades habitacionais



Fonte: Dos autores

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a coleta de dados durante as visitas ao conjunto habitacional, contatou-se que todas as unidades habitacionais inspecionadas apresentaram alguma manifestação patológica. Foi encontrado um total de 314 problemas nas 10 unidades da amostra analisada.

As manifestações patológicas foram classificadas em quatro tipos: fissuras, descolamentos de revestimento, umidade e irregularidades no acabamento. Observou-se que as principais manifestações patológicas foram as fissuras, os descolamentos de revestimento, erosões nas calçadas, somente as principais manifestações foram apresentadas no quadro-1. Quanto aos aspectos relacionados ao uso, ampliações e adaptações inadequadas no imóvel foram identificadas no quadro-2. Por fim através dos gráficos da figura 3 e figura -4 o percentual de incidência e a origem dessas manifestações patológicas foi resumida respectivamente.

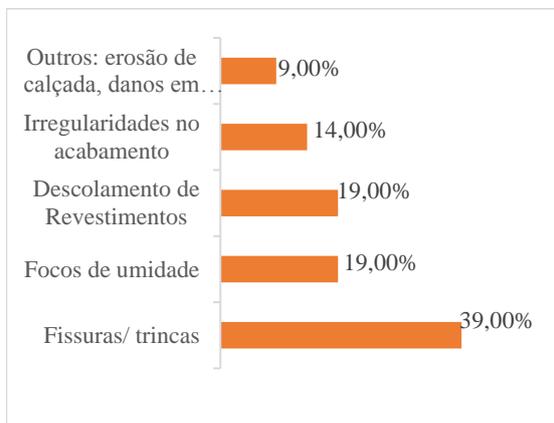
**Quadro 1 – Relatório de manifestações patológicas**

Manifestação Patológica		Subsistema: revestimento/pintura externa
Fotografia-1		Descrição da manifestação: mancha e fissuras mapeadas
		Local: <b>PE-02</b>
		Identificação preliminar da origem: projeto.
		Requisito de desempenho mínimo em relação à NBR 15575, quanto a durabilidade: 40 anos.
Manifestação Patológica		Subsistema: vedação
Fotografia-2		Descrição da manifestação: trinca inclinada
		Local: <b>PE-01</b>
		Identificação preliminar da origem: projeto
		Requisito de desempenho mínimo em relação à NBR 15575, quanto a durabilidade: 40 anos.
Manifestação Patológica		Subsistema: piso
Fotografia-3		Descrição da manifestação: ruptura do material
		Local: <b>ambiente interno (cozinha/sala)</b>
		Identificação preliminar da origem: execução do contrapiso
		Requisito de desempenho mínimo em relação à NBR 15575, quanto a durabilidade: 13 anos.
Manifestação Patológica		Subsistema: cobertura
Fotografia-4		Descrição da manifestação: estrutura de cobertura danificada de ausência de telhas de amarração.
		Local: <b>beirais da cobertura. PE-01</b>
		Identificação preliminar da origem: projeto e execução.
		Requisito de desempenho mínimo em relação à NBR 15575, quanto a durabilidade: 20 anos.
Manifestação Patológica		Subsistema: material porta metálica.
Fotografia-5		Descrição da manifestação: oxidação da esquadria Local: <b>PE-04 (cozinha ou sala)</b>
		Identificação preliminar da origem: execução, falta de pintura sobre camada protetora de primer.
		Requisito de desempenho mínimo em relação à NBR 15575, quanto a durabilidade: 20 anos.

**Quadro 2 – Situações de uso e inadequação das necessidades dos usuários**

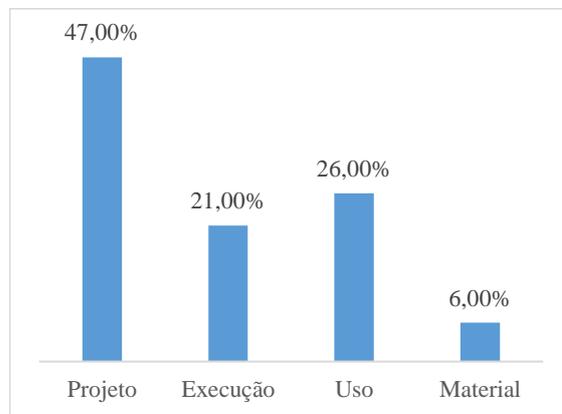
Ocorrência		Subsistema: instalações prediais
Fotografia-6		Descrição da ocorrência: instalação de antena de TV com interferência em cobertura. Local: beiral da cobertura. <b>PE-02</b> Identificação preliminar da origem da ocorrência: projeto, uso e adequação.
		Requisito de desempenho mínimo: Habitabilidade, funcionalidade e acessibilidade conforme NBR 15575
Ocorrência		Subsistema: instalações prediais
Fotografia-7		Descrição da ocorrência: abertura improvisada para passagem de mangueira de botijão de gás. Local: <b>PE-02</b>
		Identificação preliminar da origem: inadequação de projeto de instalações prediais. Requisito da Norma de NBR 15575- Desempenho de Edificações: habitabilidade, acessibilidade e funcionalidade.
Ocorrência		Subsistema: instalações prediais
Fotografia-8		Descrição da ocorrência: abertura improvisada para passagem de dreno para ar condicionado. Local: <b>PE-03</b>
		Identificação preliminar da origem: projeto e uso/adaptação  Requisito da Norma NBR 15575- Desempenho de Edificações: habitabilidade, acessibilidade e funcionalidade.
Ocorrência		Subsistema: revestimento/pintura externa
Fotografia-9		Descrição da ocorrência: ampliação com aplicação de cargas em pontos da alvenaria. Local: afastamento lateral. Identificação preliminar da origem: projeto, uso e adaptação.
		Requisito da Norma NBR 15575-Desempenho de edificações: habitabilidade, acessibilidade e funcionalidade.

Figura 3- Gráfico percentual das Manifestações Patológicas identificadas.



Fonte: Dos autores

Figura 4- Gráfico origem das das manifestações patológicas



Fonte: Dos autores

O levantamento preliminar das origens das manifestações patológicas apontou os problemas originados na fase de projeto como os mais frequentes (Figura 4), o que indica que essa fase merece maior atenção neste tipo de empreendimento. A identificação das origens das manifestações patológicas permite identificar em qual etapa da obra devem ser tomadas medidas preventivas para evitar a reincidência dos problemas.

Observa-se, pela quantidade de intervenções realizadas nas construções, que as unidades habitacionais não foram capazes de atender, de forma plena, as necessidades de seus usuários. As ocorrências das aberturas para saída de tubulação de botijão de gás, saída de dreno para condicionadores de ar e posicionamento de antenas de TV contrariam as exigências de funcionalidade e acessibilidade das habitações da Norma de Desempenho (ABNT:NBR15.575), que trata dos espaços suficientes para uma boa experiência do usuário.

Observou-se ainda que a cobertura original sobre a área de serviço externa tinha dimensões reduzidas o que dificultava a realização dos trabalhos domésticos desenvolvidos naquele ambiente, já que o clima da região apresenta temperaturas máximas de até 34 °C ao longo do ano, segundo o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), neste aspecto, Dezen e Miranda (2018) em pesquisa sobre moradias de interesse social destacam que a maioria dos moradores pretendem realizar mudanças em suas residências e por isso a necessidade em se discutir a importância do projeto evolutivo e a utilização de sistemas construtivos que favoreçam essas modificações. A estanqueidade da água também é uma exigência de habitabilidade da ABNT: NBR 15.575(2013), ela estabelece critérios de estanqueidade nas seguintes áreas da edificação: fachadas, pisos de locais molhados, coberturas, instalações hidrossanitárias e demais elementos da obra que possam estar sujeitos ao uso de água.

Todas as unidades habitacionais vistoriadas foram afetadas por manchas na pintura externa causadas pela umidade da água da chuva. Isso reflete falhas ou falta de um sistema de impermeabilização. Por outro lado, a pintura poderia ter sido inadequada. Poderiam ter sido propostas soluções de proteção às áreas mais vulneráveis da edificação como o prolongamento do beiral ou alguma barreira feita com vegetação. Outras situações como não estanqueidade das esquadrias foram observadas, com isso, várias manchas causadas pela umidade surgiram na parte interna das residências. Isso mostra que a qualidade dos materiais de construção é um ponto que precisa de maior atenção. A região das unidades habitacionais que mais sofreu com eflorescências e mofos foi a área de serviço externa.

a. Telhas quebradas ou removidas foram observadas durante as inspeções e a falta de qualidade no serviço de colocação e amarração das telhas.

Além das questões relacionadas à durabilidade das edificações, vida útil de projeto e prescrições apontadas pela Norma de Desempenho, fatores relacionados à conservação das moradias como aspectos visuais de pintura, preservação de esquadrias podem contribuir para também para o alcance da sustentabilidade social, Reis e Lay (2010) concluíram que aspectos de projeto afetam positiva ou negativamente as atitudes e comportamentos dos usuários e destacaram pontualmente melhorias indicadas as moradias de interesse social como considerar a manutenção das fachadas das edificações, que pode ser facilitada pela adequação do sistema construtivo, dos materiais, detalhes arquitetônicos e incluir esquadrias de qualidade, que minimizam a possibilidade de troca.

## 5. CONCLUSÕES

Todas as edificações vistoriadas apresentaram pelo menos alguma tipologia de manifestação patológica, com destaque para manchas nas pinturas retratando problemas quanto ao sistema de impermeabilização ou ausência desse sistema.

Embora a partir das vistoras não tenha sido possível identificar documentos como projetos e memoriais descritivos e de especificações, constatou-se baixo nível de qualidade dos materiais empregados nas edificações. Por outro lado, ressalta-se que ações de manutenção por parte dos usuários dos imóveis são necessárias para que a VUP seja atingida e os critérios de desempenho mínimo sejam corroboradas.

Quanto aos aspectos de necessidades do usuário, observaram-se situações de instalações de equipamentos, assim como ampliações que apontam para a necessidade de elaboração de um programa de necessidades das famílias que serão contempladas com os referidos imóveis a fim de mitigar possíveis reformas inadequadas ou improvisações para instalação de equipamentos e quaisquer adaptações não previstas em projetos.

Um programa de divulgação da norma de Desempenho perante a sociedade abordando as obrigações dos usuários dos imóveis quanto a realização das manutenções e quanto ao entendimento das garantias que devem ser oferecidas, pode ser promovido pelos órgãos públicos de modo a promover o conhecimento, tanto dos beneficiados pelos Programas habitacionais, assim como forma de aprimoramento da prática profissional de projetistas e construtores.

## 6. REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR nº 15.575 – Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais. Rio de Janeiro:[s.n.],2013.

AZEVEDO, S.L. *et al.* Dimensionamento da amostra em pesquisa de satisfação de clientes. Fortaleza:[s.n.],2008.

CARRARO, C. L. Análise Pós-Obra De Habitações De Interesse Social Visando a IdentificaçãoDeManifestaçõesPatológicas.p.157–,2010. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/14145/1/AnalisePosObra.pdf>.

CBIC- Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Desempenho de Edificações Habitacionais, guia orientativo para atendimento à Norma ABNT NBR. 15575/2013. Brasília. 299 p. 2013.

DEZEN, K, E; MIRANDA, E, M. Habitação de interesse social e tecnologia: da produção em massa para a customização. Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído 17., 2018, Foz do Iguaçu. Anais... Porto Alegre: ANTAC, 2018.

FERREIRA, J. B.; LOBÃO, V. W. N. Manifestações Patológicas Na Construção Civil. p. 71 – 80, 2018.

FIESS, J. R. *et al.* Causas da Ocorrência de Manifestações Patológicas em Conjuntos Habitacionais do Estado de São Paulo. 2004.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Dados mensais do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC). Disponível em: <http://clima1.cptec.inpe.br/monitoramentobrasil/pt>

LICHTENSTEIN, N.B. Patologia das Construções: procedimento para formulação do diagnóstico de falhas e definição de conduta adequada à recuperação de edificações. São Paulo:[s.n.],1985.

REIS, A, T, DA L; LAY, M, C, D. O projeto da Habitação de Interesse Social e Sustentabilidade Social. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 10, n. 3, p. 99-119, jul;set. 2010.

THOMAZ, E. Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção. São Paulo:[s.n.], 2001.

OLIVEIRA, A. M. Fissuras, trincas e rachaduras causadas por recalque de diferencial de fundações. 2012.

ONO, R. *et al.* Avaliação pós-ocupação: na arquitetura, no urbanismo e no design. [s.n.], 2018. Disponível em: <https://books:google:com:br/books?id=PTVyDwAAQBAJ>.

VERÇOZA, E.J. Patologia das Edificações. Porto Alegre. [s.n.], 1991.

**Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso incluído no seu trabalho.**