



## INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO EM UMA HABITAÇÃO UNIFAMILIAR

APOLONIO, Priscila (1); BERTULINO, Tacila (2); LINS, Alexandre (3)

Instituto Federal do Sertão de Pernambuco, [priscila.apolonio@ifsertao-pe.edu.br](mailto:priscila.apolonio@ifsertao-pe.edu.br); Centro Universitário do Vale do Ipojuca, [bertulinotacila@gmail.com](mailto:bertulinotacila@gmail.com); Centro Universitário do Vale do Ipojuca, [alexandrelin21@hotmail.com](mailto:alexandrelin21@hotmail.com)

### RESUMO

As construções das habitações populares são vulgarmente associadas com imóveis de baixa qualidade, logo é proeminência de anomalias. Considerando que o código do consumidor proíbe o fornecimento de um produto em desacordo com as normas técnicas o proprietário tem o direito a um imóvel com habitabilidade e segurança. Assim, a engenharia diagnóstica proporciona ferramentas que auxiliam na análise do desempenho das edificações, condicionada ao nível de complexidade: vistoria, inspeção, auditoria, perícia e consultoria. O laudo de inspeção abrange o estado do imóvel, podendo ser associada à garantia, manutenção, recebimento de obra, predial, entre outras, conforme seu objetivo. Por conseguinte, o conhecimento técnico do profissional proporciona amparo ao direito do leigo para obtenção de um produto de qualidade. Neste trabalho, foi desenvolvido um laudo de inspeção de garantia em uma residência unifamiliar com idade aproximada de 2 anos, localizada na cidade de Canhotinho/PE, devido à insatisfação do proprietário. Classificando as prioridades de reparo conforme o método GUT nas irregularidades construtivas conforme a segurança. As manifestações patológicas detectadas acarretavam desconforto estético e insegurança quanto à estabilidade do imóvel. Constatando anomalias endógenas em sua grande maioria, provenientes às falhas do projeto, material e execução, comprometendo a vida útil. Portanto, o laudo de inspeção contribui como suporte técnico para o requerimento ao direito à habitabilidade, o qual independe do valor do imóvel, assegurando uma moradia com qualidade, proporcionando a segurança, o conforto e a saúde de seus ocupantes.

**Palavras-chave:** Engenharia Diagnóstica. Habitação Popular. Patologia.

### ABSTRACT

As construções das habitações são sucessivas, e logo de proeminência de anomalias. Considerando o código do consumidor proficiente no fornecimento de um produto em desacordo com as normas técnicas, o direito do dono do direito à um imóvel com habitabilidade e segurança. Assim, uma engenharia diagnóstica fornece ferramentas que auxiliam na análise do desempenho das administrações, soluções de complexidade: vistoria, inspeção, auditoria, perícia e consultoria. O laudo de inspeção abrange o estado do imóvel, podendo ser associado à garantia, manutenção, recebimento de obra, predial, entre outras, conforme seu objetivo. Por conseguinte, o conhecimento técnico do profissional fornecedor amparo ao direito de obtenção de um produto de qualidade. Neste trabalho, foi desenvolvido um laudo de garantia de garantia em uma residência unifamiliar aproximada de 2 anos, localizada na cidade de Canhotinho / PE, devido à insatisfação do dono. Classificando como prioridades de reparo conforme o método GUT nas irregularidades construtivas conforme a segurança. Como manifestações patológicas detectadas acarretavam desconforto estético e insegurança quanto à estabilidade do imóvel. Constatando anomalias endógenas em sua grande maioria, compartilhamento de falhas do projeto, material e execução, comprometendo uma vida útil. Por favor, certifique-se de que é necessário o pagamento de uma garantia, o conforto e a segurança dos seus ocupantes.

**Keywords:** Diagnostic Engineering. Popular Housing. Pathology.

## 1 INTRODUÇÃO

A engenharia diagnóstica visa à qualidade total da edificação, através do diagnóstico, prognóstico e prescrição, com o objetivo de mitigar as manifestações patológicas. Atuando em todos os setores construtivos, com

ênfase principalmente no pós-obra, bem como o gerenciamento das atividades de manutenções preventivas e corretivas.

A construção civil sofre com a problemática das manifestações patológicas, sobretudo em edifícios recém-construídos de habitação popular. As anomalias geram diversos impactos ao usuário, e conforme a NBR 15.575 (2013) está relacionada com a não conformidade do produto em função de falhas no projeto, na fabricação, na instalação, na execução, na montagem, no uso ou na manutenção, ainda, problemas que não decorrem do envelhecimento natural. Deste modo, é imprescindível uma mudança nos princípios construtivos referentes à obtenção dos lucros, a fim de garantir o atendimento ao consumidor.

Conforme a fiscalização do Ministério da Transparência, a construção das habitações populares no período de 2011 a 2014 do Programa Minha Casa Minha Vida (MCMV) faixa 1 apresentou aproximadamente 50% de falhas construtivas representadas no Gráfico 1, distribuídas em trincas e fissuras (30,8%), infiltração (29%), vazamentos (17,6%) e cobertura (12,3%) (JORNAL ESTADÃO, 2017). As anomalias construtivas correspondem em média a 5% do custo total da obra, impactando na imagem da construção civil e gerando clientes detratores (GOMIDE, 2014).

A Revista Construção (2017) apontou a incidência das anomalias em três cidades diferentes. Em Feira de Santana (BA), o primeiro conjunto habitacional com apenas seis meses de entrega apresentou infiltração. Já na cidade de Padre Bernardo (DF), há rachaduras e infiltração, e em São Paulo (SP), diversas manifestações em praticamente todas as 133 casas. O diferencial para construção no segmento de padrão econômico são os materiais e fornecedores, ou seja, produtos baratos com desempenho adequado para as funções (REVISTA TÉCNICA, 2017).

Recentemente o site da UOL (2017) noticiou que o maior conjunto habitacional, localizado em Manaus, foi inspecionado pela Defensoria Pública do Estado do Amazonas, cujo laudo detectou infiltrações, falta de drenagem, vazamentos, rachaduras em paredes e fissuras em laje, arguindo-se que aproximadamente 4.000 pessoas vivem em situação de risco crítico.

Há necessidade de se estabelecerem rotinas de avaliação de programas sociais, particularmente no caso de conjuntos habitacionais, que possam gerar diretrizes de projeto, considerando o desempenho físico dos ambientes no decorrer do uso, e os níveis de satisfação dos moradores. A redução de falhas na fase de projeto reduz os custos de manutenção; além do aumento do controle de qualidade sobre os processos de produção e uso de ambientes construídos (ROMÉRO e ORNSTEIN, 2003).

A partir de um parecer técnico faz avaliar o direito de garantia do imóvel e condições de habitabilidade. Resguardando o proprietário, caso gere uma ação judicial para obtenção do reparo. Logo, as ferramentas de engenharia diagnóstica podem ser aplicadas, principalmente o laudo de inspeção em garantia para auxiliar o entendimento das manifestações patológicas a partir das causas e origens, e sua classificação decrescente segundo prioridades de segurança através do método GUT (gravidade, urgência e tendência), o que profere a vida útil do imóvel.

## 2 METODOLOGIA

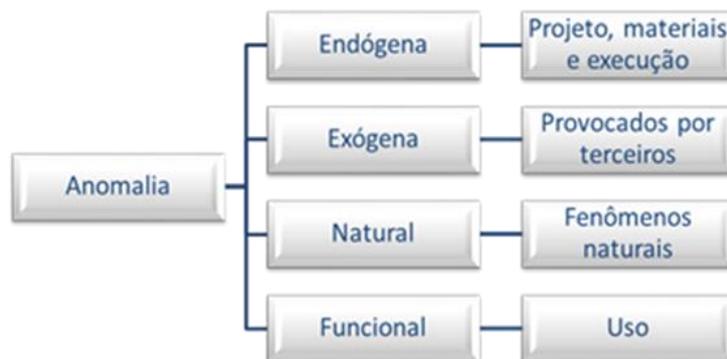
### 2.1 Descrição da construção

A inspeção foi realizada em residência unifamiliar em garantia, para identificar e analisar as anomalias nos sistemas construtivos, ou seja, não conformidades na edificação. O imóvel está localizado na cidade de Canhotinho, agreste Pernambucano, possuindo área construída de 70,70 m<sup>2</sup> (1 terraço; 1 sala; 1 cozinha; 1 hall; 1 banheiro; 3 quartos e 1 área de serviço), com terreno de 180,00 m<sup>2</sup>.

### 2.2 Procedimentos de avaliação e inspeção

A metodologia adotada no presente trabalho fundamenta-se na Norma Básica para Perícias de Engenharia do IBAPE/SP, publicada Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (IBAPE) em 2012; Departamento de São Paulo. A pesquisa realizou inspeção de anomalias aparentes de todas as dependências, acompanhado do registro fotográfico de vícios construtivos e defeitos preexistentes, para a discriminação das implicações provenientes ao projeto, execução e manutenção. As anomalias foram classificadas quanto à origem das manifestações patológicas, Figura 1.

Figura 1- Classificação das Anomalias



Fonte: Adaptação de Gomide, Neto e Gullo (2015)

Foi utilizado o modelo metodológico do quadro GUT, cuja classificação determina a ordem de prioridade das medidas corretivas necessárias para realizar a manutenção. No Quadro 1, observa-se que a nota deve considerar a vida útil (VU), a segurança estrutural e do usuário, juntamente com a funcionalidade.

O grau de risco por Gravidade (G) está relacionado ao impacto que as anomalias e falhas oferecem à estrutura sob o ponto de vista da estabilidade estrutural e do usuário, desempenho e vida útil. A Urgência (U) determina a necessidade da adoção de medidas corretivas para não comprometer a estrutura, durabilidade e estabilidade. A Tendência (T) conjectura a evolução da anomalia ou falha caso não se adote nenhuma medida corretiva ou preventiva. A ordem de prioridade é obtida através do somatório das notas dos critérios de Gravidade, Urgência e Tendência.

Quadro 1 - Ordem de Prioridade GUT

<b>Grau</b>	<b>Nota</b>	<b>Gravidade</b>	<b>Urgência</b>	<b>Tendência</b>
Máximo	10	Risco à vida dos usuários, colapso da edificação, dano ambiental grave.	Evolução imediata	Em ocorrência
Alto	8	Risco de ferimentos aos usuários, avaria não recuperável na edificação, contaminação localizada.	Evolução em curto prazo	A ocorrer
Médio	6	Insalubridade aos usuários, deterioração elevada da edificação, desperdício dos recursos naturais.	Evolução em médio prazo	Prognóstico para breve
Baixo	3	Incomodo aos usuários, degradação da edificação, uso não racional dos recursos naturais.	Evolução em longo prazo	Prognóstico para adiante
Mínimo	1	Depreciação imobiliária.	Não evoluirá	Imprevisto

Fonte: Adaptado de Kepner e Tregoe (1981)

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 3.1 Manifestações Patológicas

As anomalias aparentes encontradas na residência unifamiliar estão fotografadas e descritas por interferirem no desempenho e vida útil de componentes e sistemas construtivos, além daquelas que interferem na saúde, segurança e habitabilidade dos usuários. A construtora havia sido acionada quanto à assistência técnica para o reparo das fissuras, sendo reincidentes as anomalias no local tratado.

##### 3.1.1 Sistema Alvenaria

As fissurações não são primárias, possui causas endógenas, falhas de projeto, planejamento e execução, onde já foram feitos reparos corretivos pela empresa através da escarificação das fissuras e inserção de armaduras. Pouco tempo após o serviço, o problema de fissuração reincidiu. Conforme é observado na Figura 2, as manifestações patológicas são provenientes de tensões críticas que ocorrem em função de descontinuidade ou deformações excessivas dos elementos que compõe o sistema da edificação. As deficiências construtivas, seja de projeto e/ou execução, são os principais causadores.

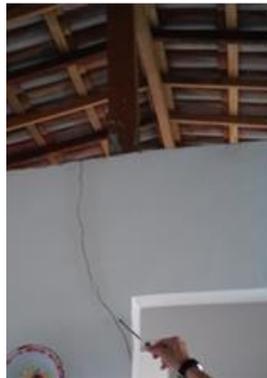
Figura 2 - Rachadura reincidente na área externa



Fonte: Autores (2017)

As alvenarias de blocos cerâmicos apresentam um comportamento resistente quanto às solicitações de compressão axial, não ocorrendo o mesmo para as solicitações de tração e cisalhamento, como é observado na Figura 3. É importante a prevenção contra as concentrações de tensões provadas por aberturas de vão portas e janelas com a colocação de vergas e contravergas em todas as aberturas.

Figura 3 - Rachadura entre a parede que divide sala/hall



Fonte: Autores (2017)

A ausência de vergas e/ou contravergas nas aberturas das portas e janelas provoca o surgimento de concentração de tensões excessivas nesses vértices, tendo como consequências o aparecimento de trincas, fissuras e infiltrações nos cantos, como é observado na Figura 4.

Figura 4 - Fissuras verticais e 45° na parte inferior da janela.



Fonte: Autores (2017)

Outros fatores como problemas de amarração e recalque diferencial também são fatores causadores de manifestações patológicas, observado na Figura 5. Essas anomalias ficam ainda mais evidentes em virtude da intensidade de

adensamento do solo por mal compactado (THOMAZ, 1989).

Figura 5 - Ruptura na alvenaria entre a parede do quarto 01 e 02



Fonte: Autores (2017)

Na figura 6, é observada a presença de mofo/bolor proveniente da impermeabilização deficitária de diversas paredes dos comodos da edificação. A umidade, temperatura e o pH da superfície são fatores decisivos para o aparecimento, manutenção e aumento em extensão do bolor.

Figura 6 - Umidade na parte inferior entre parede e piso.



Fonte: Autores (2017)

### 3.1.2 Sistema Revestimento Cerâmico

A falha no processo de argamassamento da pedra cerâmica causa fissuras devido à dificuldade para distribuição da carga. Na Figura 7, possui fissuras com origem no vértice da cerâmica, possivelmente devido ao assentamento.

Figura 7 - Fissura na cerâmica do piso



Fonte: Autores (2017)

Problemas executivos em relação ao rejunte permite a passagem de água, gerando infiltração nas paredes de áreas úmidas. O rejunte, além do efeito estético, tem a função de impermeabilizar o revestimento cerâmico, conforme é observado na Figura 8 é observado o deslocamento da cerâmica podendo ser associado à combinação da infiltração devido à falha no rejuntamento e placa com absorção superior a 6%.

Figura 8 - Deslocamento da cerâmica da parede



Fonte: Autores (2017)

### 3.1.3 Sistema Instalação Hidrossanitaria

Durante a inspeção do sistema hidrossanitaria foi constatado desacordo com as normas técnicas vigentes. Quanto à funcionalidade, não foi avaliada devido ausência de água. O sistema sanitário externo averiguou-se ausência de caixa de inspeção, gordura e sumidouro, comprometendo a habitabilidade do ambiente.

Figura 9 - Ligação direta das instalações sanitárias na fossa séptica



Fonte: Autores (2017)

### 3.1.4 Sistema Instalação Elétrica

Durante a inspeção foi constatado que redes elétricas aparentes, com emendas sem isolamento e extensões precárias, total desatenção aos parâmetros das normas técnicas quanto aos aspectos de dimensionamento e segurança das instalações ao choque e ao curto-circuito elétrico, caracterizam anomalias endógenas, falhas de projeto e/ou execução, podendo verificar na Figura 10 o quadro de distribuição contendo apenas um disjuntor de 25 A e fiação de 4 mm<sup>2</sup> para toda a residência, e na Figura 11 é observado a presença parcial aparente de eletroduto flexível embutido no solo.

Figura 10 - Quadro de distribuição com disjuntor de 25 A e fiação de 4 mm<sup>2</sup> para toda a residência



Fonte: Autores (2017)

Reformas nas edificações por pessoas não habilitadas põem em risco a segurança e habitabilidade do imóvel, consideradas anomalias funcionais. A Figura 11, é observado a instalação e especificação de material de forma inadequada, gerando risco iminente à segurança.

Figura 11 Instalação elétrica irregular



Fonte: Autores (2017)

### 3.2 Classificação das Anomalias

- **Fissuras, rachaduras e trincas na alvenaria:**
  - Recalques diferenciais - ANOMALIA ENDÓGENA;
  - Distribuição de carga da cobertura em sessões de alvenaria com interrupção - ANOMALIA ENDÓGENA;
  - Falha na amarração da alvenaria - ANOMALIA ENDÓGENA;
  - Ausência de verga e contraverga nos vãos das portas e janelas - ANOMALIA ENDÓGENA.
- **Umidade:**
  - Ausência de impermeabilização da fundação - ANOMALIA ENDÓGENA.
- **Instalação elétrica:**
  - Dimensionado com apenas um circuito - ANOMALIA ENDÓGENA;
  - Ausência de eletroduto flexível para proteção dos fios dos circuitos para ambiente interno - ANOMALIA ENDÓGENA;
  - Utilização de eletroduto flexível na área externa - ANOMALIA ENDÓGENA;

- Ausência de aterramento - ANOMALIA ENDÓGENA;
- Ausência de DR para proteção elétrica - ANOMALIA ENDÓGENA;
- Ligação direta com a rede elétrica externa - ANOMALIA FUNCIONAL.
- **Instalação hidrossanitária:**
  - Ausência de caixa de gordura - ANOMALIA ENDÓGENA;
  - Ausência de caixa de inspeção - ANOMALIA ENDÓGENA;
  - Ausência de tubo de ventilação - ANOMALIA ENDÓGENA;
  - Ausência de sumidouro - ANOMALIA ENDÓGENA;
  - Presença de entupimento e retorno de água mencionada pelo proprietário do imóvel, mas não realizado inspeção devido à ausência de água no local - ANOMALIA ENDÓGENA.
- **Revestimento Cerâmico:**
  - Falha de aderência - ANOMALIA ENDÓGENA;
  - Trincas no revestimento - ANOMALIA ENDÓGENA;

Como parâmetro a NBR 15575-1/2013, Edificações Habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais, rege a garantia da vida útil do projeto (VUP), relacionado no Quadro 3 dos sistemas que compõem. Diante das classificações, as manifestações patológicas se sobrepõem em anomalias endógenas, proveniente ao não cumprimento das normas técnicas em vigor. Assim, a garantia é o direito do consumidor de reclamar reparos, recomposição, devolução ou substituição do produto adquirido, conforme legislação vigente.

Constatou-se que parte dos problemas estão associados à fase de concepção dos projetos e da fase construtiva, provocando, conseqüentemente, as diversas anomalias aparentes que foram registradas no item anterior. O imóvel está dentro do prazo regular de garantia de 5 anos, ressaltando-se que o presente trabalho de inspeção serve de indicativo das anomalias detectadas nos sistemas construtivos, relacionados aos aspectos legais.

O prazo de garantia está ligado ao tempo previsto em lei que o usuário dispõe para reivindicar de defeitos, esse período varia de acordo com a legislação vigente de cada país e região, sendo de cinco anos pela solidez e segurança do Código Civil Brasileiro, artigo 618 (BORGES e SABBATINI, 2008).

### **3.3 Método GUT**

As anomalias e falhas constatadas na inspeção predial seguem conforme a metodologia de prioridades (Quadro 2). Verifica-se que a prioridade primária é o tratamento da instalação elétrica, seguida do reforço do solo com a correta contenção do aterro para estabilização da fundação, o tratamento das fissuras das paredes, a implantação de novo emboço e reboco nas paredes degradadas, a correção da instalação hidrossanitária e o tratamento do morfo.

Quadro 2 - Classificação do Método GUT

<b>Descrição dos Itens</b>	<b>Gravidade</b>	<b>Urgência</b>	<b>Tendência</b>	<b>Prioridade</b>
Instalação elétrica inadequada	10	10	10	30
Fissuras/Rachaduras/Fendas Recalques diferenciais	10	6	10	26
Fissuras/Rachaduras/Fendas pela distribuição de carga da cobertura em sessões de alvenaria com interrupção	10	3	10	23
Instalação hidrossanitaria inadequada	6	6	10	22
Fissuras/Rachaduras/Fendas por falha na amarração da alvenaria	6	3	10	19
Presença de umidade nas paredes	6	3	10	19
Fissuras/Rachaduras/Fendas por ausência de verga e contraverga nos vãos das portas e janelas	3	3	10	16
Falha de aderência do revestimento cerâmico	3	3	10	16
Fissuras/Rachaduras/Fendas do revestimento cerâmico	3	3	10	16

Fonte: Autores (2017)

#### 4 CONCLUSÕES

O conforto visual e antropodinâmico estão também inseridos como requisito na norma de desempenho. Em diversas situações constatadas na edificação, pontos em desconformidade com a referida norma foram identificados. Estes, por caracterizarem vícios contrutivos, erro de projeto e execução, são de responsabilidade da construtora o devido reparo.

Quaisquer das situações usuais em que a edificação inspecionada esteve imposta, como o estado de carregamento, variação de temperatura, ação do vento, bem como situações adversas como uma acomodação de solo com afundamento de piso (por má compactação e problemas de contenção) foram causas do surgimento e propagação do processo de fissuração. Situações como essas fizeram com que o sistema estrutural adotado da edificação obtivesse uma redistribuição de tensões ao longo das paredes – que, por sua vez, não foram projetadas para suportar esse tipo de situação – fato gerador das patologias encontradas.

Salienta-se que as patologias identificadas no presente laudo são de ordem contínua, não havendo garantias da total eliminação do processo de fissuração, visto que a concepção estrutural adotada aliada a vícios construtivos fragilizaram a edificação, selando a necessidade reparos corretivos de forma periódica.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-1:2013: Edificações habitacionais - Desempenho parte 1 - Requisitos gerais**. Rio de Janeiro, 2013.
- BORGES, C., A., M.; SABBATINI, F., H.. **O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil**. Botelim Técnico da Escola Técnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 2008.
- ESTADÃO. **Quase 50% das casas do Minha Casa Minha Vida têm falhas de construção**. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,quase-50-das-casas-do-minha-casa-minha-minha-vida-tem-falhas-de-construcao,70001654211>>. Acesso em: 10 março 2017.
- GOMIDE, T. L. F. **Engenharia Legal 4: Engenharia Diagnóstica em Edificações, Inspeção Predial e Desempenho, Manutenção e Avaliação Imobiliária**. Leud. 2014.
- CONSTRUÇÃO. **Minha casa na mira: Prefeituras e Ministério Público Federal fecham o cerco a habitações com problemas construtivos do Minha Casa, Minha Vida**. Disponível em: <<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/132/artigo284024-1.aspx>>. Acesso em: 10 março 2017.
- TÉCHNNE. **Linha Populares**. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/149/artigo286623-1.aspx>>. Acesso em: 10 março 2017.
- THOMAZ, E.. **Trincas em Edifícios: causas, prevenção e recuperação**. São Paulo: Pini, 1989.
- UOL. **Laudo aponta que maior obra do Minha Casa, Minha Vida tem 4.000 pessoas em risco**. Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2017/03/01/laudo-aponta-que-maior-obra-do-minha-casa-minha-vida-tem-4000-em-situacao-de-risco.htm>>. Acesso em: 10 março 2017.
- ROMÉRO, M.; ORNSTEIN, S. **Avaliação pós-ocupação: Métodos e Técnicas Aplicados à Habitação Social**. Coleção HABITARE/FINEP. Porto Alegre, 2003.
- IBAPE. **Norma de Inspeção Predial Nacional**. 2012. Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia, São Paulo.
- KEPNER, C.; TREGOE. B. **O administrador racional**. São Paulo: Atlas, 1981. p. 58.
- GOMIDE, T. L. F.; NETO, J. C. F. F; GULLO, M. A. **Engenharia Diagnóstica em Edificações**. PINI, 2 ed, São Paulo, 2015.
- BORGES, C. A. M.; SABBATINI, F. H. **O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil**. São Paulo: Departamento de Engenharia de Construção Civil. Escola Politécnica, USP, 2008. (Boletim Técnico, n. 515).