

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA CIVIL**  
**CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**GESSICA VIGANO GONÇALVES**

**NORMA DE DESEMPENHO APLICADA ÀS HABITAÇÕES SOCIAIS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PATO BRANCO**

**2015**

GESSICA VIGANÓ GONÇALVES

## **NORMA DE DESEMPENHO APLICADA ÀS HABITAÇÕES SOCIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso de Engenharia Civil da Coordenação de Engenharia Civil – COECI – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Câmpus Pato Branco, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Civil.

Orientador: Prof<sup>o</sup> Msc. Normelio Vitor Fracaro.



## **TERMO DE APROVAÇÃO**

### **NORMA DE DESEMPENHO APLICADA ÀS HABITAÇÕES SOCIAIS**

#### **GESSICA VIGANÓ GONÇALVES**

Aos 16 dias do mês de junho do ano de 2015, às 13h30, na Sala de Treinamento da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, este trabalho de conclusão de curso foi julgado e, após argüição pelos membros da Comissão Examinadora abaixo identificados, foi aprovado como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná– UTFPR, conforme Ata de Defesa Pública nº xxxxxxxx.

Orientador: Prof. Msc. NORMELIO VITOR FRACARO (DACOC / UTFPR-PB)

Membro 1 da Banca: Prof. Msc. LUIZ ANTONIO MIOTTI (DACOC / UTFPR-PB)

Membro 2 da Banca: Prof. Msc. JOSÉ VALTER MONTEIRO LARCHER

(DACOC/UTFPR-PB)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente aos meus pais Gedson e Adriana, pela capacidade que tiveram em acreditar em investir em mim. Pela segurança e amor que me transmitem e a minha irmã Eliza, que me traz a certeza que não estou sozinha nesta caminhada.

Agradeço às minhas avós Graça e Ercilda, com quais eu amo partilhar a vida e contam sempre com uma palavra de ternura e incentivo.

Ao meu namorado Felipe que me acompanha diariamente com carinho e capacidade de me trazer paz em todos os momentos. Assim como todos os meus amigos, peças essenciais a essa formação.

Estendo o agradecimento a todos os professores que colaboraram com a realização deste trabalho, principalmente meu orientador Prof. MSc. Normélio Vitor Fracaro.

Dedico este relatório aos meus avôs Antoninho e Genésio que mesmo não estando mais entre nós, estão sempre presentes em meus pensamentos e ações

## RESUMO

GONÇALVES, Gessica Viganó; **Norma de Desempenho Aplicada à Habitações Populares**. 2015, 58 pág. Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Pato Branco, 2015.

As habitações de caráter social, chamadas habitações populares servem para atenuar a dificuldade da população de poder aquisitivo mais baixo em realizar a compra da casa própria. Como o valor dessas unidades habitacionais é muito baixo, é comum o emprego de materiais de construção de qualidade duvidosa e mão de obra desqualificada, resultando no aparecimento de inúmeras patologias. A chamada Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais NBR 15.575, surge então para descrever os padrões mínimos de qualidade nas habitações. Com o estudo de caso realizado neste trabalho, pode-se observar que as casas analisadas realmente apresentam inúmeras patologias, algumas destas ocasionando riscos aos utilizadores. Pode-se também verificar o não cumprimento da Norma por parte dos profissionais envolvidos, o que resulta em problemas tanto para os moradores quanto no que diz respeito a responsabilidade dos profissionais. Também é destacada a falta de fiscalização por parte dos órgãos responsáveis.

**Palavras-chave:** Norma de Desempenho; Desempenho de Edificações; Patologias.

## ABSTRAT

GONÇALVES, Gessica Viganó; **Building Performance Standard Housing Applied to Public Housing**. 2015, 58 p. Academic Department of Civil Engineering, Federal Technological University of Paraná - UTFPR. Pato Branco, 2015.

The dwellings of social, affordable housing calls serve to mitigate the difficulty of the population of lower income in carrying out the purchase of own home. As the value of these housing units is too low, it is common the use of dubious quality building materials and hand disqualified work, resulting in the appearance of numerous pathologies. The call Building Performance Standard Housing NBR 15,575, then emerges to describe the minimum standards of quality in homes. In case study in this paper, it can be seen that houses numerous pathologies have actually analyzed, causing some of these risks to users. You can also check the non-compliance of the Standard by the professionals involved, which results in problems for both the locals as with regard to responsibility of professionals. It is also highlighted the lack of supervision by the responsible agencies.

**Keywords:** Performance Standard; Performance of Buildings; Pathologies.

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Cortiço .....	13
Figura 2- Déficit Habitacional Brasileiro Em 2010.....	15
Figura 3- Método Construtivo Convencional.....	24
Figura 4- Método Construtivo Convencional.....	24
Figura 5 - Localização Loteamento São Roque.....	27
Figura 6 - Conjunto Habitacional São Roque.....	28
Figura 7 - Conjunto Habitacional. ....	28
Figura 8 - Conjunto Habitacional. ....	29
Figura 9 - Patologia Observada No Estudo De Caso. ....	31
Figura 10 - Fissura Observada No Estudo De Caso.....	32
Figura 11 - Trincas Observadas No Estudo De Caso.....	32
Figura 12 - Trinca Observada No Estudo De Caso .....	33
Figura 13 - Patologia Na Pintura Presente No Estudo De Caso.....	34
Figura 14 - Mofo Apresentado Na Habitação Do Estudo De Caso .....	35
Figura 15 - Esquadria Danificada Observada No Estudo De Caso .....	36
Figura 16 - Esquadrias Mal Instaladas, Acabamento Falho Observados No Estudo De Caso .....	36
Figura 17 - Descolamento Do Piso Observado No Estudo De Caso .....	37
Figura 18 - Patologia No Acabamento Da Parede Do Banheiro Observada No Estudo De Caso .....	38
Figura 19- Resultados Obtidos No Estudo De Caso Em Relação Às Janelas	45
Figura 20- Resultados Obtidos No Estudo De Caso Em Relação Às Portas..	46
Figura 21- Resultados Obtidos No Estudo De Caso Em Relação Aos Pisos E À Cobertura.....	46
Figura 22- Resultados Obtidos No Estudo De Caso Em Relação Às Instalações Elétricas .....	47
Figura 23-Resultados Obtidos No Estudo De Caso Em Relação Às Instalações Hidrossanitárias .....	47
Figura 24- Sensação Térmica No Inverno .....	48
Figura 25- Sensação Térmica No Verão .....	48
Figura 26- Engenheiros Atuantes E A Norma De Desempenho .....	49

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
1.1	OBJETIVOS .....	11
1.1.1	OBJETIVO GERAL .....	11
1.1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	11
1.2	JUSTIFICATIVA .....	11
<b>2</b>	<b>HABITAÇÃO POPULAR .....</b>	<b>13</b>
2.1	BANCO NACIONAL DA HABITAÇÃO .....	14
2.2	PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA .....	14
<b>3</b>	<b>NORMA DE DESEMPENHO X PROCESSOS CONSTRUTIVOS .....</b>	<b>16</b>
3.1	NORMA DE DESEMPENHO NBR 15.575: 2013 .....	16
3.1.1	REQUISITOS GERAIS .....	17
3.1.2	REQUISITOS PARA OS SISTEMAS ESTRUTURAIS .....	18
3.1.3	PISOS .....	19
3.1.4	VEDAÇÕES VERTICAIS .....	19
3.1.5	COBERTURAS .....	20
3.1.6	SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS .....	21
3.2	PROCESSO CONSTRUTIVO .....	23
3.2.1	SISTEMA CONVENCIONAL .....	23
<b>4</b>	<b>PROCESSOS INDENIZATORIOS EM PATO BRANCO .....</b>	<b>25</b>

<b>5 ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>26</b>
5.1 METODOLOGIA .....	26
5.2 ANÁLISE DO DESEMPENHO DAS HABITAÇÕES POPULARES DE MODO GERAL ATRAVÉS DE ESTUDO DE CASO NO CONJUNTO HABITACIONAL SÃO ROQUE .....	26
5.2.1 O CONJUNTO HABITACIONAL .....	26
5.3 DISCRIÇÃO DAS PATOLOGIAS OBSERVADAS <i>IN LOCO</i> .....	29
5.4 A POSTURA DOS PROFISSIONAIS DA CIDADE DE PATO BRANCO EM RELAÇÃO ÀS HABITAÇÕES POPULARES.....	38
5.4.1 ENGENHEIRO 1 .....	39
5.4.2 ENGENHEIRA 2. ....	40
5.4.3 ENGENHEIRO 3.....	41
5.4.4 TECNÓLOGO 4 .....	42
5.4.5 ENGENHEIRA 5 .....	42
5.4.6 ENGENHEIRO 6.....	43
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>45</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>50</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A dificuldade em adquirir moradia própria é uma problemática para parte da população brasileira desde o final do século XIX. Com o desenvolvimento dos centros urbanos e a migração da população do ambiente rural para as cidades, a questão habitacional se tornou um problema social. O mercado, visando suprir a carência na quantidade de moradias necessárias para alocar essa quantidade considerável de pessoas, começa a se especializar e direcionar aos diferentes usos relacionados às diferentes necessidades da população. Assim surgem as habitações populares, para atenuar a dificuldade da população de poder aquisitivo mais baixo em realizar a compra da casa própria. (PINA, 2013).

Apesar do enorme avanço tecnológico na construção civil e da gama de produtos e processos presentes neste setor, ainda hoje, várias patologias se fazem presentes. Entre estas, pode-se citar o aparecimento de rachaduras, infiltrações, falha nas redes elétricas, entre outras. (PIRES, 2013)

Tais problemáticas, segundo Lima (2005, P.11) se tornam ainda mais presentes nas habitações populares, já que visando o baixo custo final da obra, muitas vezes são utilizados materiais de construção de qualidade duvidosa, mão de obra desqualificada, projetos que não se preocupam com a qualidade termo acústica, resultando num produto final pouco durável e suscetível a diferentes falhas.

Visando determinar padrões de qualidade, em fevereiro de 2013, a chamada norma de desempenho das edificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas): NBR 15.575 entrou em vigor. Este documento com diversas referências, define os níveis mínimos de qualidade nas habitações, tais como o conforto térmico-acústico, iluminação, durabilidade das edificações e dos materiais envolvidos, entre outros. (HABITAÇÕES POPULARES, 2013)

Este estudo, busca por meio de estudo de caso, verificar as patologias apresentadas em um conjunto de habitações populares, descrever superficialmente sobre o desempenho dessas edificações e analisar por meio de entrevistas, qual o conhecimento dos profissionais da cidade de Pato Branco em relação à norma de desempenho ABNT NBR 15.575.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo geral

Analisar o desempenho das habitações populares por meio de um estudo de caso, descrevendo quais as patologias existentes nestas e relacionando a aplicabilidade da NBR 15.575.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Descrever os aspectos básicos relacionados à qualidade das edificações;
- Observar as patologias presentes nas habitações relacionadas ao estudo de caso;
- Realizar uma entrevista com os profissionais da área de engenharia civil e observar a postura adotada em relação à Norma de Desempenho ABNT NBR 15.575;
- Relacionar as falhas encontradas às prováveis causas.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Como nos diz Freitas (2004), desde os anos 60, uma série de famílias começaram a ocupar os conjuntos habitacionais populares. Para grande parte destas pessoas, esta era a única oportunidade de financiamento em longo prazo e de realizar o sonho da casa própria. Ainda hoje, uma numerosa fatia da população compartilha deste sentimento e busca com a aquisição de uma construção de tal caráter social, estabilidade e conforto atrelados ao baixo valor gasto com o imóvel.

A constituição brasileira assegura a necessidade de uma moradia ser digna, cabendo aos órgãos políticos promover atitudes de modo a proporcionar este direito aos seus cidadãos como retrata Souza (1991).

Este trabalho visa descrever como está a real situação das habitações populares, quais as patologias presentes nas obras finalizadas e quais as principais causas relacionadas a tais, além de estabelecer uma relação entre as habitações e a NBR 15.575. Este estudo se torna viável, devido à possibilidade de acesso e observação das edificações a serem analisadas no estudo de caso por parte da população que ali reside, além da fácil comunicação entre pesquisador e moradores.

Para Pina (2013) apesar de muitas habitações populares não passarem por rigorosos critérios de qualidade ao serem construídas, estas devem atender a padrões que garantam o bem estar do morador, além de serem duráveis e seguras. A importância deste trabalho se dá de modo a demonstrar se estes padrões estão sendo respeitados, garantindo os direitos de seus compradores.

A qualidade na construção e o desempenho das habitações populares são assuntos ainda pouco explorados no meio acadêmico, fazendo com que tal trabalho de conclusão de curso, possa contribuir com engenheiros, arquitetos, demais profissionais da construção civil, além da população leiga em geral, que pode utilizar deste relatório para observar as patologias presentes nas edificações e quais os itens não são atendidos ao comprar uma edificação.

## 2 HABITAÇÃO POPULAR

A dificuldade para adquirir a casa própria, é uma antiga conhecida de grande parte da população brasileira. De acordo com Silva (1989) desde o final do século XIX esta questão se torna evidente no país. Quando a população das cidades começa a aumentar, a discrepância entre as classes sociais começa se evidenciar.

Com evolução do espaço urbano e a necessidade de certas classes ao adquirir seus imóveis provendo de renda relativamente inferior, começam a surgir às chamadas habitações populares, primeiramente conhecidas como cortiços. Estas apresentavam variações em relação ao padrão, mas eram conhecidas por insalubridade, falta de ventilação, entre outros problemas descritos por Veras (1994). O chamado cortiço pode ser observado na imagem 1, apresentada a seguir.



**Figura 1- Cortiço**

**Fonte: <<http://migre.me/mVgGi>>. Acesso em 17/11/2014.**

As habitações populares, definem-se por moradias voltadas a população de baixa renda, conforme Abiko (2012) este tipo de construção deve ser observada não como um produto final mas sim como um completo sistema que envolve política, economia e outros fatores.

A partir de 1930, com a política visando o social e as massas, começou-se uma preocupação da qualidade destas habitações e uma série de intervenções começaram a mudar este ambiente habitacional (VERAS,1994).

## 2.1 BANCO NACIONAL DA HABITAÇÃO

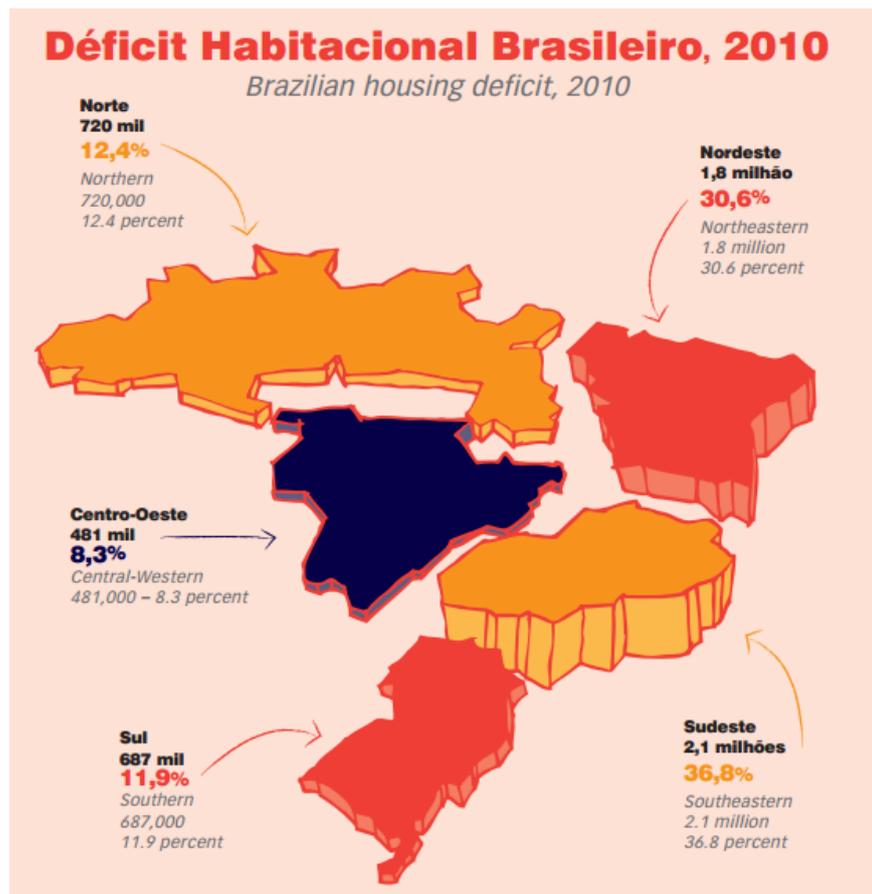
Em 1964, uma nova etapa da política habitacional do Brasil foi iniciada com a fundação do Banco Nacional da Habitação (BNH), um órgão que objetivava sustentar o crédito, impedindo a descapitalização e proporcionando amparo à população mais pobre. Atrelado ao BNH foi fundado o Sistema Financeiro Habitacional (SFH), que utilizava dos recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) para tais fins. (SANTOS, 1999)

Como o financiamento só era proporcionado a obras de baixo custo, os fatores arquitetônicos e a qualidade das edificações começaram a ser deixadas de lado, ao invés de reduzir os custos alterando projetos e as técnicas construtivas envolvidas na construção civil, o setor diminuiu a qualidade do produto final, resultando em obras cada vez com mais precárias e causando então consequências facilmente notadas nas cidades. Por volta de 1970, a política do BNH fracassava e começou a financiar grandes obras de infraestrutura, com sua extinção em 1986. (FREITAS, 2004)

## 2.2 PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA

O Programa Habitacional Federal Minha Casa Minha Vida (MCMV), teve lançamento em 2009 e seguia três diretrizes: implementação do PNH, aquisição de moradia própria pelas classe de baixa renda e geração de empregos na construção civil.

A Cartilha Minha Casa Minha Vida (2012) aponta com principal objetivo do programa, a redução do déficit habitacional da população mais pobre nas cidades, garantindo o direito a dignidade nas moradias. A figura 2, mostrada na sequência, nos fornece dados do déficit habitacional brasileiro, no ano de 2010, nas diferentes regiões.



**Figura 2- Déficit habitacional brasileiro em 2010**  
**Fonte: Cartilha MCMV, adaptado IBGE, 2010.**

Ainda segundo a Cartilha Minha Casa Minha vida (2012), o programa habitacional, se dá por intermédio do governo que fornece à população de baixa renda (renda bruta por família de até 3 salários mínimos), aquisição de empreendimentos na planta, pelo fundo do programa habitacional. A construção é terceirizada e as empresas privadas responsáveis devem manter um padrão de qualidade pré-estabelecido. As taxas neste caso são subsidiadas. Além disso, o governo fornece à população de classe média a possibilidade de subsídio de taxas e juros favoráveis para a aquisição da moradia, respeitando certos padrões pré-estabelecidos da mesma forma.

Dados do ministério das cidades mostram que no ano de 2013, aproximadamente 32,1% do total das construções de moradias no Brasil, aconteceram com financiamento pelo MCMV. Além de que, entre 2009 e 2013, o programa já contratou três milhões de moradias e entregou 1,4 milhão que beneficiaram 5,6 milhões de brasileiros. (BRASIL, 2014)

### 3 NORMA DE DESEMPENHO X PROCESSOS CONSTRUTIVOS

Muitos podem ser os processos construtivos envolvidos na construção de uma habitação popular. Desde julho de 2013, está em vigor a NBR 15.575 (2013), que estabelece as exigências de conforto e segurança dos imóveis residenciais. Desde então, novas soluções podem ser envolvidas na concepção deste tipo de moradia, desde que atendam aos requisitos desta norma.

#### 3.1 NORMA DE DESEMPENHO NBR 15.575: 2013

A chamada norma Desempenho (ABNT NBR 15.575 de 2013) que trata de edificações habitacionais, busca atender as necessidades dos usuários. O foco desta norma se refere a analisar o comportamento dos sistemas em uso e não na prescrição propriamente de como os sistemas são construídos.

Sua abordagem compreende 6 (seis) partes:

- Parte 1: Requisitos gerais;
- Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais;
- Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos;
- Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedação verticais e externar;
- Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas; e
- Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitário.

Cada uma delas busca retratar os elementos da construção de modo que sejam garantidas questões relacionadas à segurança, habitabilidade e sustentabilidade.

Segundo a REVISTA TÉCHNE (2013) e a própria NBR 15.575 (2013), algumas das observações de cada parte da norma, são apresentadas a seguir:

### 3.1.1 Requisitos Gerais

Esta parcela da norma foi subdividida em outras duas partes, a primeira no geral, trata dos termos técnicos utilizados no texto, significados dos processos envolvidos, definições, requisitos, entre outros. Já a segunda, carrega as características específicas.

São apresentados, uns dos termos mais recorrentes: Durabilidade ou “capacidade da edificação ou de seus sistemas de desempenhar suas funções ao longo do tempo, sob condições de uso e manutenção especificadas no Manual de Uso, Operação e Manutenção” , ‘Vida Útil’ caracterizada como “...o período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para quais foram projetados e construídos, com atendimento dos itens de desempenho previstos nesta Norma...” e a ‘Vida Útil de Projeto’ que é, também designada na norma como “Período estimado de tempo para qual um sistema é projetado a fim de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos nesta Norma” Em todos estes, há a necessidade de utilização correta por parte dos que usufruirão do sistema, ocasionando a necessidade da entrega de um manual ao cliente, com os detalhes referentes ao uso, manutenção, e demais orientações referentes à habitação.

Esta parcela da NBR 15.575 trata ainda, de forma ampla os diferentes elementos da construção habitacional, estabelecendo vida útil distinta para cada um dos itens (estruturas, vedações, pisos, coberturas, instalações elétricas e hidráulicas). De forma diferente à outras normas, este item mostra que independentemente do método construtivo, se as exigências mínimas forem cumpridas, as técnicas podem ser adotadas, gerando e incentivando o aparecimento de novas tecnologias.

Referente à implantação na obra, a NBR15575 estabelece que os projetos sejam desenvolvidos com base nas características geomorfológicas do local, devem ser observados então, o terreno, melhor localização, melhor posicionamento em relação a iluminação solar, entre outros. A norma descreve ainda que o comportamento da edificação em funcionamento seja previsto na etapa de projeto e que os estados limites de serviço não causem ruína a obra quando alcançados. Os projetistas ganham então o papel de recorrer as melhores práticas de projeto, à seguir as demais normas técnicas vigentes e determinar a vida útil de

cada material utilizado. Quando o fabricante não apresentar tal identificação cabe ao projetista solicitá-las ou se responsabilizar por tal.

As condições de saúde, higiene e qualidade do ar devem ser adequadas, dificultando a entrada de predadores, micro-organismos, bactérias, mofo, gases tóxicos, etc. Logo, as construções necessitam evitar acúmulo de umidade, favorecer a iluminação e ventilação natural e localizar-se em locais que não encontrem risco de enchente e desabamentos. As habitações também devem ser providas de rede de esgoto ou com sistemas de tratamento normatizados. As informações de limpeza de ralos, lixeiras, caixas de gordura entre outros deve constar no manual à ser entregue ao cliente.

O sistema de água fria deve ser protegido de contaminações e não pode haver risco de refluxo da água destinada ao esgoto, recomenda-se ainda que os sistemas economizem água e possibilitem o seu reuso, minimizando ao máximo a produção de esgoto.

### 3.1.2 Requisitos para os sistemas estruturais

O texto da norma não modifica a forma de projeto e dimensionamento das estruturas convencionais, que já seguem as prescrições de normatização específica, porém impõe critérios de segurança e estabilidade utilizando de cálculos, modelos e ensaios para novas tecnologias.

As estruturas não podem ruir ou perder estabilidade, devem promover segurança e não sensação de insegurança em relação as grandes deformações mesmo que estas não ocasionem nenhum risco.

As vedações verticais internas e externas não podem apresentar fissuras na vigência de sua vida útil, todas as cargas devem ser pré-definidas e indicadas.

Ela ainda estabelece que devem ser previstas manutenções preventivas e sistemáticas quando houver necessidade e que a estrutura deve manter sua total funcionalidade em toda a sua vida útil.

Sob a ação de ventos, a cobertura deve se manter intacta, sem ruptura, instabilidade o arrancamento da mesma.

A norma apresenta uma série de ensaios para que sejam aferidas as resistências mínimas nos casos de utilização de novas tecnologias, ainda não normatizadas.

### 3.1.3 Pisos

Os pisos são tratados na norma, trazendo desde a concepção, relação deste com os outros componentes, além da camada somente de acabamento propriamente dita.

O piso é dado como “um sistema horizontal ou inclinado, destinado a cumprir função de estrutura, vedação e tráfego, conforme os critérios descritos...”

Sua resistência é analisada de acordo com as combinações produzidas durante a sua vida útil de projeto.

O piso não pode possuir defeitos que possam afetar a segurança do usuário, o coeficiente de atrito deve ser o adequado ao uso evitando escorregamentos e quedas. Ele não pode apresentar ruína seja por ruptura ou perda de estabilidade ou colocar em risco a vida do usuário, também em caso de incêndio, devem dificultar a ocorrência da inflamação no ambiente do incêndio e não podem gerar fumaça excessiva.

Os sistemas devem ser imunes a infiltração, incluindo os expostos a áreas que estejam em contato constante com água ou qualquer tipo de umidade, entre outras recomendação e não podem apresentar excessiva sensibilidade às condições de serviço previsíveis, alterando suas características funcionais ou estéticas, além do esperado em função da sua utilização.

### 3.1.4 Vedações Verticais

As vedações verticais, quando tem função estrutural, devem seguir as normas brasileiras em vigência e mencionar tais em seus projetos.

Alguns dos critérios relativos às vedações verticais incluem a necessidade de as paredes possuírem a capacidade de resistir a itens suspensos

tais como armários, prateleiras, etc. sejam estas com função estrutural ou não. As vedações não podem apresentar lascamentos ou rupturas nem permitir o arranchamento dos dispositivos de fixação. O projeto deve então, indicar os locais onde é possível a fixação destes itens e caso haja restrições que estas sejam indicadas ao cliente por meio de documentos.

. Os sistemas de vedação não podem sofrer ruptura ou instabilidade sob determinadas energias de impacto, não podendo então, comprometer as instalações internas à este sistema.

A ventilação dos ambientes de longa duração também é apresentada na NBR 15.575, pode ser considerada uma ventilação padrão com taxa de 1 ren/h ou seja, uma renovação de ar por hora de ambiente. Este requisito só se aplica aos ambientes tais como salas, dormitórios e cozinhas.

São apresentados ainda, os requisitos quanto ao desempenho acústico entre as unidades, demonstrando quais os valores aceitáveis para cada tipo de uso e entre determinados elementos.

A norma indica que sempre que necessário haja manutenção corretiva afim de evitar que pequenos problemas manifestados progridam para extensas patologias.

### 3.1.5 Coberturas

Os sistemas de cobertura, são o conjunto de elemento e componentes, que dispostos no topo da construção, com as funções de assegurar estanqueidade, proteger os componentes internos da deterioração e contribuir para o conforto termoacústico da edificação habitacional.

O projetista deve apresentar nos projetos as considerações adotadas sobre o ventos, os detalhes de fixação, influência das platibandas, e em caso de impermeabilização, o peso próprio e resistência para que não seja removido por intempéries. Ainda devem indicar os locais de acesso para manutenção, assim como prever as operações de montagem e instalação de antenas, sem que hajam rupturas, deslizamentos ou demais danos à cobertura. Há a necessidade de

indicação no manual da localização e forma das pessoas deslocarem-se para tais ações.

Além das informações anteriores, os projetos devem especificar todos os materiais necessários, as condições de armazenagem e de manuseio, os equipamentos de proteção individual necessários para execução da cobertura, os acessórios, ferramentas, equipamentos e controles envolvidos na execução da impermeabilização, as normas utilizadas e os detalhes construtivos.

O projeto deve correlacionar os produtos a serem utilizados com a metodologia de ensaios para a verificação do atendimento da norma. Afim de por exemplo, estabelecer a inclinação mínima dos seus componentes, evitando deslizamentos.

Quando houverem lajes de cobertura destinadas a utilização de público é necessária instalação de guarda-corpo atendente às normas em vigência, além de que estas resistam aos esforços previstos para as mesmas.

O sistema não deve apresentar partes soltas ou destacáveis, sob a ação de peso próprio e sobrecargas previstas, este não pode permitir a falta de estanqueidade, escoamento ou gotejamento. É aceitável o aparecimento de manchas de umidade, desde que restrita a 35% das telhas.

Sistemas de cobertura metálica devem possuir aterramento afim de propiciar segurança e dissipação de cargas elétricas eventualmente acumuladas pelo contato do vento com as telhas.

A norma ainda apresenta os critérios mínimos de desempenho termo-acustico , luminoso e de resistência ao fogo.

### 3.1.6 Sistemas Hidrossanitários

Finalizando a norma de desempenho das habitações, a parte 6 (seis) compreende os sistemas de ventilação, água fria, esgoto sanitário e ventilação. Ela apresenta critérios para a escolha de cada sistema, além das formas de verificação da qualidade do funcionamento dos conjuntos antes da obra ser passada aos seus compradores.

Deve ser considerada na etapa de projeto a vida útil do sistema, considerando as características dos materiais, as características e ações do solo

para com as instalações, assim como os prazos para manutenções periódicas pertinentes. Lembrando que os elementos devem apresentar durabilidade compatível com a vida útil de projeto. As verificações necessárias partem da concepção do produto, da definição destes produtos a serem utilizados, o detalhamento do projeto, assim como cada etapa a ser executada, sendo que cada fase deve fornecer dados suficientes e informações que permitam seu fácil entendimento.

Dentre os requisitos, os fixadores ou suportes das tubulações assim como as tubulações devem resistir, sem entrar em colapso, a cinco vezes o peso próprio das próprias instalações completas com água. Sendo que as tubulações embutidas não devem sofrer ações externas que possam danificá-las ou comprometer a estanqueidade e o fluxo.

As válvulas não devem provocar sobrepressões, nem golpes que impliquem em risco ao seu funcionamento,

As instalações de água fria, devem possuir reservatório para o caso de incêndio a ser estabelecido segundo a legislação local vigente, além do volume necessário à utilização dos moradores;

A temperatura das instalações de água quente devem ser limitadas nos pontos de saída, evitando queimaduras e choques elétricos em caso de superaquecimento quando em operação e uso normal, assim como as instalações de gás.

As tubulações não devem apresentar vazamentos além de as instalações possuírem pressões suficientes a permitir o uso combinado de mais de um aparelho ao mesmo tempo.

O sistema de água fria deve ser isolado de qualquer outro que se utilize de água não potável, e os componentes do sistema não podem transmitir toxidade à água.

O funcionamento das instalações de esgoto deve acontecer de modo estanque sem que haja transbordamento em ralos, bacias sanitárias ou qualquer outro, assim como é proibido qualquer tipo de contaminação do solo ou redes de água fluvial e água fria.

As calhas e condutores devem suportar a vazão de projeto, calculada conforme as normas referentes.

Deve-se buscar a redução da demanda de água retirada da rede pública e dos resíduos gerados, assim como a diminuição de doenças relacionadas a contaminação da água.

## 3.2 PROCESSO CONSTRUTIVO

Em vista ao grande avanço da tecnologia na construção civil, os sistemas construtivos tendem a se modificar constantemente. A busca por maior produtividade, menor desperdício, materiais alternativos e sustentáveis é a principal alavanca para este mercado cada vez mais competitivo (HASS e MARTINS, 2011). Dentre os muitos processos construtivos utilizados no mercado atualmente, o descrito neste trabalho, é o sistema convencional, ainda predominante na região em estudo.

### 3.2.1 Sistema Convencional

O sistema construtivo convencional envolve construções com estrutura em concreto armado e vedação em blocos cerâmicos. Este método para construção é o mais utilizado no Brasil. (KLEIN e MARONEZI, 2013)

Os componentes da alvenaria convencional são: concreto, armaduras, formas e blocos cerâmicos. Sendo que segundo Melhado (1998), o concreto que possui comportamento estrutural nesta construção pode ser produzido in loco quanto em usinas, sendo esta segunda opção mais utilizada em grandes obras quando há necessidade de controle na qualidade do concreto. As armaduras devem absorver as tensões de tração e cisalhamento e aumentar a capacidade das peças a resistir a compressão.

Melhado (1998) ainda determinam as funções atribuídas as formas que são: moldar o concreto sustentando-o até obter resistência suficiente para o desmolde e proporcionar à superfície um acabamento liso.

A revista BIMBOM (2014), traz recomendações sobre a execução da construção convencional entre as quais a retirada de formas e escoramentos após no mínimo 21 (vinte e um) dias, o assentamento dos blocos é feita de modo as fiadas finalizarem intercaladas, algumas imagens do sistema construtivo convencional são apresentadas a seguir, nas figuras 3 e 4

:



**Figura 3- Método construtivo convencional**  
**Fonte: Acervo do Autor, 2014.**



**Figura 4- Método construtivo convencional**  
**Fonte: Acervo do autor, 2014.**

#### **4 PROCESSOS INDENIZATORIOS EM PATO BRANCO**

Conforme apresenta o site PATOB (2011), um trabalho iniciado na cidade de Pato Branco- PR, no ano de 2001, por uma equipe de advogados, engenheiros e técnicos especializados em edificações resultou num processo indenizatório pela má qualidade de edificações sociais. 643 famílias receberam indenizações referentes às suas habitações.

Segundo a reportagem, os mutuários residentes nos conjuntos habitacionais Novo Horizonte e Planalto, ambos localizados em Pato Branco- PR, receberam suas residências com inúmeras patologias resultantes da utilização de materiais de construção de péssima qualidade.

O processo apresentado no TJ-PR (2006) traz no seu decorrer, a situação das habitações na época e as descreve como “casas populares contendo vícios construtivos, inclusive com risco à vida das pessoas que lá residem”. Ainda acompanhada da determinação das indenizações “é de se considerar que o contrato de seguro, imposto unilateral e adesivamente, cubra tais riscos”.

Os valores das indenizações foram calculados de acordo com o tamanho das unidades, sendo que os proprietários de residências classificadas como de menor porte receberam indenizações de aproximadamente R\$ 36.000,00 (trinta e seis mil reais), está chegando em unidades maiores até R\$ 50.000,0 (cinquenta mil reais).

## **5 ESTUDO DE CASO**

### **5.1 METODOLOGIA**

Classificando tal trabalho, pode-se identificá-lo como uma pesquisa de natureza exploratória, qual possui o intuito de aperfeiçoar o conhecimento, causando uma familiaridade com o conteúdo.

Para elaboração deste trabalho, foi realizada uma pesquisa bibliográfica através de artigos e trabalhos científicos relacionados ao tema.

Após esta etapa, foi dado início à uma fase de estudo de caso em um conjunto habitacional localizado na cidade de Pato Branco, localizada no Sudoeste do estado do Paraná. Um questionário, adaptado de Jacques (2008), foi aplicado aos moradores, buscando descrever as patologias presentes pós ocupação e o nível de satisfação destes em relação aos diferentes sistemas de suas habitações.

Paralelamente, foi efetuado um questionário com os profissionais da construção civil que atuam no mercado imobiliário na cidade. Identificando as opiniões e ações destes no que diz respeito às construções de âmbito social e à NBR 15.575. Com os resultados extraídos, foi realizada uma triagem e organização dos dados, com sequência, apresentados num contexto conclusivo.

### **5.2 ANÁLISE DO DESEMPENHO DAS HABITAÇÕES POPULARES DE MODO GERAL ATRAVÉS DE ESTUDO DE CASO NO CONJUNTO HABITACIONAL SÃO ROQUE**

#### **5.2.1 O conjunto habitacional**

O Conjunto Habitacional São Roque, utilizado neste estudo de caso, é localizado no loteamento também nomeado São Roque, parte integrante da

comunidade de Nova Espero, conhecida como São Roque do Chopim, em Pato Branco, Paraná, Brasil.

À aproximadamente 16 km da igreja matriz da cidade, as moradias atendem o desenvolvimento da localidade que possui uma série de empresas responsáveis por geração de emprego e renda para Pato Branco.

A localização do conjunto habitacional na comunidade é mostrada na figura 5, mostrado em vermelho no mapa.



Figura 5 - Localização Loteamento São Roque (sem escala)  
Fonte: Wikimapia

O conjunto habitacional, parte do programa do governo federal 'Minha Casa Minha Vida', beneficiou cerca de 144 (cento e quarenta e quatro) pessoas em 36 (trinta e seis) unidades habitacionais entregues no dia 05 de setembro de 2013.

Cada casa possui 39 m<sup>2</sup> (trinta e nove metros quadrados) de área privativa, dividida em: 2 (dois) quartos, uma sala, uma banheira e área de serviço externa. De acordo com a CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (2013) o custo médio de

cada unidade é de R\$ 50.000,0 (cinquenta mil reais). O valor pago mensalmente pelas famílias é em torno de R\$ 50,0 (cinquenta reais).

O residencial possui calçamento, rede de água e energia elétrica. O sistema de esgotamento acontece de forma estática com fossas sépticas individuais presentes em cada habitação. As figuras 6, 7 e 8 apresentam o Conjunto.



Figura 6 - Conjunto Habitacional São Roque  
Fonte: Acervo do Autor.



Figura 7 - Conjunto Habitacional São Roque  
Fonte: Acervo do Autor.



Figura 8 - Conjunto Habitacional São Roque  
Fonte: Acervo do Autor.

### 5.3 DISCRICÃO DAS PATOLOGIAS OBSERVADAS *IN LOCO*

Como já descrito na metodologia deste relatório, durante o estudo, foi aplicado um questionário aos moradores da localidade e observadas as principais patologias presentes em cada uma das habitações.

A patologia das construções pode ser entendida como o ramo da engenharia que estuda as formas, origens e causas dos defeitos que acontecem nas edificações. Estes problemas estão presentes na maior parte das construções em maior ou menor intensidade. (ANTONIAZZI, 2012).

De acordo com Lichtenstein (1985), as patologias mais encontradas na construção civil são: infiltrações, fissuras, corrosão da armadura, entre outras.

De acordo com a Norma De Desempenho, já descrita neste relatório, as edificações possuem um período de vida útil a qual se destinam e este é o tempo em que o edifício e seus sistemas devem atender aos requisitos mínimos. Muitas vezes antes deste período, as falhas começam a aparecer e o nível de desempenho das edificações não se torna mais satisfatórios.

Muitas manifestações patológicas só aparecem após a ocupação das habitações e alguns desses problemas provêm de utilização inadequada por parte

dos usuários, por isso a importância da elaboração de um manual a ser entregue ao cliente quando uma obra é concluída. A falta de capacitação da mão de obra e materiais de baixa qualidade são uns dos principais fatores do aparecimento de patologias durante a construção, já a incompatibilidade entre os projetos sanitários, arquitetônicos e estruturais são causas de patologias que poderiam ser evitadas durante a etapa de concepção da obra. (PINA, 2013)

Na realização do estudo de caso, independentemente da unidade, as patologias fazem-se presentes. As principais destas, são descritas à seguir:

- Fissuras, trincas e rachaduras:

Fissura é o estado em que parcela de um objeto apresenta aberturas finas, alongadas de modo superficial. Tais aberturas chegam a 0,5 mm. As fissuras, não necessitam de preocupação em relação a segurança da estrutura. As trincas, são aberturas com dimensões maiores que as fissuras e elas normalmente indicam elementos partidos, podendo diminuir a segurança dos componentes estruturais de uma edificação, necessitando de maior atenção. Já as rachaduras tem dimensões que variam entre 1,5 mm e 5 mm e normalmente indicam problemas na estrutura da edificação. (PINA, 2013)

Na grande maioria das habitações visitadas, as fissuras, trincas e rachaduras foram visualizadas.

Tais patologias como descreve Oliveira (2012) podem ser provenientes de movimentação térmica, movimentação por conta das sobrecargas excessivas, por recalque de fundações ou até mesmo por alterações químicas. Estas começam a surgir até mesmo por falhas do projetista.

Muitas vezes por desconhecimento ou imprudência do profissional que realiza o projeto, as propriedades dos materiais não são levadas em conta. Também é comum a incompatibilidade dos projetos arquitetônico, estrutural e de fundações que conduzem tensões não previstas. Quando essa falta de compatibilidade é visualizada na obra já iniciada, a solução encontrada distorce o projeto inicial, gerando cargas antes não previstas.

Estes problemas, ainda segundo Oliveira (2012), são um aviso de eventual estado crítico da estrutura, além de comprometer o desempenho da mesma, geram sentimento de insegurança sobre os seus usuários.

A figura 09 mostra uma edificação do estudo de caso que sofreu recalque diferencial, já que as trincas inclinam-se na direção do pilar que sofreu o maior recalque.



Figura 9 - Patologia observada no estudo de caso  
Fonte: Acervo do Autor.

Já a trinca vertical próxima ao teto, vista na figura 10, pode segundo a Defesa Civil do Espírito Santo (2009) ser ocasionada pelo adensamento da argamassa de assentamento dos tijolos ou falta de amarração da parede com a viga superior.

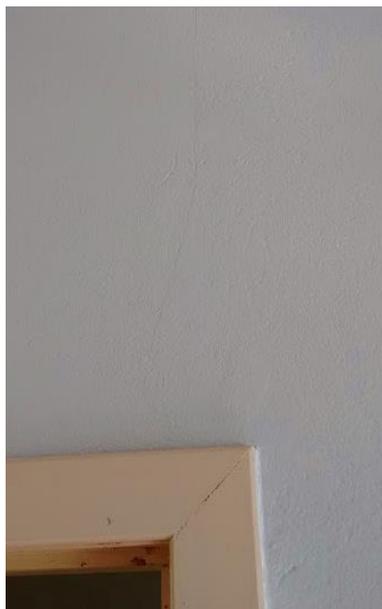


Figura 10 - Fissura observada no estudo de caso  
Fonte: Acervo do Autor.

As trincas horizontais próximas ao piso, podem ser resultantes do recalque da viga baldrame ou até mesmo pela 'subida' da umidade pelas paredes, por colapso ou falta de impermeabilização da baldrame. Conforme visualizado na figura 11, a seguir:



Figura 11 - Trincas observadas no estudo de caso  
Fonte: Acervo do Autor

O aparecimento de fissuras nas paredes em direções aleatórias podem ser devido à falta de aderência do acabamento nos blocos cerâmicos ou ainda da

retração da argamassa de revestimento que causa falta de aderência da argamassa à parede. A movimentação da estrutura também é responsável por esta patologia (DEFESA CIVIL ESPÍRITO SANTO, 2009). O exemplo descrito pode ser visualizado na figura 12 à seguir:

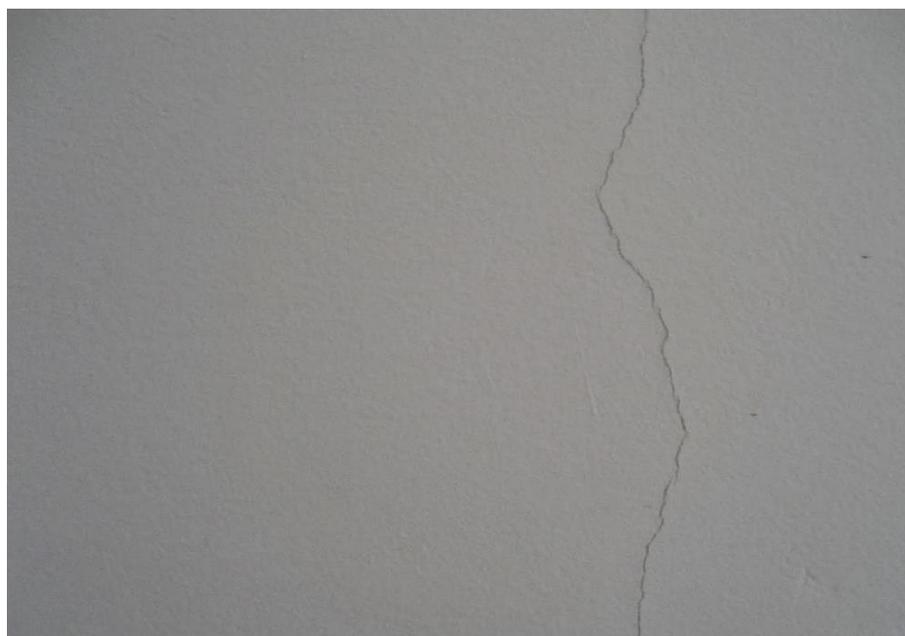


Figura 12 - Trinca observada no estudo de caso  
Fonte: Acervo do Autor

- Patologias na pintura:

Polito (2006) define pintar como "o ato de proteger e embelezar". Para que a qualidade da pintura seja a melhor possível é necessário assegurar o comportamento do material a ser utilizado e a superfície em que este será aplicado. Existem dois tipos de tinta, as a base de óleo (ou solventes) e as à base de água. A qualidade das tintas varia de acordo com o tipo de resina, pigmento, aditivos, entre outros elementos constituintes.

Entre as patologias encontradas, pode-se observar o aparecimento de bolhas no local da aplicação de tinta, causando o levantamento da película de tinta, provavelmente graças à exposição intensa à iluminação solar do local, que não foi pintado com tinta resistente a tal ação.



Figura 13 - Patologia na pintura presente no estudo de caso  
Fonte: Acervo do Autor

Em algumas residências também foi observada a presença de mofo nas paredes, conforme a figura 14, ocasionada pela excessiva umidade, deteriorando a pintura e a base do acabamento.

O mofo é um fungo que apesar de parecer inofensivo, desencadeia crises alérgicas e até mesmo infecções graves, pondo a saúde dos que convivem com sua presença em risco (MOFO E AS DOENÇAS, 2013).

Logo, além de uma patologia que afeta esteticamente a habitação, o mofo gera risco à vida dos habitantes destas unidades habitacionais.



Figura 14 - Mofo apresentado na habitação do estudo de caso  
Fonte: Acervo do autor

- Esquadrias:

Esquadria é a designação genérica para portas e janelas, incluindo os itens necessários à suas instalações.

A revista Vidro Impresso (2013) apresenta como funções das esquadrias: vedação para água e ar, redução de ruído que penetra no ambiente, segurança e qualidade da visibilidade.

Estas podem ser produzidas por inúmeros materiais, tais como vidros, madeira, alumínio, entre outros.

Os moradores descrevem as esquadrias do conjunto habitacional como pouco seguras, sem estanqueidade e deterioradas. Não desempenhando então suas funções sob a influência dos diferentes agentes.

Na figura 15 pode-se observar uma janela com presença de patologia. A mesma, segundo o morador não fecha corretamente, ocasionando, além da falta de segurança, entrada da água da chuva e de ventos. Além da utilização de material de qualidade duvidosa, este problema pode ser ocasionado pela ausência de vergas e contra-vergas, e conseqüentemente na sobrecarga da alvenaria na janela.

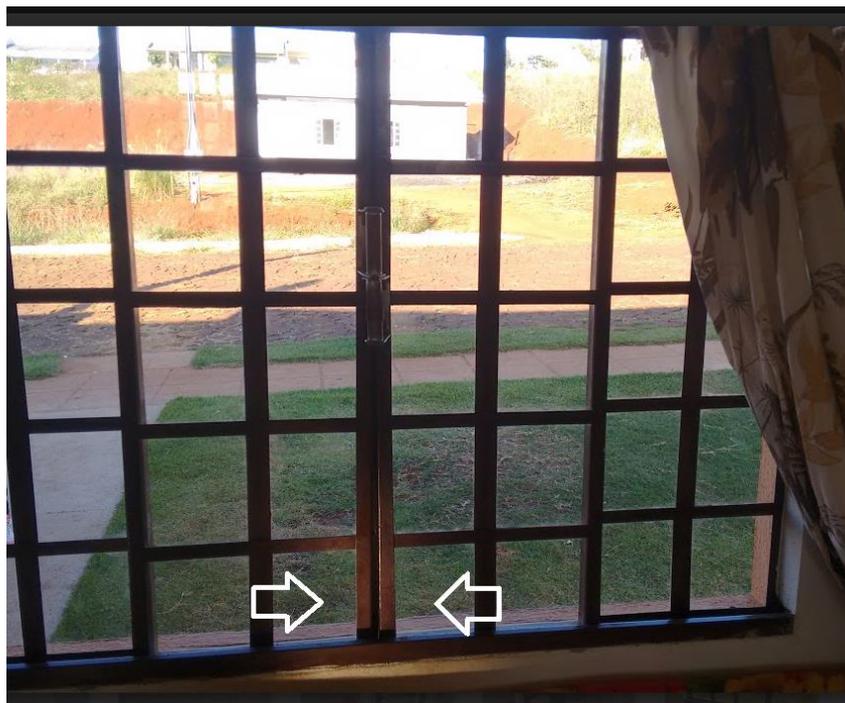


Figura 15 - Esquadria danificada observada no estudo de caso  
Fonte: Acervo do autor

A figura 16 mostra uma janela mal instalada, com acabamento e fixação realizada de modo indevido.



Figura 16 - Esquadrias mal instaladas, acabamento falho observados no estudo de caso  
Fonte: Acervo do autor

Pode-se ainda destacar os problemas de descolamento do piso. Esta é a patologia mais comum deste tipo de revestimento, ocasionando não só à perda das funções do revestimento, como risco aos seus usuários.

Deve-se possivelmente à utilização de argamassa incorreta, ou de fixação com processo inadequado que não atende às especificações referentes. Pode ser ainda resultante da presença de outras patologias como vazamentos ou infiltrações ou à movimentação da estrutura. (CERÂMICA: DIAGNÓSTICOS, CAUSAS e RECUPERAÇÃO, 2009). Tal patologia, observada nas habitações em estudo, pode ser percebida na figura 17:

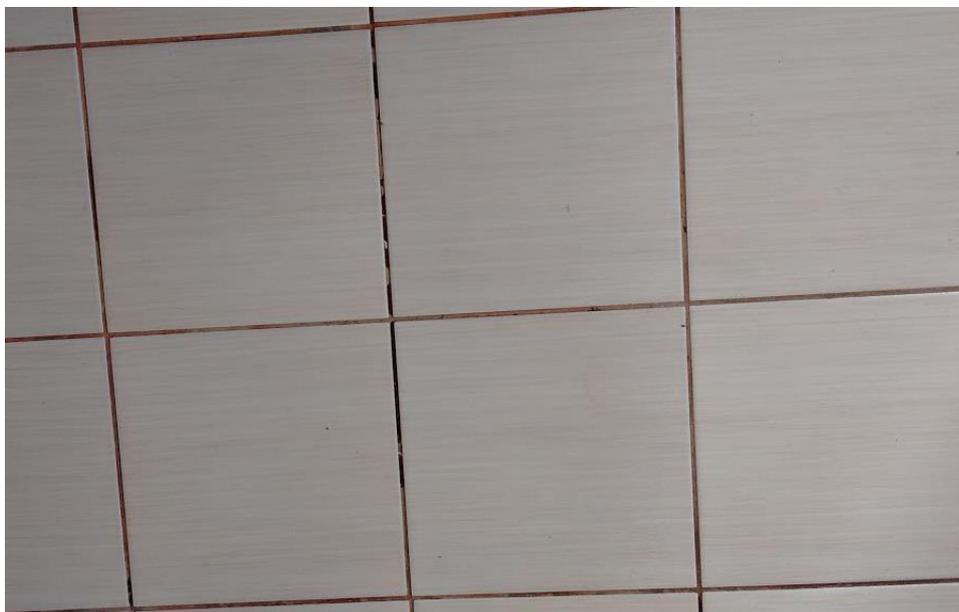


Figura 17 - Descolamento do piso observado no estudo de caso  
Fonte: Acervo do Autor

Entre outros, também se verificou a deterioração do acabamento do banheiro, provavelmente devido à vazamento das instalações de água fria. Conforme figura a seguir:



Figura 18 - Patologia no acabamento da parede do banheiro observada no estudo de caso  
Fonte: Acervo do Autor.

#### 5.4 A POSTURA DOS PROFISSIONAIS DA CIDADE DE PATO BRANCO EM RELAÇÃO ÀS HABITAÇÕES POPULARES

Observando que a Norma de Desempenho NBR 15575 encontra-se em vigor, e que esta determina os parâmetros mínimos de qualidade a serem seguidos em todas as habitações populares, incluindo as de interesse social, percebeu-se a necessidade de descrever a relação que os profissionais atuantes na área da construção civil em Pato Branco têm com as habitações populares e com a norma em questão.

No presente capítulo, apresentam-se os depoimentos colhidos junto aos profissionais da área que estão ligados ao assunto de forma direta e diária.

#### 5.4.1 Engenheiro 1

O engenheiro 01 acredita que muitas vezes, na construção das habitações populares, a qualidade é deixada de lado, por conta da baixa qualificação da mão de obra e pela falta de acompanhamento técnico de engenharia. Também credita essas causas ao aparecimento das patologias neste tipo de edificação.

Segundo ele “nas habitações populares, é comum o engenheiro apenas assinar o projeto e execução sem participar de forma realmente ativa”, fazendo com que ocorra além do decaimento da qualidade, a desvalorização da classe de Engenharia.

Apesar de conhecer a NBR 15.575, chamada Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais, ainda não se baseia na mesma ao projetar uma edificação, já que segundo o mesmo, a empresa em que trabalha ainda não conseguiu se adaptar, após a recente atualização da norma.

O Engenheiro 01 acredita que no que diz respeito à construção de habitações em série, aonde o agente financiador é, por exemplo, a Caixa Econômica Federal ou o Banco do Brasil, que realizam fiscalizações mensais para a liberação dos recursos, a norma pode impactar em sentido positivo. Todavia, no âmbito geral, aonde o agente financiador apenas fiscaliza a obra, ao final da mesma, algumas falhas no decorrer do processo construtivo podem ser escondidas pelo acabamento.

Também acredita que quando se trata de habitações populares, “o setor da construção civil está sucateado” e não segue as premissas básicas de construção. De forma geral, segundo o entrevistado, os empresários buscam poupar o maior valor possível, negligenciando etapas importantíssimas, resultando no acúmulo de patologias que só irão aparecer após a entrega da construção. Assim como a mão de obra utilizada no processo é a mais barata possível e geralmente menos treinada e preparada.

Concluindo, o engenheiro enxerga o aparecimento da norma como algo positivo, que fará com que o nível de desempenho das edificações aumente, assim como o nível de instrução técnica dos envolvidos no processos, já que para atender as exigências das normas, é necessário um suporte técnico aos mesmos.

#### 5.4.2 Engenheira 2.

A engenheira 2 pensa que toda e qualquer edificação deve ser acompanhada por um padrão que garanta a qualidade de vida de seus usuários, assim como, supra as expectativas que este cria em cima da tão almejada 'casa própria'.

Ela concorda que as patologias sejam comuns neste tipo de construção e que as principais causas para o surgimento de tais sejam o descaso por parte dos engenheiros com o processo construtivo em si e a má qualidade dos materiais empregados. "O valor normalmente é muito baixo, a qualidade dos materiais acompanha esta equação" diz a entrevistada.

Apesar de conhecer a referente normativa, não baseia-se ao projetar ou executar uma habitação, justificando-se pelo breve período em que a norma está em vigor. Porém, garante compreender a necessidade da boa ou ao menos satisfatória qualidade do ambiente construído ao usuário e conseqüentemente, a segurança de quem a projetou e executou.

Quanto questionada sobre como a norma impactaria na construção das habitações populares, a entrevistada mostra a NBR 15.575 como um complemento às outras normas na busca por padrões mínimos de qualidade, que pode gerar um certo conflito entre os recursos disponíveis e as exigências prescritas. Para a engenheira, um aumento na qualidade é sempre acompanhado por um custo mais alto, incluindo todos os itens necessários no processo como a mão-de-obra especializada e materiais de boa qualidade, indispensáveis à um resultado final satisfatório.

Ela descreve ainda a necessidade de uma revisão no mercado deste tipo de habitação. Não somente no que envolve os processos construtivos em si, mas incluindo os valores de mercado, as quantias a serem financiadas, as políticas públicas de assistência social, entre outros. Para a engenheira, as empresas só poderão aplicar a norma quando estas "não necessitem ter um custo tão baixo".

O aparecimento da norma de desempenho, tem um papel fundamental para melhorar a qualidade das habitações de âmbito social ao ver da profissional. Para ela, proporcionar um nível maior de conforto, segurança e durabilidade a um

baixo custo, irá proporcionar no aparecimento de novas tecnologias, o que sempre é positivo, para a construção civil e qualquer outro setor do círculo tecnológico.

### 5.4.3 Engenheiro 3

Para este entrevistado, a construção de habitações populares - quando comparada aos outros tipos de habitação de maior padrão e investimento - implica em redução de custos tanto nos materiais, como na mão-de-obra e nos processos construtivos empregados. Contudo, o objetivo de ambas residências é o mesmo: gerar conforto ao cliente final, não justificando a atitude de deixar a qualidade de lado.

Para ele, a principal causa do surgimento de patologias é a má qualidade de mão-de-obra, seguida pela duvidosa durabilidade dos materiais e insumos. O profissional entende que a construção deve levar em consideração o baixo valor comercial e elaborar projetos completos que possuam aplicações de novas tecnologias e formas de utilizar o meio onde serão implantadas, para redução dos valores dos materiais e mão-de-obra.

O engenheiro diz conhecer a NBR 15.575 de forma superficial e não basear-se na mesma para projetar e executar as habitações com que trabalha. Embora saiba ser o responsável legal no caso do surgimento de patologias e outros problemas durante o uso da habitação.

Enfatiza ainda, não acreditar que todas as empresas estejam prontas para atender tais exigências - apenas as de maior parte - já que, grande parte das construtoras não dispõe de estrutura suficiente para adequação à norma. Assim como a fiscalização é falha e insuficiente para cobrar o atendimento da normativa por parte das empresas.

Finalizando, o entrevistado traduz a norma de desempenho em algo que, segundo o mesmo, "já veio tarde". Para o profissional, esta deveria vigorar antes mesmo de 2006, quando se deu o início do chamado 'estouro imobiliário'. Assim, a maior parte das edificações habitacionais se encaixariam nos critérios referentes à qualidade das habitações e automaticamente, se estenderiam à outras obras, cuja qualidade não é exigida nem, ao menos por esta norma.

#### 5.4.4 Tecnólogo 4

O entrevistado 4, atuante na área de construção de habitações populares, não concorda que a qualidade seja deixada de lado no processo. O que ele descreve como problema, são as questões orçamentárias, as quais obrigam os construtores e empreiteiros a executar as edificações com materiais de baixa qualidade em função do valor liberado nos financiamentos, pelos sistemas de habitação dos governos federal e estadual. Com isto, para o profissional, a qualidade é afeta não intencionalmente, mas consequentemente de forma premeditada.

A baixa qualificação profissional e a utilização de materiais de qualidade inferior aos que as normas determinam, acompanhados de falhas de projetos e ausência de projeto executivo, assim como todas as especificações que este acompanha, são as causas apontadas para o aparecimento das patologias nas edificações habitacionais de modo geral.

Para o tecnólogo, a Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais, vem de modo negativo para o setor da construção civil, pois cobra algo ideal, que não pode ser realizado na prática com os recursos atualmente disponível para as habitações de interesse social. Quando indagado sobre o mercado, o entrevistado diz acreditar no despreparo das empresas para atender as exigências da norma já em vigor.

Complementando, ele resume que a norma deve melhorar a qualidade das edificações, entretanto, os governantes devem considerar o emprego dos materiais adequados para que haja um desempenho satisfatório da edificação e consequentemente, gerar investimentos maiores, que supram essa carência nos programas de habitação.

#### 5.4.5 Engenheira 5

No que se refere à construção das habitações de interesse social, para a engenheira 4, as empresas buscam rapidez na execução e a qualidade se relaciona

com a inspeção e controle de alguns serviços e materiais. Para ela, com o fator da rapidez, perde-se qualidade no processo construtivo.

Ainda retrata que a qualidade está diretamente ligada aos custos e que principalmente, as habitações populares remetem a baixo valor de materiais e mão-de-obra barata.

A engenheira diz saber sobre o que a NBR 15.575 se trata mas não conhece-a a fundo, portanto, não se baseia na mesma ao realizar seus projetos ou executar as habitações. Diz levar em conta principalmente o custo final ao definir a qualidade de uma obra que realiza e que no caso das casas de interesse social, muitas vezes a qualidade, o desempenho e o conforto são deixados de lado.

Indagada sobre como acredita ser o impacto gerado pela norma no setor da construção civil, a entrevistada acredita que o engenheiro será de certa forma 'forçado' a focar no controle de qualidade dos serviços e materiais, para que o desempenho mínimo seja alcançado. Induz a ideia de que com o índice elevado de construções populares, devido aos programas governamentais oferecidos a população, a fiscalização começa a agir, responsabilizando os profissionais no caso de descumprimento da normativa.

Para ela, desde que as habitações populares tenham seus valores ajustados, o impacto da norma no setor faz-se positivo, pois acompanha um maior cuidado com a qualidade da obra, um número menor de patologias pós- ocupação e conseqüentemente, consumidores mais satisfeitos.

#### 5.4.6 Engenheiro 6

O engenheiro 6, diz não concordar que em construções populares, a qualidade nas etapas construtivas é deixada de lado. Para ele, todos têm direito a uma moradia de excelente qualidade independente do quanto poderá investir nesta. Porém confirma que muitas vezes, essa qualidade depende de valores altos, o que acaba não se encaixando no propósito inicial.

Para o entrevistado, falta de formação profissional dos executores agregada ao baixo valor destinado à esse tipo de obra, formam as principais causas das patologias tão presentes nas construções de interesse social.

Apesar de atuar na área de edificações populares, o profissional não conhece a NBR 15.575 e conseqüentemente não a utiliza ao projetar e executar este tipo de obra. Ao ser orientado sobre o que a norma discorre e sobre os principais itens, o engenheiro a vê como algo positivo, que irá, de certa forma, forçar a utilização de conhecimento técnico aplicado. Porém acredita que irá demorar 'a pegar' já que os programas de assistência a moradia, principal fonte de investimento, normalmente utilizam-se de valores muito baixos, impossibilitando o desempenho esperado pela norma.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O conjunto São Roque, analisado no estudo de caso é composto por 36 unidades habitacionais, destas 25 tiveram seus proprietários ou moradores entrevistados (O questionário utilizado é apresentado no apêndice A). Os resultados são apresentados na sequência.

Pode-se com estudo, observar que apesar de as unidades habitacionais serem relativamente novas, apresentavam inúmeras patologias.

A patologia mais recorrente foi o aparecimento de fissuras, trincas ou rachaduras. Todos os moradores entrevistados disseram reconhecer a presença de algum desses tipos de problema nas suas casas. Eles ainda relataram observar uma movimentação no solo, no decorrer do tempo que ali residem por provável má compactação.

Quando questionados sobre o desempenho das janelas, os seguintes resultados foram obtidos, com porcentagens relacionadas ao número de unidades habitacionais que apresentam tal característica:

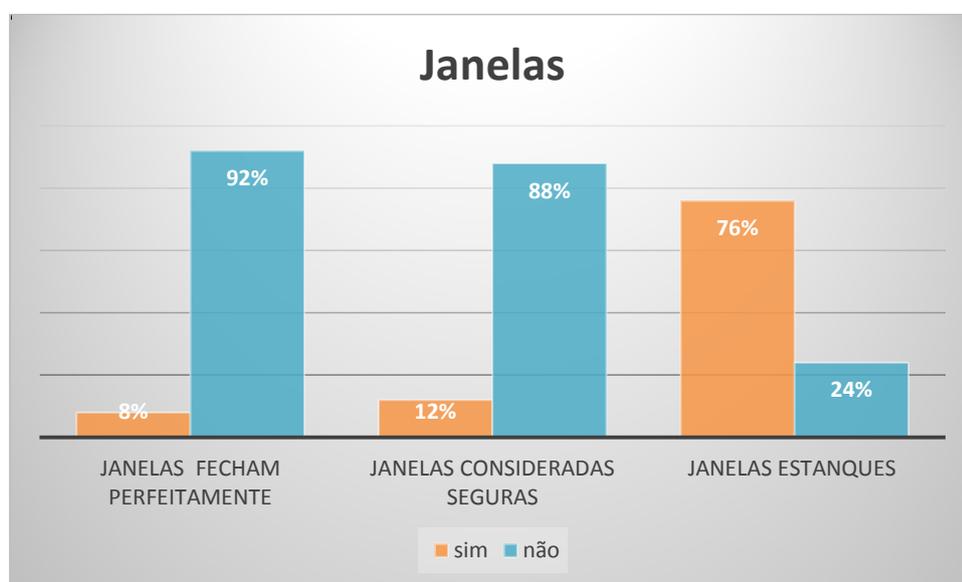


Figura 19- Resultados obtidos no estudo de caso em relação às janelas  
Fonte: Autor, 2015

Da mesma forma, em relação às portas, tem-se:

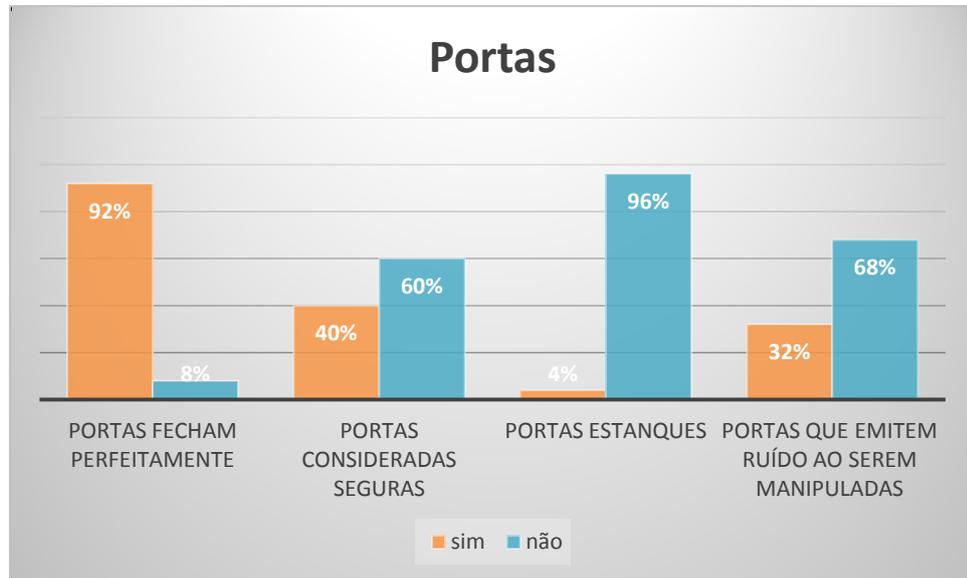


Figura 20- Resultados obtidos no estudo de caso em relação às portas  
Fonte: Autor, 2015

Outros dados levantados foram a presença de patologias no piso e goteiras:

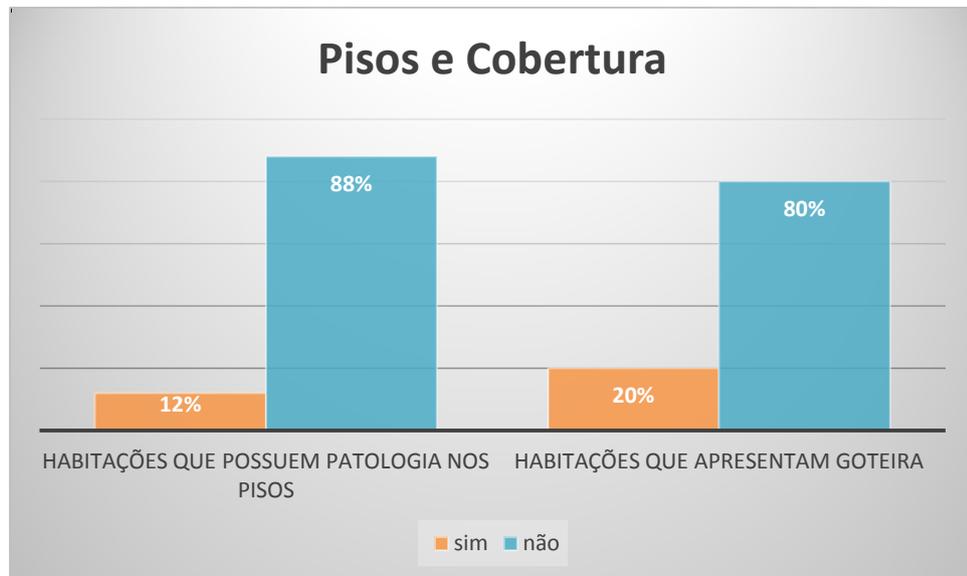


Figura 21- Resultados obtidos no estudo de caso em relação aos pisos e à cobertura  
Fonte: Autor, 2015

No que diz respeito às instalações elétricas, a quantidade de habitações que possuem patologias é descrita no gráfico da sequência:

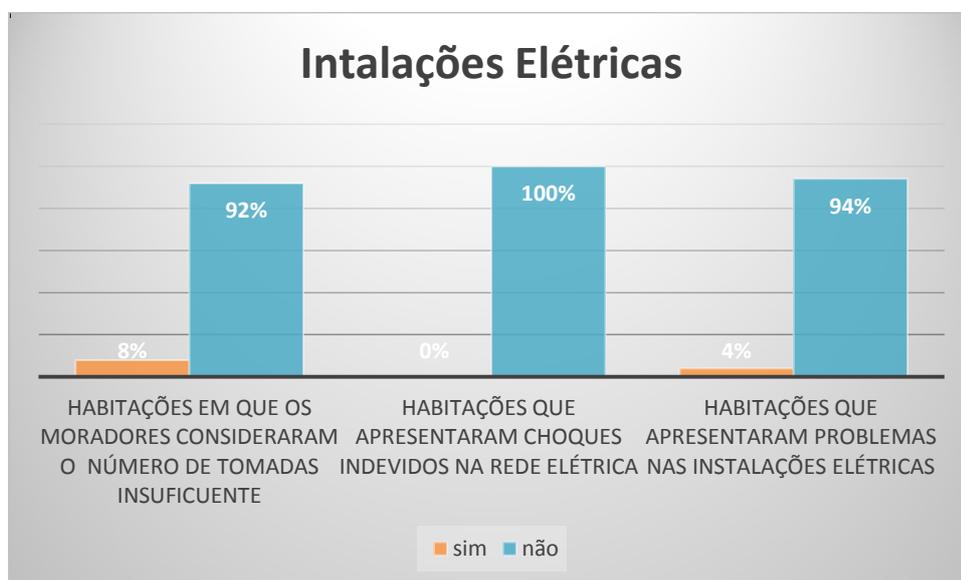


Figura 22- Resultados obtidos no estudo de caso em relação às instalações elétricas  
Fonte: Autor, 2015

Os moradores ainda relataram os problemas que tiveram com as fossas sépticas de suas habitações. Segundo alguns deles, não havia inclinação alguma entre os pontos de utilização e a fossa séptica ocasionando o retorno do material orgânico. Estas patologias foram resolvidas pelos próprios proprietários, que instalaram novas fossas, inutilizando as antigas. Os resultados obtidos no questionário sobre as instalações Hidrossanitárias são apresentados a seguir:

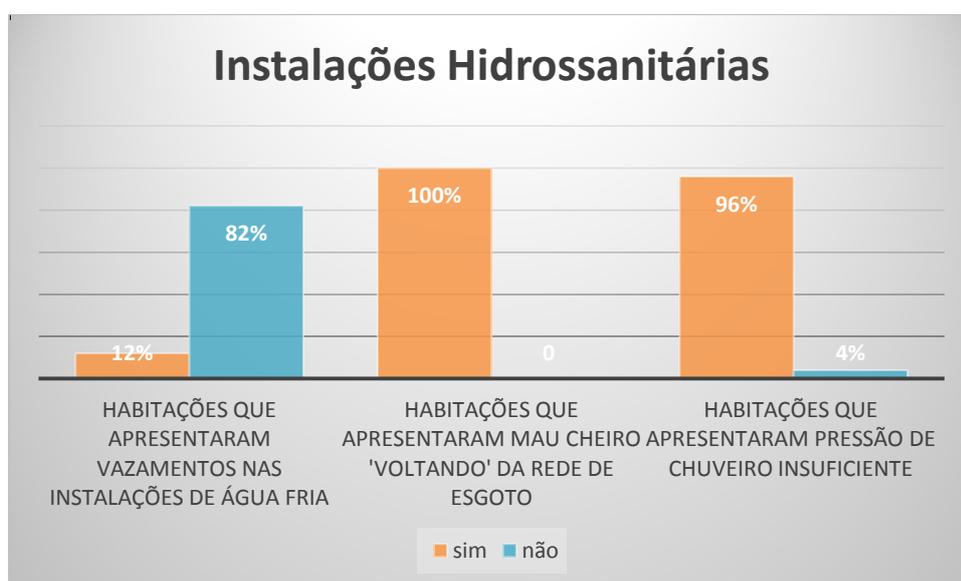


Figura 23-Resultados obtidos no estudo de caso em relação às Instalações Hidrossanitárias  
Fonte: Autor, 2015

No que se refere ao conforto térmico das habitações, os proprietários foram indagados sobre como suas habitações se comportavam nas diferentes estações. Os dados são mostrados na sequência:



Figura 24- Sensação térmica no inverno  
Fonte: Autor, 2015.

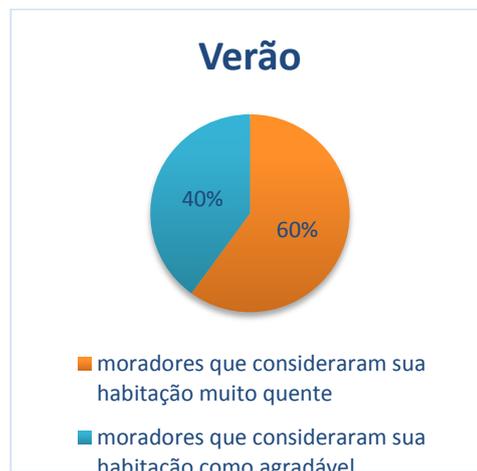


Figura 25- Sensação térmica no verão  
Fonte: Autor, 2015.

Visando relacionar as patologias ao conhecimento técnico e aplicação da Norma de Desempenho das Edificações Habitacionais, nos processos da construção civil, por parte dos profissionais envolvidos, observamos o seguinte resultado:

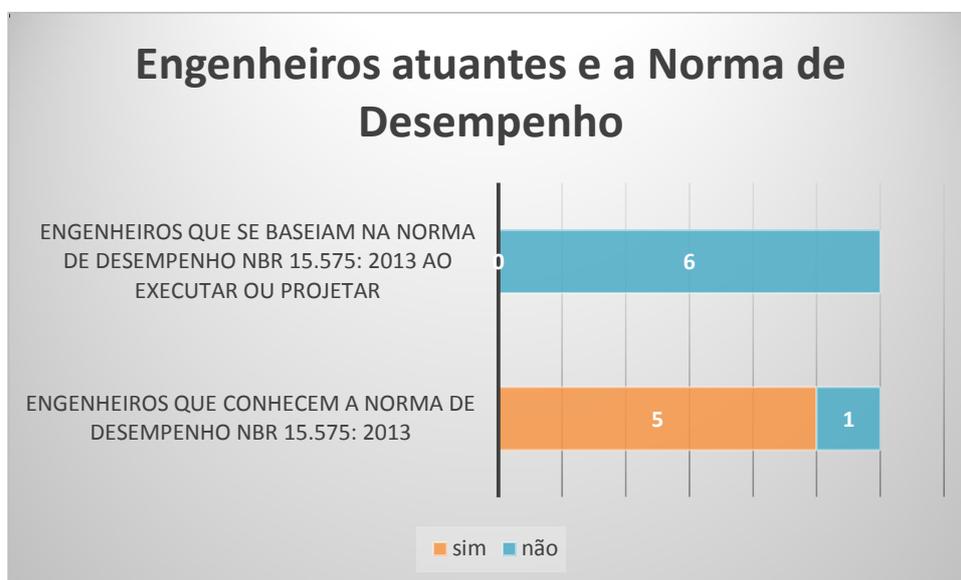


Figura 26- Engenheiros atuantes e a Norma de Desempenho  
Fonte: Autor, 2015

Os engenheiros entrevistados ainda creditam as patologias recorrentes nas habitações populares à mão de obra desqualificada e aos materiais de construção de qualidade duvidosa. Segundo os mesmos, o orçamento disponível quando se projeta e executa este tipo de obra é muito baixo, insuficiente caso todas as medidas relacionadas na Norma de Desempenho sejam tomadas como critérios.

Embora analisem o aparecimento da NBR 15.575 como algo positivo, os entrevistados acreditam que as empresas ainda demorarão a aplica-la e que quando isto começar a acontecer deverá ser necessário um aumento nos valores deste tipo de habitação, possibilitando então que os padrões mínimos sejam finalmente adotados.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscando contribuir ao setor da construção civil que atua nas habitações de caráter social, este trabalho identificou as principais patologias das casas populares do conjunto habitacional São Roque, localizado na cidade de Pato Branco, no estado do Paraná. Em um segundo estudo, descreveu o conhecimento e aplicabilidade da chamada Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais por parte dos profissionais que atuam neste ramo na localidade analisada.

Pode-se observar no estudo de caso, que das habitações visitadas, independente de qual, apresentavam algum tipo de patologia em sua totalidade e que entre estas, a mais recorrente é o aparecimento de rachaduras ou trincas.

Muitas podem ser as causas do desenvolvimento destas rachaduras ou trincas, e em cada casa, podem acontecer de modo diferenciado, mas em todos estes, há necessidade de uma atenção especial. Independentemente de serem resultantes do uso de areia inadequada, de falhas no processo construtivo ou movimentação do terreno causada por má compactação, este tipo de patologia, de acordo com a Norma de Desempenho não pode acontecer. Segundo a NBR 15.575, a estrutura não pode ruir ou perder estabilidade e as vedações verticais internas e externas não podem apresentar fissuras na vigência de sua vida útil. Além de a norma ainda descrever a necessidade da estrutura gerar uma sensação de segurança aos seus utilizadores, mesmo que as deformações ou patologias não ocasionem risco físico a quem a utiliza.

Em relação aos pisos, pode-se notar em algumas habitações o descolamento das placas. Além da utilização de argamassa de assentamento inadequada ou o próprio processo realizado de maneira falha, isto pode ser ocasionado pelo mau uso do morador. Traz-se então, a necessidade do Manual de Utilização e Manutenção. Este deve ser disponibilizado a quem irá utilizar da habitação, como meio de provar a orientação devida sobre o funcionamento correto da construção como um todo. Desde o tipo de produtos de limpeza que podem ser utilizados em cada ambiente, até as cargas que podem ser aplicadas na estrutura, este manual faz com que em caso de má utilização e aparecimento de patologias ocasionadas por este mau uso, o engenheiro ou tecnólogo não seja

responsabilizado, além de proporcionar que os sistemas tenham sua vida útil de projeto respeitada.

Outras patologias observadas como os chuveiros sem pressão suficiente e conseqüentemente com temperaturas muito altas; o mal cheiro que aparece de forma frequente das instalações de esgoto; os problemas com as fossas sépticas descritos anteriormente; a não estanqueidade das esquadrias, e a falta de segurança que as esquadrias resultam; além das patologias na pintura e nas vedações verticais vão contra os critérios mínimos da Norma de Desempenho.

Outra situação preocupante e provavelmente não prevista no projeto destas habitações é o armazenamento dos botijões de gás dentro das residências. Esta irregularidade aumenta o risco de acidentes e de danos físicos e materiais. Todos os entrevistados tinham os botijões localizados dentro das suas residências.

Pode-se concluir então que a NBR 15.575 não é atendida em nenhum dos seus itens, no que diz respeito às habitações populares visitadas. Embora não haja conhecimento de quando estas começaram a ser construídas e da vigência da Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais nesta data, pode-se dizer que as residências entregues aos seus moradores em setembro do ano de 2013 e então com menos de dois anos de utilização não deveriam apresentar tantas patologias.

Mesmo que a norma (já em vigência quando as habitações foram disponibilizadas para habitação) ainda não necessitasse ser seguida quando as habitações iniciaram o processo construtivo, observando as entrevistas com os engenheiros, esta não é seguida ainda nos dias de hoje. Mesmo após dois anos de vigência da norma, nenhum dos entrevistados diz seguir a mesma quando projeta ou executa este tipo de construção.

A justificativa para tal é que os valores disponibilizados pelo governo não são suficientes para compra de material de boa qualidade e contratação de mão de obra especializada, além da falta de fiscalização por parte das entidades responsáveis. O que resulta em habitações falhas que não desempenham o papel a qual se propõe e geram insatisfação e riscos aos seus utilizadores.

Observa-se então que com o cumprimento da norma, haverá a necessidade do aparecimento de novas tecnologias ou a adequação do mercado a esta nova realidade.

A necessidade de geração de tecnologia mais barata e eficiente, que atenda aos critérios mínimos da norma estudada, além da verificação de até que

ponto os valores fornecidos pelo governo são suficientes para construção das habitações sociais, são sugeridos como trabalhos futuros e complementares a este.

A construção civil e os profissionais que a representam devem então observar este tipo de construção com um olhar mais atento, sabendo que serão responsabilizados em caso de descumprimento das normas em vigor, incluindo a NBR 15.575.

Conforme os mesmos profissionais entrevistados neste estudo de caso o aparecimento da Norma de Desempenho fará o setor evoluir. Com habitações mais seguras, clientes bem informados e satisfeitos e valores de mercado justos, todo o mercado ganha.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIKO, A. K. **Introdução à gestão habitacional**. São Paulo, EPUSP, 1995. Texto técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, 2012

ANTONNIAZI, Juliana de Pippi. **Patologia da Construção: Abordagem e diagnóstico**. Monografia. Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15575: Norma De Desempenho De Edificações Habitacionais**. Rio de Janeiro, 2013.

BRASIL. **Cartilha do programa Minha Casa, Minha Vida**. Governo Feral, Ministério das Cidades. Brasília, 2012.

BRASIL. TJ-PR, Relator: José Simões Teixeira. Data de Julgamento: 27/04/2006, 8ª Câmara Cível em Composição Integral.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Disponível em: <<http://mcmv.caixa.gov.br/minha-casa-minha-vida-beneficia-36-familias-em-pato-branco-pr/>>  
Acesso em: 12 de março de 2015.

CERÂMICA: DIAGNÓSTICOS, CAUSAS e RECUPERAÇÃO. Disponível em: <<http://construfacilrj.com/ceramica-soltando-como-consertar/>>  
Acesso em: 02 de maio de 2015.

DEFESA CIVIL ESPIRITO SANTO. **Avaliação de Risco Estrutural**. 2009. Disponível em : <[http://www.defesacivil.es.gov.br/files/pdf/apostila\\_avaliacao\\_de\\_risco\\_estrutural.pdf](http://www.defesacivil.es.gov.br/files/pdf/apostila_avaliacao_de_risco_estrutural.pdf)>  
>  
Acesso: 02 de junho de 2015.

FREITAS, Eleusina Lavôr Holanda de. **Como qualificar conjuntos habitacionais populares**. Brasília: Caixa Econômica Federal, 2004.

HASS, Chistina Gessi e MARTINS Louise Floriano. **Viabilidade econômica do uso do sistema construtivo *steel frame* como método construtivo para habitações sociais**. Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba. 2011

KLEIN, Bruno Gustavo e MARONEZI, Vinicius. **Comparativo Orçamentário dos Sistemas Construtivos em Alvenaria Convencional, Alvenaria Estrutural e o Sistema *Light Steel Frame* para construção de conjuntos habitacionais**. Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2013.

LICHTENSTEIN, Norberto. Blumenfeld. **Patologia das Construções: procedimento para formulação do diagnóstico de falhas e definição de conduta adequada à recuperação de edificações**. Dissertação. Escola Politécnica da USP, São Paulo, 1985.

LIMA, Patrícia Rodrigues Balbio de. **Consideração do projeto no desempenho dos sistemas construtivos e qualidade da edificação** – Proposição de um modelo de banco de dados, Dissertação - UFMG. Belo Horizonte, 2005

MELHADO, Silvio Burratino. **Metodologia de projeto voltada à qualidade na construção de edifícios**. In: VII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído: Qualidade no Processo Construtivo. Florianópolis, Santa Catarina, 1998.

MOFO E AS DOENÇAS. Disponível em:  
< <http://saude.consultaclick.com.br/6078/bem-estar/mofo-dentro-de-casa-pode-causar-doencas-respiratorias>>  
Acesso em 02 de junho de 2014.

NORMA DE DESEMPENHO. Disponível em:  
<<http://www.eniopadilha.com.br/artigo/3553/norma-de-desempenho-abnt-15575-para-habitacoes-entra-em-vigor-em-marco-e-sera-detalhada-na-feicon-batimat>>  
Acesso em 24 de agosto de 2014.

PATOB. Disponível em:  
<[http://www.patob.com.br/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=2485](http://www.patob.com.br/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=2485)>  
Acesso em: 10 de março de 2015.

PINA, Gregório Lobo. **Patologias nas Habitações Populares**. 2013.112. Monografia – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

PIRES, João. **Patologias na construção dos edifícios. Caso de estudo, edifício da FICASE na Cidade da Praia**. 2013. 2285. Tese (Licenciatura) – Faculdade de Arquitectura. Universidade Jean Piaget de Cabo Verde, Palmarejo Grande, 2013.

REVISTA BIMBON. Disponível em: <<http://www.bimbon.com.br/>> Acesso em 20 de novembro de 2014.

REVISTA TÉCHNE. Disponível em: <http://piniweb.pini.com.br/construcao/habitacao/esta-em-vigor-a-nbr-15575-norma-de-desempenho-292738-1.aspx> > Acesso em 15 de outubro de 2014.

SANTOS, Claudio Hamilton. **Políticas Federais de Habitação no Brasil, 1964/1998**. Ministério da Fazenda, Secretaria de Estado de Planejamento e Avaliação. Brasil, 1998.

SILVA, Maria Ozanira da Silva e. **Política Habitacional Brasileira: Verso e reverso**. São Paulo/SP: Cortez, 1989.

SOUSA, Maria Ângela de Almeida. **Habitação: Bem ou Direito. As condições de acesso à Habitação popular analisada à luz da atuação da COHAB-PE da Região Metropolitana de Recife**. Dissertação. Universidade Federal do Pernambuco. Recife, 1991.

APÊNDICE A – Questionário aplicado aos moradores:

ITEM	RESPOSTA	
	SIM	NÃO
As paredes apresentam trincas?		
Há passagem de água ou vento por essas trincas?		
As janelas fecham perfeitamente?		
As janelas são seguras?		
As janelas são ideais quanto a ventilação?		
As janelas sofreram deterioração e desgaste?		
Há passagem de água ou vento pelas janelas quando fechadas?		
As portas fecham perfeitamente?		
As portas são seguras?		
Há passagem de água ou de vento pelas portas quando fechadas?		
As portas apresentam ruído para fechar?		
O piso apresenta fissura?		
O piso Apresenta alguma patologia?		
Há infiltração de água na cobertura?		
Já teve problema na cobertura por ação de ventos ou chuva?		
Há infiltração no banheiro?		
Há umidade no banheiro?		
Há mofo no banheiro?		
Há algum tipo de vazamento nas instalações de água fria?		
Há algum tipo de entupimento na rede de esgoto?		
A pressão do chuveiro é pequena?		
Há mau cheiro 'voltando' dos ralos ou pias e vasos sanitários?		
O bujão de gás é localizado na parte interna da residência?		
As instalações elétricas geram choques indevidos?		
Há falta de tomadas?		
Há pouca iluminação?		
Você considera a sua casa bem iluminada?		

<b>Você considera a temperatura na sua casa no verão como boa ou razoável?</b>		
<b>Você considera a temperatura na sua casa no verão como ruim ou pessima?</b>		
<b>Você considera a temperatura na sua casa no inverno como boa ou razoável?</b>		
<b>Você considera a temperatura na sua casa no inverno como ruim ou péssima?</b>		
<b>Existem cômodos que não peguem sol?</b>		
<b>Você está satisfeito com a sua habitação?</b>		

## APÊNDICE B – Questionário aplicado aos profissionais:

### QUESTIONÁRIO BÁSICO

A seguinte pesquisa, busca compreender o nível do conhecimento técnico dos profissionais da cidade de Pato Branco em relação à norma de desempenho das edificações, a NBR 15.575.

A pesquisadora, compromete-se a manter as informações referentes a empresa e ao entrevistado em sigilo. Estes serão identificados como Engenheiro 01, Engenheiro 02, Tecnólogo 01, etc.

Cargo:

Serviços que a empresa desempenha:

- Muitas vezes, na construção de habitações populares, a qualidade é deixada de lado, você concorda que isso ocorra? Por que?
- Qual você acredita que seja a principal causa de patologias nas habitações populares?
- Você conhece a NBR 15.575 chamada norma de desempenho das edificações?
- Você se baseia na norma de desempenho ao projetar e executar uma habitação?
- Como você acredita que a norma de desempenho irá impactar a qualidade das habitações populares?
- Você acredita que as empresas estão prontas para atender as exigências desta norma?
- Você enxerga esta norma como algo positivo ou negativo para o setor da construção civil?