

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

**Luca Brochier Parmeggiani**

**HABITABILIDADE EM EDIFICAÇÕES SEGUNDO  
A NBR 15575-1: FUNCIONALIDADE, ACESSIBILIDADE E  
CONFORTO ANTROPODINÂMICO**

Porto Alegre  
dezembro 2014

**LUCA BROCHIER PARMEGGIANI**

**HABITABILIDADE EM EDIFICAÇÕES SEGUNDO A NBR  
15575-1: FUNCIONALIDADE, ACESSIBILIDADE E  
CONFORTO ANTROPODINÂMICO**

Trabalho de Diplomação apresentado ao Departamento de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil

**Orientador: Ruy Alberto Cremonini**

Porto Alegre  
dezembro 2014

**LUCA BROCHIER PARMEGGIANI**

**HABITABILIDADE EM EDIFICAÇÕES SEGUNDO A NBR  
15575-1: FUNCIONALIDADE, ACESSIBILIDADE E  
CONFORTO ANTROPODINÂMICO**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pelo Professor Orientador e pela Coordenadora da disciplina Trabalho de Diplomação Engenharia Civil II (ENG01040) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 4 de dezembro de 2014

Prof. Ruy Alberto Cremonini  
Dr. pela Universidade de São Paulo  
Orientador

Profa. Carin Maria Schmitt  
Dra. pelo PPGA/UFRGS  
Coordenadora

**BANCA EXAMINADORA**

**Prof. Ruy Alberto Cremonini (UFRGS)**  
Dr. pela Universidade de São Paulo

**Prof.<sup>a</sup> Cristiane Sardin Padilla de Oliveira (UFRGS)**  
Dr.<sup>a</sup> pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Prof.<sup>a</sup> Luciani Somensi Lorenzi (UFRGS)**  
Dr.<sup>a</sup> pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho a todos os meus colegas de Engenharia Civil, especialmente àqueles que ingressaram na faculdade em 2010/2, que para mim são grandes exemplos de vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Prof. Ruy Alberto Cremonini, orientador deste trabalho, pela ajuda que desempenhou em todo ano de 2014, pois sem este auxílio o presente trabalho não seria possível.

Agradeço à Profa. Carin Maria Schmitt, coordenadora dos trabalhos de diplomação, pelo empenho com que desenvolve suas atividades de acompanhamento aos alunos de Engenharia Civil da UFRGS nesta disciplina.

Agradeço às professoras Juliana Fronza, Marion Diverio Faria Pozzi e Luciani Somensi Lorenzi pelas suas vidas, que me enchem o coração de inspiração e amor ao próximo.

Aos amigos da biblioteca da Escola de Engenharia, Vera Longaray, Gabriele Horn, Alana Meirelles, Cristian Jean Pinheiro e Sílvia Rossi pela paciência e mensagens confortantes nas horas de estudo mais difíceis.

Aos amigos mais importantes da minha vida, Hélia Favalle, Monsenhor Alfredo Hoff, Marlise Kappaun, Bernardo Camargo, Friedrich Weber, Luciano Selbach, Orlando Rocha, Paula Pian, Rogério Castro, Rafael Henrique Jantsch e Raquel Brinkhus, pois não sei como seria minha existência sem as alegrias que vocês me proporcionam.

Gostaria também de agradecer a todas as pessoas entrevistadas durante o mês de pesquisa da Avaliação Pós-Ocupação, que foi fundamental para a execução deste trabalho.

Por fim, agradeço aos meus pais José e Marra Rúbia que me apoiam em toda e qualquer que seja minha trajetória, não cabem palavras para descrever o amor que sinto por vocês.

A amizade é uma alma com dois corpos.

*Aristóteles*

## RESUMO

Este trabalho versa sobre os requisitos de habitabilidade estabelecidos pela NBR 15575-1:2013 verificados em um condomínio horizontal de interesse social localizado em Porto Alegre, especificamente sobre os requisitos de funcionalidade, acessibilidade e conforto antropodinâmico. Em auxílio ao parâmetro de acessibilidade também foi estudada a NBR 9050:2005. De posse das exigências normativas de habitabilidade, desejou-se, como questão de pesquisa do trabalho, verificar se existia correlação entre estas exigências e o grau de satisfação dos usuários do condomínio horizontal de interesse social estudado. Para isto, primeiro buscou-se durante a revisão bibliográfica os conceitos mais importantes relativos a habitações de interesse social, dentre eles, o que é conforto, desempenho, Avaliação Pós-Ocupação e habitação evolutiva. Depois foi realizado o estudo do condomínio horizontal de interesse social citado acima, através da aplicação de Avaliação Pós-Ocupação e também com a análise das NBR 15.575-1:2013 e NBR 9050:2005, especialmente sobre os itens funcionalidade, acessibilidade e conforto antropodinâmico. De posse dos resultados da Avaliação Pós-Ocupação foram expostas as estatísticas referentes às questões diversas contidas no instrumento de levantamento de dados, o questionário. Também, após a realização da análise normativa foram expostos os resultados das conformidades e não conformidades com as Normas citadas. Finalmente, chegou-se ao final do trabalho, respondendo à questão de pesquisa que norteou a execução do mesmo. A conclusão deste trabalho diz que, nas habitações de interesse social estudadas, não há correlação entre as exigências normativas de funcionalidade, acessibilidade e conforto antropodinâmico previstas na NBR 15.575-1 e o grau de satisfação dos usuários destas habitações. Ou seja, mesmo que as casas estudadas não atendam à Norma quanto aos parâmetros de acessibilidade, funcionalidade e conforto antropodinâmico, os usuários que nelas vivem estão satisfeitos com as características físicas e funcionais de suas moradias.

Palavras-chave: NBR 15.575-1/2013. NBR 9050/2005.  
Habitabilidade em Edificações Habitacionais. Análise de Funcionalidade.  
Análise de Acessibilidade. Análise de Conforto Antropodinâmico.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama do delineamento do trabalho .....	17
Figura 2 – Inter-relação entre funcionalidade, acessibilidade e ergonomia	28
Figura 3 – Vista geral das habitações estudadas .....	37
Figura 4 – Distribuição de grau de escolaridade do condomínio horizontal estudado .....	40
Figura 5 – Distribuição de renda familiar entre as residências estudadas .....	41
Figura 6 – Distribuição de idades no condomínio horizontal estudado .....	42
Figura 7 – Opiniões dos usuários sobre suas casas atuais em comparação com suas casas antigas .....	44
Figura 8 – Porcentagem de usuários que percebem falta de espaço para realização de tarefas nas suas casas .....	45
Figura 9 – Porcentagem das casas em que usuários dormem em lugar que não seja dormitório .....	46
Figura 10 – Projeto de arquitetura do pavimento inferior .....	47
Figura 11 – Projeto de arquitetura do pavimento superior .....	48
Figura 12 – Conflito de uso do sofá com a poltrona .....	51
Figura 13 – Conflito de uso devido à porta do banheiro .....	51
Figura 14 – Falta de acessibilidade na entrada das casas .....	53
Figura 15 – Falta de acessibilidade entre os dois pavimentos .....	53
Figura 16 – Rampa com inclinação suave no condomínio estudado .....	55
Figura 17 – Diferença de rugosidade entre pisos internos e externos .....	55
Figura 18 – Disposição das gavetas rente ao chão prejudicando a ergonomia .....	56
Figura 19 – Sinalização tátil de alerta em apenas um ponto do condomínio estudado ....	56

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo do mobiliário exigido por Norma e verificação de conformidade ..	49
Quadro 2 – Resumo das dimensões do mobiliário exigido por Norma e verificação de conformidade ..	50

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados sobre a opinião dos usuários sobre a funcionalidade, conforto antropodinâmico e tamanho dos cômodos e mobiliário das habitações estudadas .....	44
--	----

## **LISTA DE SIGLAS**

APO – Avaliação Pós-Ocupação

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento

Demhab – Departamento Municipal de Habitação

OP – Orçamento Participativo

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2 DIRETRIZES DA PESQUISA</b> .....	15
2.1 QUESTÃO DA PESQUISA .....	15
2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA .....	15
<b>2.2.1 Objetivo Principal</b> .....	15
<b>2.2.2 Objetivos Secundários</b> .....	15
2.3 HIPÓTESE .....	16
2.4 PREMISSA .....	16
2.5 DELIMITAÇÕES .....	16
2.6 LIMITAÇÕES .....	16
2.7 DELINEAMENTO .....	16
<b>3 CONFORTO E DESEMPENHO</b> .....	19
3.1 CONFORTO .....	20
3.2 DESEMPENHO .....	23
<b>4 HABITAÇÕES EVOLUTIVAS</b> .....	29
<b>5 AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO</b> .....	33
<b>6 ESTUDO DE CONDOMÍNIO HORIZONTAL DE INTERESSE SOCIAL</b> .....	36
6.1 CARACTERIZAÇÃO DO CONDOMÍNIO HORIZONTAL ESTUDADO .....	36
6.2 PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE PRÉ-TESTE .....	38
6.3 LEVANTAMENTO DE DADOS COM APO E SEUS RESULTADOS .....	39
<b>6.3.1 Dados sobre a escolaridade dos moradores</b> .....	40
<b>6.3.2 Dados sobre a renda média das famílias</b> .....	41
<b>6.3.3 Dados sobre a distribuição de idades no condomínio horizontal estudado</b> .....	42
<b>6.3.4 Dados sobre origem das famílias do condomínio horizontal estudado</b> .....	43
<b>6.3.5 Dados sobre o tamanho dos cômodos e áreas de convivência e lazer do condomínio horizontal estudado do ponto de vista dos moradores</b> .....	44
6.4 PESQUISA DOCUMENTAL .....	46
<b>6.4.1 Inspeção <i>in loco</i> de funcionalidade</b> .....	48
<b>6.4.2 Inspeção <i>in loco</i> acessibilidade</b> .....	52
<b>6.4.3 Inspeção <i>in loco</i> de conforto antropodinâmico</b> .....	54
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	57

REFERÊNCIAS .....	59
APÊNDICE A .....	60
APÊNDICE B .....	64



## 1 INTRODUÇÃO

Habitabilidade diz respeito às condições como os indivíduos interagem com uma edificação. Os parâmetros que permitem aferir tais condições, por exemplo, são a estanqueidade à água, ar e animais, a funcionalidade e acessibilidade, os confortos termoacústico, lumínico, tátil e o antropodinâmico, e a saúde, higiene e qualidade do ar.

A habitabilidade é importante porque dá a uma edificação a qualidade de ser habitável, de forma que, para ser estudada, deve levar em conta o desempenho das habitações e o conforto dos usuários. Neste texto, alguns tópicos de habitabilidade foram explorados sob o prisma de um condomínio horizontal de interesse social.

Um condomínio horizontal de interesse social caracteriza-se por abrigar pessoas de baixa renda. Quando a disposição dos cômodos nas residências não é adequada ao número de moradores das mesmas, tais moradores transformaram seus lares em habitações evolutivas. A estrutura familiar, neste caso, tem efeito sobre a tipologia inicial prevista para o condomínio estudado.

Portanto, as questões de adequação socioeconômica e de diferenças regionais contextualizam a evolução do interesse brasileiro pela busca de melhores condições de habitabilidade. Sobre a diversidade das edificações, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (1987, p. 8) afirma que:

O esforço da população para adaptar a moradia às suas necessidades e modo de vida é realizado qualquer que seja a tipologia do núcleo inicial. Frequentemente, porém, esse processo é oneroso e difícil, acarretando demolições, justaposições e soluções mal resolvidas.

Estas soluções de habitações evolutivas nem sempre conduzem a experiências positivas, podendo acarretar, do ponto de vista funcional, na não solução do problema inicial de falta de espaço, gerando problemas ergonômicos e de conforto. Aliadas às adequações ergonômicas e estéticas surge o conceito de *lifetime homes*<sup>12</sup>, através do qual pequenas mudanças em projeto

---

<sup>1</sup> Do inglês, lares para toda a vida (tradução nossa).

<sup>2</sup> Este conceito foi criado em 1990 por um grupo de arquitetos ingleses.

e no processo construtivo de uma edificação fornecem uma possibilidade de adaptação às várias fases da vida de uma pessoa com pouca intervenção futura. Para que exista harmonia entre lar e moradores, as expectativas do usuário devem ser prioridade. Pedro et al. (2011, p. 1) afirmam que “As habitações devem [...] proporcionar um ambiente seguro, com condições de higiene e conforto, adequado aos usos dos moradores e que seja motivador de satisfação estética.”.

Da mesma forma que habitar implica uso, este uso determina que os usuários devem interagir entre si e com equipamentos e mobiliário, deste modo, “As dimensões do mobiliário e do equipamento são informação técnica essencial para a análise e a elaboração de projetos de edifícios habitacionais.” (PEDRO et al., 2011, p. 1).

Desta forma, a partir dos hábitos dos usuários são determinados os espaços e os equipamentos necessários ao bom cumprimento das necessidades humanas. Sobre a importância do mobiliário e equipamentos no dimensionamento de edificações, Pedro et al. (2011, p. 8) afirmam que estes têm maior influência em pequenas habitações.

Dado o interesse do autor pela ABNT NBR 15575-1: Edificações habitacionais – Desempenho Parte 1: Requisitos Gerais, foi realizado um estudo em que foram verificados a funcionalidade, a acessibilidade e o conforto antropodinâmico em habitações de interesse social na cidade de Porto Alegre, estado do Rio Grande do Sul. Para isto, nas habitações visitadas, foi aplicada uma Avaliação Pós-Ocupação visando aferir o atendimento à NBR 15575-1.

Neste capítulo Introdução, há a justificativa e contextualização do tema proposto. No capítulo Diretrizes de Pesquisa são explicados os procedimentos que tornam o trabalho científico logicamente encadeado, como as definições de hipótese e questão da pesquisa. Nos três capítulos seguintes, através de revisão bibliográfica são colhidas informações sobre a ideia de conforto, desempenho, habitações evolutivas e medição do grau de satisfação dos usuários via Avaliação Pós-Ocupação. No sexto capítulo, é descrito o condomínio horizontal de interesse social estudado, onde se encontram os resultados do levantamento de dados em campo e da pesquisa documental que culminam no capítulo sétimo, a conclusão deste trabalho. Por fim, mesmo que tenha sido usada a NBR 15575-1, cita-se que ela entrou em vigor em 19 de julho de 2013, época em que já tinha sido aprovada a construção do condomínio horizontal estudado, o que significa que não há obrigação deste condomínio atender a esta Norma.

## **2 DIRETRIZES DA PESQUISA**

As diretrizes para desenvolvimento do trabalho são descritas nos próximos itens.

### **2.1 QUESTÃO DE PESQUISA**

A questão de pesquisa do trabalho é: existe correlação entre o atendimento às exigências de funcionalidade, acessibilidade e conforto antropodinâmico da NBR 15575-1/2013 e o grau de satisfação dos usuários nas habitações de interesse social estudadas?

### **2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA**

Os objetivos da pesquisa estão classificados em principal e secundários e são descritos a seguir.

#### **2.2.1 Objetivo principal**

O objetivo principal do trabalho é a análise da concordância entre o atendimento às exigências de habitabilidade previstas na NBR 15575-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013) e a satisfação dos usuários baseada em Avaliação Pós-Ocupação nas habitações de interesse social estudadas.

#### **2.2.2 Objetivos secundários**

Os objetivos secundários do trabalho são:

- a) inspeção *in loco* das habitações estudadas segundo as exigências de habitabilidade da Norma;
- b) elaboração de instrumento para levantamento na Avaliação Pós-Ocupação;
- c) análise dos resultados da Avaliação Pós-Ocupação realizada.

## 2.3 HIPÓTESE

A hipótese do trabalho é que existe correlação entre as exigências de habitabilidade da NBR 15575-1/2013 e o grau de satisfação dos usuários nas habitações de interesse social estudadas.

## 2.4 PREMISSA

O trabalho tem por premissa que o avanço da Construção Civil aponta para melhorias nos sistemas construtivos e projeto de edificações, levando em consideração fatores que garantam um nível de desempenho que pode ser observado pelos habitantes das edificações de interesse social estudadas.

## 2.5 DELIMITAÇÕES

O trabalho delimita-se ao estudo de um condomínio horizontal de interesse social composto por 6 Casas Tipo Térreas e 27 Casas Tipo Sobrados totalizando 33 moradias situado na Zona Sul da cidade de Porto Alegre, estado do Rio Grande do Sul.

## 2.6 LIMITAÇÕES

São limitações do trabalho o conteúdo da Avaliação Pós-Ocupação que se restringe aos parâmetros funcionalidade, acessibilidade e conforto antropodinâmico sobre as edificações habitacionais e, por fim, o método escolhido para análise Normativa, que foi a análise de projeto, dispensando-se o uso de ensaios de protótipos para aferir a habitabilidade.

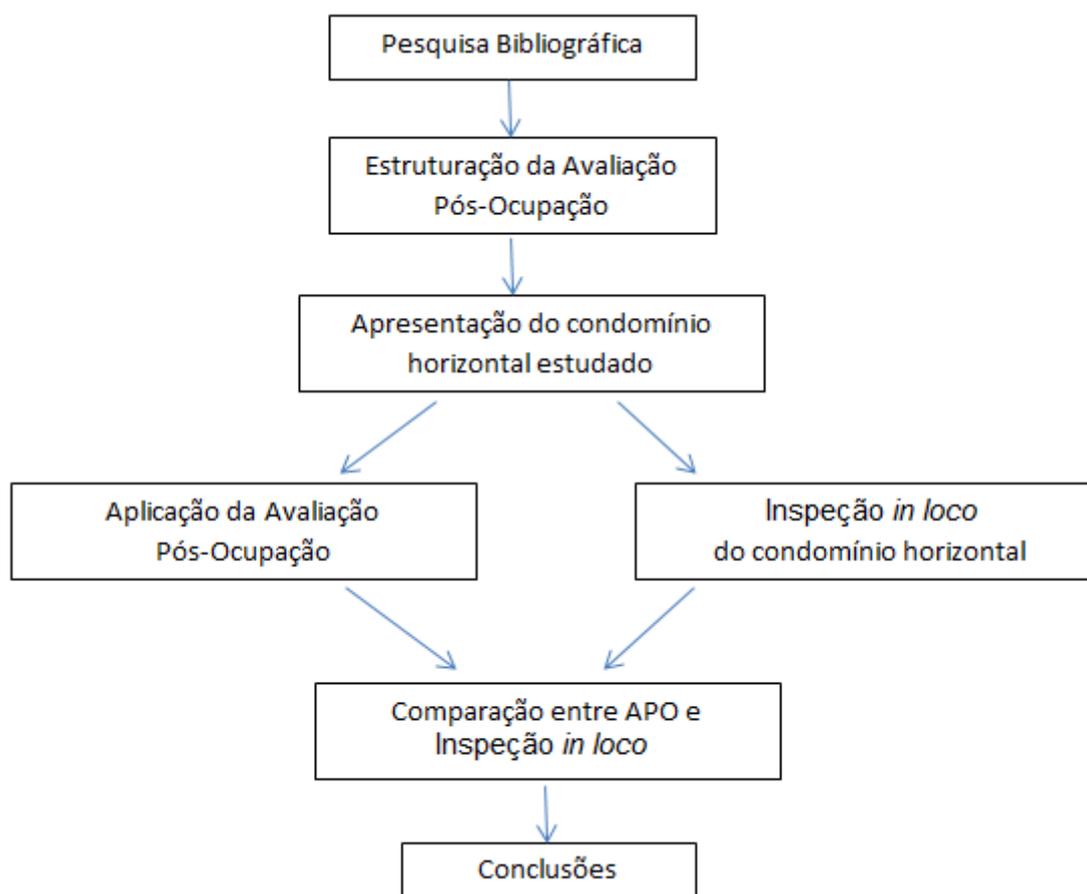
## 2.7 DELINEAMENTO

O trabalho foi realizado através das etapas apresentadas a seguir, que estão representadas na figura 1, e são descritas nos próximos parágrafos:

- a) pesquisa bibliográfica;
- b) apresentação do condomínio horizontal estudado;
- c) estruturação da Avaliação Pós-Ocupação (APO);
- d) aplicação da Avaliação Pós-Ocupação;

- e) inspeção *in loco* do condomínio horizontal;
- f) comparação entre APO e inspeção *in loco* do condomínio;
- g) conclusões.

Figura 1 – Diagrama do delineamento do trabalho



(fonte: elaborado pelo autor)

A pesquisa bibliográfica foi realizada ao longo do primeiro semestre do ano de 2014 para obtenção dos conceitos de desempenho, conforto, normas aplicáveis a habitações de interesse social e, também, para que fosse embasada a estruturação da Avaliação Pós-Ocupação. Esta APO foi antecedida por um pré-teste realizado no mesmo condomínio horizontal estudado, pois foi necessário pesquisar a melhor forma de como poderia ser aplicada tal avaliação, que levou a resultados satisfatórios, do contrário, esta pesquisa poderia se revelar ineficiente. Depois da APO, e de posse dos projetos de arquitetura das habitações estudadas, foi realizada a análise dos mesmos, para saber se estes cumprem os requisitos de funcionalidade, acessibilidade e conforto antropodinâmico estabelecidos pela NBR 15575-1.

Por fim, foram comparados os resultados da Avaliação Pós-Ocupação com os resultados da análise de projeto, e como consequência foram obtidas e reveladas as informações que dizem respeito a este trabalho, entre elas, se há concordância entre as exigências de habitabilidade previstas na NBR 15575-1 e o grau de satisfação dos usuários destas moradias.

### 3 CONFORTO E DESEMPENHO

Neste capítulo, são apresentados os conceitos de desempenho e conforto. Embora sejam diferentes quanto à definição, estes dois elementos estão relacionados ao bem-estar dos usuários da edificação. Enquanto o conforto é subjetivo, o desempenho pode ser medido, além disso, mesmo sendo este estabelecido pela NBR 15575, não é um fator estacionário, pois de tempos em tempos seus parâmetros são atualizados de acordo com as necessidades dos usuários.

Um aspecto a ressaltar, que ocorre no Brasil, é que se dá maior importância às normas prescritivas às normas de desempenho, aqui referidas como o conjunto das NBR 15575 (partes 1 a 6). Isto ocorre pelo caráter subjetivo em que na maioria das vezes se revelam as condições de habitabilidade. Contudo, o conjunto de normas ABNT NBR 15575 deu materialidade ao Código de Defesa do Consumidor, fazendo com que as normas de desempenho passassem a ter suas aplicações equiparadas às normas prescritivas. Também, é dever dos profissionais projetistas se preocupar tanto com o processo construtivo quanto com o usuário final.

A NBR 15575-1, nos seus itens 3.29 e 3.30, respectivamente, define norma de desempenho como “[...] conjunto de requisitos e critérios estabelecidos para uma edificação habitacional e seus sistemas, com base em requisitos do usuário, independentemente da sua forma ou dos materiais constituintes [...]” e norma prescritiva como “[...] conjunto de requisitos e critérios estabelecidos para um produto ou um procedimento específico, com base na consagração do uso ao longo do tempo [...]” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 9).

Para a NBR 15575 existem três níveis de desempenho aplicáveis à maioria de seus itens, a saber, mínimo, intermediário e superior. No entanto, em relação aos parâmetros de habitabilidade observados neste trabalho, a mesma Norma apenas classifica os itens em conforme ou não conforme, isto porque estes itens são verificados através de análise de projeto, diferentemente daqueles outros itens que são aferidos via ensaios com instrumentos. Uma observação que deve ser feita é que a NBR 15575-1, intitulada “Edifícios habitacionais

de até cinco pavimentos – Desempenho Parte 1: Requisitos gerais” cita a NBR 9050 quando se trata de acessibilidade. Este fato de invocar outras Normas acontece na norma de desempenho sempre que seus itens não são exaustivos.

Então, para o desempenho mínimo de habitações relacionado à acessibilidade a portadores de deficiência, deve ser observada integralmente a NBR 9050/2005 – Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos, para que se possa obter um dimensionamento universal, resultando na satisfação de todos os usuários. Segundo a NBR 9050 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005, p. 2), em seu item 3.1, acessibilidade é a “Possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos.”.

### 3.1 CONFORTO

O conforto remete à ideia de bem-estar, de comodidade. É, portanto, uma noção pessoal subjetiva relacionada ao desempenho em uso. Enquanto o desempenho é uma exigência normativa, o conforto é exigência de cada usuário, em cada lugar ou região em que está inserido. Estes conceitos não são estacionários, pois se alteram com o passar do tempo, de modo que o projetista deve possuir sensibilidade em saber as reais necessidades dos usuários, tanto no presente quanto no futuro.

O conforto tem origem após a Revolução Industrial, Schmid (2005, p. 50) afirma que:

Tudo leva a crer que o conforto era, no século XVIII, aquilo que hoje se denomina uma demanda latente, algo que não se expressa de forma espontânea, por alguma razão que pode ser desconhecimento ou uma obstrução no acesso aos produtos. O conforto teria sido, enfim, conscientemente percebido, a começar nos círculos materialmente capazes: a nobreza e, principalmente, a burguesia. Com o passar das décadas, o conforto se tornou acessível a uma faixa maior da população.

Conforme o parágrafo anterior, o conforto surgiu como um ideal burguês, e era distinto do que se entende por conforto nos dias de hoje. O conforto é muito relacionado ao desempenho. Se determinada edificação for habitável, então ela transmite a seus usuários certeza de segurança, conforto, bem estar e satisfação. Neste contexto, o desempenho trazido por Norma, sem sentido amplo, significa dotar as edificações de um nível mínimo de desempenho, e conseqüentemente, mínimo de conforto. Pode-se citar a limitação da medida de uma flecha

em uma viga, que mesmo não sendo motivo de ruína estrutural, se elevada pode não trazer satisfação estética pela moradia ao usuário. A disseminação do conforto se deu à medida que uma maior faixa da população teve acesso a bens de consumo, tais como mobiliário e equipamentos de uso doméstico. Para o parâmetro funcionalidade, um fator importante é o espaço disponível nas dependências e a disposição do mobiliário, pois assim preconiza a NBR 15575-1 quando exige dimensões mínimas para móveis e espaços funcionais.

Pedro et al. (2011, p. 5, grifo do autor) fazem a seguinte definição:

Entende-se por **mobiliário** o conjunto de objetos móveis utilizados no desenvolvimento das funções domésticas. O mobiliário usualmente serve para apoiar o corpo humano (por exemplo: cama, cadeira), arrumar ou apoiar objetos (por exemplo: cômoda, estante) [...]. O mobiliário pode também ter uma função de decoração [...].

O uso do mobiliário se dá junto com equipamentos. Segundo Fonseca<sup>3</sup> (2010 apud PEDRO et al., 2011, p. 5, grifo do autor):

Entende-se por **equipamento** o conjunto das máquinas, aparelhos e outros componentes da construção utilizados no desenvolvimento das funções domésticas [...]. O equipamento pode ser móvel (por exemplo: geladeira, televisor), estar fixo em zona especialmente reservada para o efeito (por exemplo: exaustor, lavatório, armário de cozinha) ou estar fixo por se encontrar embutido em caixa ou local especialmente concebida para o efeito (por exemplo: lareira, banheira, roupeiro embutido).

Para exemplificar a interação entre usuário e mobiliário, Schmid (2005, p. 186) afirma que:

O revestimento em couro de um sofá [no ato de sentar-se] por vezes impede as pessoas de se aconchegarem em sua posição preferida; elas deslizam passivamente até a posição que lhes impõe a forma do móvel. [...]

O deitar-se pede móveis macios, que sugerem pronto relaxamento. Entretanto, a maciez pode trair uma rigidez insuficiente, deixa o conjunto formado entre o corpo e o móvel tomar uma forma indesejável. O apoio para a cabeça ao dormir deve manter sua integridade de forma para que a coluna cervical não seja danificada.

Sobre a ideia de conforto, Schmid (2005, p. 50) sustenta que: “Em sociedades prósperas do século XIX, [...] atingiu-se o exagero na preocupação com o conforto. [...] A casa cômoda e decorada [...] passou a ser vista, de modo especial nos EUA, como símbolo de status.”

---

<sup>3</sup> FONSECA, M. S. **Curso sobre regras de medição na construção**. Lisboa: LNEC, 2010. Coleção Formação, Especialização e Aperfeiçoamento.

São muitos os aspectos a serem considerados numa edificação que podem interferir no conforto dos usuários. No contexto de famílias de baixa renda, como neste estudo, ocorre que as pessoas moram em casas fornecidas por programas sociais governamentais que guardam a propriedade de não possuir projetos diferenciados entre as unidades do condomínio horizontal de interesse social estudado. Ou seja, todas as residências ali são iguais, elas são formadas por módulos idênticos. Assim, não foram consideradas as necessidades particulares de cada família, rebaixando o *status* das casas a quase que somente de abrigo. Deste modo, a função da edificação é mais do que apenas moradia. Roméro e Ornstein (2003, p. 14) afirmam que:

A questão da habitação de interesse social vem sendo focalizada principalmente como a necessidade de abrigo. Fica claro que essa é uma necessidade vital, mas também é preciso entender que o homem, como um ser que vive em sociedade, não pode dispensar outras características que são inerentes à sua cidadania e, portanto, à sua necessidade habitacional.

A desvantagem da criação de módulos idênticos nas casas populares é a tendência a desenvolvimento de monotonia. Segundo Pereira et al. (2002, p. 184):

A padronização dos projetos para o desenvolvimento habitacional voltado para a população de baixa renda tem dificultado a inserção social, a apropriação espacial, enfim, a fixação das famílias em seu local de moradia. Isso tem perpetuado um êxodo interno com contingentes populacionais migrando de um bairro a outro da cidade a procura de um lar onde fixar raízes, onde fazer história. A adequação do projeto habitacional dirigido às populações de baixa renda deve levar em conta, além do atendimento das necessidades humanas mínimas de segurança e higiene da família, suas necessidades sociais vinculadas às características familiares, suas habilidades e potencialidades, como forma de qualificar o projeto.

Juntando a ideia do parágrafo anterior, Pereira et al. (2002, p. 185) destacam sobre habitações evolutivas:

A adequação dos projetos voltados para a habitação popular passa pela flexibilização<sup>4</sup> do projeto. A forma como as populações modificam suas casas ao longo do tempo pode nos fornecer um indício claro de como alcançarmos um nível adequado de flexibilidade no projeto sem incorrerem em soluções inadequadas ao contexto retratado. A análise dos espaços criados pelos usuários nos permitirá recriá-los com maior eficiência, com maiores chances de sucesso, sempre preservando a qualidade dos espaços e a estabilidade do conjunto construtivo.

---

<sup>4</sup> Entendida aqui como a capacidade da edificação de se adequar a um leque diversificado de necessidades familiares.

Sobre o dimensionamento dos espaços de uma habitação, Boueri<sup>5</sup> (2008 apud PEDRO et al., 2011, p. 15) explica que: “Sendo as funções domésticas desempenhadas por pessoas, o dimensionamento do mobiliário, do equipamento e dos espaços da habitação deve ter como ponto de partida as dimensões e os movimentos do corpo humano.”.

Sobre mobiliário e equipamentos, Pedro et al. (2011, p. 5, grifo do autor) afirmam que as dimensões próprias dos equipamentos e mobiliário (**dimensões físicas**) devem estar de acordo com os espaços disponíveis assim como as dimensões necessárias ao uso (**dimensões de uso**), por exemplo para a função de abrir portas, de forma a não prejudicar a funcionalidade do local.

Da leitura do parágrafo anterior depreende-se que todos os sistemas e acessórios de uma edificação devem estar alocados de forma a favorecer a circulação e uso por parte dos usuários. Toda a informação disponível acerca do mobiliário de uma edificação é importante, pois, como citam Pedro et al. (2011, p. 8):

Quando um comprador pretende adquirir uma habitação lhe é usualmente disponibilizada a respectiva planta. Para aferir a adequação da habitação às suas necessidades, o comprador por vezes utiliza esta planta para ensaiar a disposição do mobiliário e do equipamento nos compartimentos. Este ensaio é realizado considerando o mobiliário que possui e o que pretende vir a adquirir. Nesta segunda situação, a informação disponibilizada permite ao comprador saber as dimensões usuais dos elementos de mobiliário disponíveis no mercado. Observa-se que as dimensões dos elementos de mobiliário e equipamento representados nas plantas dos folhetos publicitários dos empreendimentos imobiliários nem sempre estão ajustadas à realidade.

### 3.2 DESEMPENHO

A NBR 15575-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 6) no seu item 3.10 define desempenho como “[...] comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas [...]”. Neste trabalho, não são analisados os sistemas da edificação separadamente, mas a edificação como um todo (tratada aqui principalmente por seu arranjo espacial). São exemplos de sistemas de uma edificação as suas fundações, sua estrutura, suas vedações verticais, entre outros.

---

<sup>5</sup> BOUERI, J. J. **Antropometria aplicada à arquitetura, urbanismo e desenho industrial**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2008.

Neste ponto surgem os conceitos de critérios de desempenho e requisitos de desempenho. Para a NBR 15575-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 9), em seu item 3.36, requisitos de desempenho são “[...] condições que expressam qualitativamente os atributos que a edificação habitacional e seus sistemas devem possuir, a fim de que possam atender aos requisitos do usuário [...]” enquanto que critérios de desempenho, segundo o item 3.7 da NBR 15575-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 6), são “[...] especificações quantitativas dos requisitos de desempenho, expressos em termos de quantidades mensuráveis, a fim de que possam ser objetivamente determinados [...]”.

Nota-se que a ideia de requisito é qualitativa enquanto que a de critério é quantitativa. Finalmente, também é explicitado o interesse nos requisitos pelos usuários. Por isto justifica-se este trabalho, que propôs correlacionar o atendimento às exigências da Norma com o grau de satisfação dos usuários. As quantidades mensuráveis citadas no parágrafo anterior, para este trabalho, são as unidades de comprimento e área no Sistema Internacional de Unidades, respectivamente, o metro (m) para medidas lineares e o metro quadrado (m<sup>2</sup>) para quantificar espaços.

Todos os critérios de desempenho devem estar vinculados às condições de exposição da edificação. Como afirma a NBR 15575-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 6) no item 3.5, condição de exposição é o “[...] conjunto de ações atuantes sobre a edificação, incluindo cargas gravitacionais, ações externas e ações resultantes da ocupação [...]”. Juntando-se as condições de exposição com os critérios de desempenho, determinam-se as especificações de desempenho.

Especificações de desempenho são definidas na NBR 15575-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 19) como “[...] uma expressão das funções requeridas da edificação ou de seus sistemas e que correspondam a um uso claro definido [...]”. Dessa maneira, uma edificação só pode ser classificada de acordo ou não com a Norma, qual seja neste trabalho, a NBR 15575-1 ou a NBR 9050, se forem conhecidas tais especificações de desempenho.

Para ser habitável, segundo a NBR 15575-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 35), a habitação estudada deveria apresentar “[...] espaços mínimos dos ambientes da habitação compatíveis com as necessidades humanas [aqui entendidas como as

condições de habitabilidade descritas na Introdução].”. Segundo a funcionalidade, não deve haver conflito de uso ao abrir portas e janelas, isto é, toda porta aberta não deveria prejudicar a abertura de outra porta (à frente ou ao lado desta) causando interrupção de seu curso de abertura ou fechamento. Também, mesas e cadeiras em uso não deveriam obstruir a passagem de pessoas no interior de uma edificação, como se verifica quando os espaços internos à habitação são pequenos.

Há casos em que os puxadores das persianas se encontram em altura superior àquela que um indivíduo de estatura média alcançaria e às vezes as alturas dos pés-direitos<sup>6</sup> são menores do que o mínimo exigido por Norma. Para a NBR 15575-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 35), no seu item 16.1.1, tem-se que “A altura mínima de pé-direito não pode ser inferior a 2,50 m.” e continua dizendo que “Em vestíbulos, *halls*, corredores, instalações hidrossanitárias e despensas, é permitido que o pé-direito seja reduzido ao mínimo de 2,30 m.” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 35). No capítulo 6 estão descritas as conformidades e não conformidades de funcionalidade do condomínio horizontal estudado, entre elas os dados sobre os pés-direitos lá encontrados.

Em alguns casos, entretanto, pode-se fazer exceção à regra da funcionalidade, pois “A sobreposição das áreas de utilização dos equipamentos pode dar-se desde que prevaleça a maior, respeitando-se [...] os espaços destinados à circulação de um ambiente ao outro e os que representam riscos à segurança, como [...] áreas próximas ao fogão.” (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1987, p. 12).

Passando a falar agora em desempenho de acessibilidade, que é a garantia de boas condições de uso de uma edificação por pessoas com mobilidade reduzida, tem-se que, para a acessibilidade não ser prejudicada, deve haver acessos suaves à edificação, através de rampas, com piso antiderrapante e corrimãos adequados. Quando esta situação não se verifica, as pessoas de mobilidade reduzida são prejudicadas, pois estando sozinhas não teriam como andar livremente pela sua própria moradia. Para a NBR 9050 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005, p. 4) pessoa de mobilidade reduzida é “[...] aquela que, temporária ou permanentemente, tem limitada sua capacidade de relacionar-se com o meio e de utilizá-lo. Entende-se por pessoa de mobilidade reduzida, a pessoa com deficiência, idosa, obesa, gestante entre outros.”.

---

<sup>6</sup> Por pé-direito entende-se a distância vertical entre o piso do andar considerado e a parte de baixo da laje acima.

Pela leitura do parágrafo anterior, entende-se que todo espaço que recebe pessoas de mobilidade reduzida deve ser adaptável, pois segundo a NBR 9050 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005, p. 2), no seu item 3.3, adaptável é todo “Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características possam ser alteradas para que se torne acessível.” Não está dito na Norma, mas é imprescindível que essa capacidade adaptável seja a maior possível, pois do contrário, essa adaptação pode gerar alta mobilização de materiais e mão de obra e, sobretudo, inconveniência ao proprietário da edificação, que durante o período da adaptação teria de se deslocar para outro imóvel.

Importante destacar que o fato de seguir as orientações da NBR 9050 não significa dimensionar pensando apenas no uso de pessoas com mobilidade reduzida, e sim no uso universal da habitação. A NBR 9050 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005, p. 5), no seu item 4, afirma que, para a referida Norma, “[...] foram consideradas as medidas entre 5% a 95% da população brasileira, ou seja, os extremos correspondentes a mulheres de baixa estatura e homens de estatura elevada.”. Por esta razão, o argumento de que não existem indivíduos de mobilidade reduzida em determinado edifício não é motivo para não serem seguidas as recomendações da NBR 9050, até porque qualquer pessoa pode se tornar, em algum momento, de mobilidade reduzida.

Itens que valem a pena serem instalados, porque ajudam na acessibilidade e ao mesmo tempo não representam custos elevados em relação à construção, são os corrimãos e guarda-corpos. Sobre a instalação destes componentes, a NBR 9050 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005, p. 46) no seu item 6.7 salienta que “Os corrimãos e guarda-corpos devem ser construídos com materiais rígidos, ser firmemente fixados às paredes, barras de suporte ou guarda-corpos, oferecer condições seguras de utilização, [e] ser sinalizados [...]”. Olhando pelo prisma da segurança na edificação, os itens citados não só auxiliam na locomoção e transposição de degraus, como na segurança em uma eventual queda.

Outra solução que visa a funcionalidade e acessibilidade é a adoção de um sutil aumento de área em espaços de grande utilização, como salas, dormitórios e banheiros (como no conceito de *lifetime homes*). Isto é importante porque, se algum dia a habitação necessitar receber, por exemplo, um cadeirante, o espaço necessário ao acesso da cadeira de rodas está assegurado

pelos poucos metros quadrados extras anexados a estes espaços. Este pensamento remete àquela ideia anterior de proporcionar condições de adaptabilidade às áreas de utilização da edificação.

Finalmente, o último tópico de habitabilidade a ser abordado neste trabalho é o conforto antropodinâmico. O conforto antropodinâmico (ou antropométrico) diz respeito às condições ergonômicas com que o homem interage com sua moradia.

Ergonomia é uma ciência aplicada que estuda a interação de seres humanos com objetos de uso geral, como ferramentas e partes constituintes de um sistema de edificações (por exemplo: maçanetas, puxadores, estantes e outros). Dentro do escopo ergonomia subentendem-se antropometria, biomecânica, engenharia e fisiologia. Basicamente, o estudo da ergonomia auxilia a otimização de tarefas manuais, a prevenção de doenças ocupacionais e o dimensionamento de ambientes ocupados por seres humanos. Este estudo ergonômico gera requisitos e critérios antropodinâmicos, aqui tratados pelos respectivos itens da NBR 15575-1.

A NBR 15575-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 37), no seu item 17.2, aponta que as características antropodinâmicas não devem “[...] prejudicar as atividades normais dos usuários, dos edifícios habitacionais, quanto ao caminhar, apoiar, limpar, brincar e ações semelhantes.” e complementa que não devem “[...] apresentar rugosidades, contundências e depressões ou outras irregularidades nos elementos, componentes, equipamentos e quaisquer acessórios ou partes da edificação.”.

A ergonomia deve proporcionar conforto aos usuários de maneira que os dispositivos não os machuquem e, ao mesmo tempo, atendam à forma adequada ao manejo dos mesmos. Por fim, observa-se que muitas das exigências acima são semelhantes a algumas daquelas referentes à acessibilidade.

Uma habitação pode ser funcional, tendo espaços amplos e ao mesmo tempo acessíveis, sendo capaz de abrigar um ser humano em diversas fases de sua vida; no entanto, se não houver ergonomia, não há conforto para o usuário, de forma a tornar inútil tal funcionalidade e acessibilidade. Neste ponto cita-se a importância da inter-relação entre os três tópicos de habitabilidade que foram abordados neste trabalho, descrita na figura 2.

Figura 2 – Inter-relação entre acessibilidade, funcionalidade e ergonomia



(fonte: elaborado pelo autor)

## 4 HABITAÇÕES EVOLUTIVAS

Por habitações evolutivas, entendem-se habitações que possuem suas tipologias alteradas com o passar do tempo, seja através de reformas, demolições ou ampliações, tanto no sentido vertical quanto no sentido horizontal. Esta técnica é bastante utilizada em famílias que habitam residências de interesse social por facilitar (no sentido monetário) o desenvolvimento e aprimoramento das suas moradias. Isto ocorre porque a maioria destas famílias não possui capital suficiente para arcar com as despesas do início ao final de uma construção. Não obstante, algumas das famílias mesmo recebendo casas prontas de programas governamentais acabam por fazer ampliações sem projeto ou supervisão de profissionais habilitados em suas habitações. Muitas das habitações de interesse social são também habitações evolutivas, não em sua maioria concebidas desta forma, mas como decorrência do uso e de desejos dos usuários das mesmas. Devido à capacidade de influenciar a habitabilidade de edificações, foi inserido o conceito de habitações evolutivas neste trabalho.

Sobre o dimensionamento de habitações evolutivas, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (1987, p. 21, grifo nosso) afirma que:

Além dos fatores de ordem funcional, outras variáveis exercem papel preponderante no dimensionamento das habitações. Do ponto de vista econômico, a compatibilização entre recursos disponíveis e custo da moradia na etapa inicial deve ser feita ao longo do desenvolvimento do projeto através de orçamentações expeditas mais precisas que o índice genérico de custo/m<sup>2</sup>, visto que este índice diminui à medida que a área global da habitação aumenta. Assim, **um aumento de área que venha a representar uma sensível melhoria no uso da habitação pode incidir relativamente pouco no custo final.**

Ainda sobre alteração da tipologia de habitações evolutivas, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (1987, p. 8) afirma que as modificações se dão através das seguintes formas:

- a) ampliação da área construída, pelo aumento do número de ambientes ou pelo aumento da área dos ambientes;
- b) subdivisão de ambientes, para evitar sobreposição de funções consideradas incompatíveis;

- c) execução de acabamentos, visando melhorar as condições de habitabilidade ou mesmo para adaptar as moradias às preocupações de ordem estética de cada família.

Sobre a possibilidade de ampliação da unidade habitacional, a NBR 15575-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 36), em seu item 16.4, cita que “Para unidades térreas e assobradadas de caráter evolutivo, já comercializadas, com previsão de ampliação, a incorporadora ou construtora deve fornecer ao usuário projeto arquitetônico e complementar juntamente com manual de uso, operação e manutenção [...]” e ainda sugere que de preferência sejam utilizados recursos disponíveis na região e que não seja alterada a técnica de construção original do imóvel. O conteúdo da última frase visa atender à sustentabilidade e o equilíbrio construtivo, de forma a evitar emendas e manifestações patológicas.

Da mesma forma que no parágrafo anterior, entende-se, segundo o item 16.4.1 da NBR 15575-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 36), que “No projeto e na execução das edificações [...] de caráter evolutivo, deve ser prevista pelo incorporador ou construtor a possibilidade de ampliação, especificando-se os detalhes construtivos necessários para ligação ou continuidade de [sistemas] [...]”. Para finalizar este raciocínio, consta, no final deste mesmo item supracitado, que “As propostas de ampliação devem ser devidamente consideradas nos estudos de arquitetura, devendo atender aos níveis de funcionalidade previstos nesta Norma [NBR 15575-1].” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 37).

Sobre uso, operação e manutenção de edificações, a NBR 15575-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 13) afirma que “O usuário não pode efetuar modificações que prejudiquem o desempenho original entregue pela construtora, sendo esta última não responsável pelas modificações realizadas pelo usuário.”.

Sobre a ideia de que é mais vantajoso quando as áreas iniciais do projeto são maiores, nem que sejam compostas por poucos metros quadrados a mais, e que as intervenções futuras são menos necessárias, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (1987, p. 18) reforça que:

A experiência tem mostrado que o subdimensionamento dos ambientes do núcleo inicial, geralmente, leva a demolições de paredes, não previstas em projeto, para ampliá-los nas etapas subsequentes. Os desperdícios materiais e os riscos potenciais à segurança que tais demolições acarretam, levam a recomendação de que, uma vez estimada a área possível de ser construída na etapa inicial, esta área não seja

compartimentada em ambientes subdimensionados. Nesse sentido, salienta-se também que, embora o núcleo inicial provavelmente não venha a ter todos os ambientes necessários às famílias, os arranjos para subdividir os espaços a nível provisório (armários, cortinas, tabiques) são facilitados quando as áreas são maiores.

As noções de mínimo (tanto em área útil, quanto em mobiliário) em habitações de interesse social são difíceis de definir, pois, sobre o assunto, Portas (2006, p. 7, grifo do autor) defende que esta noção de **mínimo** refere-se, em geral, ao espaço mínimo habitável, e há exigências psicológicas do ser humano que se sobrepõe a este espaço; por isso a área mínima não deve ser simplesmente a soma das menores áreas para cada fim específico, assim como quando em casos de extrema pobreza ou quando ocorrem catástrofes são admitidos espaços habitáveis substancialmente reduzidos.

Considerando-se as próprias habitações evolutivas, sabe-se que não é tão simples de se realizar uma ampliação em determinada residência, pois existe, dentre outros fatores, limitações por parte do terreno, capacidade estrutural da própria edificação e limitação determinada pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Municipal. Sobre a funcionalidade das habitações, Portas (2006, p. 7) afirma que:

[...] para [...] um bem de características fixas e duráveis como é a casa urbana, acabada, dos tipos correntes, isto é, com reduzidas possibilidades de crescimento, assegure ao investimento inicial, sempre relativamente alto, um rendimento econômico satisfatório, parece necessário assegurar que desde logo resista, no seu consumo, a uma obsolescência funcional prematura adaptando-se, por folga inicial e concepção apropriada a mais de uma geração de habitantes (atribua-se 50 a 70 anos como período mínimo de serviço para a habitação social). Note-se, de passagem, que uma característica do bem habitação é o defasamento entre a atual duração construtiva, a duração econômica ou urbanística e a ainda mais curta duração funcional ou de utilização aceitável.

Ocorre, por exemplo, nos andares superiores das casas tipo sobrados do condomínio horizontal estudado, que o único acesso a eles se dá através de escada em forma helicoidal (popularmente conhecida por escada caracol). Ora, dependendo da idade dos moradores, isto pode vir a ser um entrave no uso habitacional, no caso a falta de acessibilidade.

Outro exemplo, agora referente a defasamento econômico diz respeito à valorização ou desvalorização de imóveis, que podem influir também no fator funcional da região, como quando é construída uma avenida de tráfego intenso nos entornos do local observado, gerando alterações (em geral positivas) de infraestrutura.

Neste ponto surge o conceito de inserção urbana, segundo Abiko e Ornstein (2002, p. 9): “Por inserção urbana entende-se a forma que as unidades habitacionais unifamiliares ou multifamiliares se articulam no espaço urbano, considerando a sua localização, [...], as suas conexões com as infraestruturas e o atendimento por serviços públicos.”.

Sobre a indevida ampliação (sem projeto) de habitações evolutivas, Malard et al. (2002, p. 260) afirmam que:

A expressão expansão não programada designa todo tipo de ampliação ou acréscimo à edificação, que não tenha sido previsto no projeto original. Quando os espaços disponíveis são inadequados ao bom desempenho das atividades do cotidiano, ou quando inexistem espaços necessários a essas atividades, a habitabilidade é afetada, surgindo conflitos entre os usuários e os espaços que são exíguos ou inexistentes. Tais conflitos motivam as intervenções para ampliação ou acréscimo de cômodos.

Complementando esta ideia, Malard et al. (2002, p. 261) afirmam ainda que:

Algumas dessas intervenções, por sua vez, causam novas disfunções, que acabam por ser fontes de outros conflitos. A expansão pode-se dar internamente ao perímetro da moradia, isto é, através da fusão de dois cômodos já existentes, ou pode-se dar por acréscimo de mais cômodos à moradia. Os motivos pelos quais ocorrem as intervenções são variados: criação de um cômodo de trabalho profissional; instalação de um pequeno comércio na frente da casa; ampliação ou construção de uma nova cozinha; construção de uma cobertura para veículos; construção ou ampliação de área de serviço, e outros mais.

## 5 AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO

Neste capítulo é desenvolvido o tema Avaliação Pós-Ocupação (APO) como revisão bibliográfica, indicando sua importância na investigação das condições de habitabilidade. No trabalho foram desenvolvidas duas Avaliações Pós-Ocupação, a primeira como pré-teste e a segunda para aplicação definitiva, no entanto, ainda não são abordadas as particularidades de cada uma neste capítulo. De acordo com Abiko e Ornstein (2002, p. 7):

A APO é definida como um conjunto de métodos e técnicas de avaliação de desempenho aplicado no decorrer do uso de qualquer tipo de ambiente construído (por exemplo: empreendimentos habitacionais, escolas, [...]) visando aferir e estabelecer diagnósticos que levem em consideração o parecer dos especialistas e as necessidades e/ou níveis de satisfação dos usuários finais destes ambientes.

Percebe-se que o uso de Avaliação Pós-Ocupação pressupõe uso da edificação e avaliação deste uso no tempo. Não se pode, pois, comparar determinada edificação a outra sem especificar as condições de ocupação e sem conseqüentemente possuir a caracterização dos usuários. Neste contexto, a APO se revela positivamente no quesito de diferenças regionais e na retroalimentação de dados para auxiliar a concepção de novos empreendimentos habitacionais. Segundo Abiko e Ornstein (2002, p. 8):

Estes diagnósticos [APOs] pautados num conhecimento sistemático do que ocorre com os fatores físicos e nas relações entre comportamento humano e ambiente construído no decorrer do uso demonstram, de modo constante, erros e acertos, podendo assim subsidiar não só intervenções, melhorias e programas de manutenção para o estudo de caso em questão, mas também realimentar diretrizes para futuros projetos semelhantes. Trata-se portanto de um instrumento de controle de qualidade do processo de produção e uso do ambiente construído, aplicável nesta última etapa.

Contrapondo o caráter objetivo das avaliações de desempenho Normativas, como os itens da NBR 15575-1, Roméro e Ornstein (2003, p. 26) afirmam que:

A APO [...] diz respeito a uma série de métodos e técnicas que diagnosticam fatores positivos e negativos do ambiente no decorrer do uso, a partir da análise de fatores socioeconômicos, de infraestrutura e superestrutura urbanas dos sistemas construtivos, conforto ambiental, conservação de energia, fatores estéticos, funcionais e comportamentais, levando em consideração o ponto de vista dos próprios avaliadores, projetistas e clientes, e também dos usuários.

Mais do que isso, a APO se distingue das avaliações de desempenho clássicas formuladas nos laboratórios dos institutos de pesquisa, pois considera fundamental

também aferir o atendimento das necessidades ou o nível de satisfação dos usuários, sem minimizar a importância da avaliação do desempenho físico ou clássica.

Para a aplicação do questionário definitivo, como o presente no Apêndice A deste trabalho, Roméro e Ornstein (2002, p. 85) julgam importantes que existam os seguintes blocos de perguntas:

- a) caracterização do entrevistado, abrangendo nome, idade, escolaridade, profissão, renda familiar aproximada, número de integrantes por família, quantidade de membros por faixa etária, endereço, tempo de residência, local anterior de residência e tipo de moradia anterior;
- b) caracterização comportamental, que trata da qualidade da moradia anterior em relação à atual, no conjunto habitacional, focalizando a aparência do edifício, das áreas comuns livres, do centro de convivência e do próprio conjunto habitacional.

Outro ponto a citar são as diferenças entre projeto concebido e projeto *as built*<sup>7</sup>. Nesta ótica, a Avaliação Pós-Ocupação assume papel ainda mais importante, pois demonstra a realidade, e não a concepção arquitetônica de forma virtual. Sobre os programas habitacionais de interesse social, Roméro e Ornstein (2002, p. 27) afirmam que:

[...] têm-se adotado soluções urbanísticas [...] e construtivas repetitivas em larga escala, para atender uma população, via de regra, muito heterogênea, cujo repertório cultural, hábitos, atitudes e crenças são bastantes distintos já no próprio conjunto, e mais ainda em relação aos projetistas. No caso dos fatores positivos, estes devem ser cadastrados e recomendados para futuros projetos semelhantes [...]

A respeito da observação *in loco* de edificações, Malard et al. (2002, p. 265) justificam que:

A grande vantagem da abordagem fenomenológica é procurar ver e compreender o objeto tal qual ele se apresenta à nossa percepção. Com isso conseguimos enxergar novos ângulos e perceber situações nunca imaginadas. Nesse aspecto, a abordagem fenomenológica é complementar os procedimentos consagrados nas metodologias de APO, pois, sendo exclusivamente interpretativa, oferece perspectivas avaliativas que as demais metodologias não abarcam.

Sob os aspectos negativos registrados nas Avaliações Pós-Ocupação, a medida que servem para correção de problemas e futuras recomendações de projeto, Roméro e Ornstein (2002, p. 27) argumentam que sejam definidas recomendações que:

- a) minimizem ou até mesmo possibilitem a correção dos problemas detectados no próprio ambiente construído submetido à avaliação, por meio do estabelecimento

<sup>7</sup> Do inglês, como construído (tradução nossa).

de programas de manutenção física e da conscientização dos usuários/moradores da necessidade de alterações comportamentais, tendo em vista a conservação do patrimônio público (praças, escolas, etc.), semipúblico (áreas condominiais) ou privado (a própria unidade habitacional); e

- b) utilizem os resultados dessas avaliações sistemáticas e interdisciplinares, embasadas em pesquisas aplicadas a estudo de caso, para realimentar o ciclo do processo de produção e uso de ambientes de futuros projetos com a formulação de diretrizes, contribuições para normas existentes e outros.

Com relação à melhoria dos processos produtivos em canteiros de obras e à retroalimentação de dados construtivos proporcionados por Avaliações Pós-Ocupação, Abiko e Ornstein (2002, p. 5) afirmam que:

O setor da construção Civil vem apresentando mudanças significativas, com vários esforços para a melhoria da qualidade na cadeia produtiva e para o incremento da produtividade através do desenvolvimento de planos organizacionais e inovações tecnológicas, tais como a revisão e a produção de normas técnicas, a redução do desperdício em canteiros de obras, a utilização de sistemas industrializados e a formação de um sistema nacional de certificação.

Porém, várias barreiras ainda precisam ser vencidas, especialmente no tocante ao atendimento das demandas habitacionais sociais, sendo uma delas a implementação de inovações tecnológicas de produtos e processos construtivos, que deverão resultar na redução de custos e na melhoria da qualidade. Além de suplantarem essas barreiras, é necessário avaliar com profundidade os empreendimentos implantados tanto nos aspectos referentes às unidades habitacionais quanto nos aspectos de sua implantação e urbanísticos. Esta avaliação pode nos indicar caminhos a serem percorridos em novos empreendimentos e projetos, através de um contínuo processo de retroalimentação.

## 6 ESTUDO DE CONDOMÍNIO HORIZONTAL DE INTERESSE SOCIAL

Neste capítulo é descrito o condomínio horizontal que foi o objeto de estudo deste trabalho. Posteriormente, são apresentados os métodos relativos ao levantamento de dados com a aplicação da APO sobre habitabilidade e o tratamento dos dados obtidos com a pesquisa documental deste condomínio.

### 6.1 Caracterização do condomínio horizontal estudado

O conjunto habitacional estudado localiza-se na Zona Sul da cidade de Porto Alegre/RS e constitui-se em 33 moradias populares. Destas, 27 são casas de dois pisos com cerca de 41,2 m<sup>2</sup> de área útil<sup>8</sup>; as demais casas são térreas e possuem a mesma área útil que as anteriores. Os terrenos onde estão localizadas estas casas possuem dimensões 18 m de comprimento por 3,3 m de largura.

O órgão responsável pela construção destas moradias foi o Departamento Municipal de Habitação da Prefeitura Municipal de Porto Alegre (Demhab). Em termos de *layout*, este conjunto habitacional é composto por um condomínio horizontal, sendo todas as suas casas geminadas. Este empreendimento teve como ponto de partida o projeto de reurbanização de uma comunidade onde moravam 122 famílias, que se situava no mesmo local onde estão hoje as casas supracitadas. Com relação ao tempo de construção, tem-se que o condomínio horizontal foi construído em dois anos, período de 2012 e 2013, tendo a obra sido entregue em novembro de 2013, momento em que tais famílias passaram a viver neste condomínio.

Na APO deste trabalho foram levantadas as áreas úteis por dependência (definindo assim uma tipologia básica dominante) e as áreas úteis médias por morador. Por área útil média por morador de uma casa (em particular) do condomínio horizontal estudado entende-se a área útil (que já foi definida anteriormente) dividida pelo número de moradores desta casa em particular, tendo como unidade m<sup>2</sup>/morador.

---

<sup>8</sup> Área útil são as áreas internas de uma edificação, medidas a partir do piso, excluindo-se as paredes.

É de se esperar, neste estudo, que a área útil média por morador seja uma quantidade de valor baixo, pois moram muitas pessoas por unidade habitacional, situação verificada nestes lares de famílias de baixo poder econômico.

A Avaliação Pós-Ocupação que foi aplicada como censo (pois contou com a participação de pelo menos um representante de cada moradia, dispensando, portanto, o nível de significância do tratamento estatístico) no condomínio horizontal estudado sob a forma de questionário foi desenvolvida segundo o roteiro adaptado de Roméro e Ornstein (2002, p. 40):

- a) obtenção dos projetos arquitetônicos e executivos do condomínio horizontal de interesse social estudado;
- b) visita ao condomínio horizontal estudado, com registro fotográfico;
- c) aplicação do pré-teste para testar o questionário da futura APO;
- d) aplicação do formulário definitivo em todas as moradias estudadas (censo);
- e) análise comparativa entre satisfação dos usuários (via questionário) e análise de projeto;
- f) análise final e conclusões;

A figura 3 mostra uma vista geral das habitações estudadas.

Figura 3 – Vista geral das habitações estudadas



(fonte: foto do autor)

Sobre o processo de reurbanização desta comunidade, Bavaresco (2013) afirma que:

[...] é uma demanda dos moradores apresentada no Orçamento Participativo (OP) da região Cristal de 2001 e reafirmada em 2003. A obra recebeu infraestrutura completa, com rede de drenagem para evitar alagamentos no local. O valor total do investimento foi de R\$ 4,1 milhões, financiados pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).

Ao serem lidas as plantas dos projetos de arquitetura e projetos executivos das Casas Tipo observou-se que a composição das moradias era da seguinte forma: dois dormitórios (somando 20,3 m<sup>2</sup>), banheiro (2,7 m<sup>2</sup>), sala (10,2 m<sup>2</sup>), cozinha (4 m<sup>2</sup>) e área de serviço (4 m<sup>2</sup>).

Com relação ao processo construtivo adotado para a execução das paredes internas e externas, foi escolhido o de alvenaria estrutural em blocos de concreto. Importante citar que no Manual do Proprietário entregue aos moradores foi destacado que não poderiam ser retiradas, total ou parcialmente, paredes e que não poderiam ser executadas reformas ou demolições na alvenaria sem a prévia consulta ao projetista do Demhab.

## 6.2 Proposta de aplicação de pré-teste

Esta seção descreve os critérios escolhidos para a aplicação do pré-teste referente à Avaliação Pós-Ocupação aplicada no condomínio horizontal de interesse social estudado. São descritas parte das perguntas utilizadas no pré-teste de forma a tornar claros os objetivos pretendidos com a aplicação do mesmo.

O presente pré-teste foi uma versão inicial da APO aplicada às edificações estudadas. Para isto, procedeu-se ao levantamento de dados *in loco* com questões do tipo fechadas, isto é, para cada resposta do usuário havia possibilidade de respostas com conteúdo previamente estabelecido pelo pesquisador. A materialização deste pré-teste se deu através de um questionário de múltipla escolha composto por 28 perguntas aos moradores entrevistados. As perguntas eram, também, do tipo absolutas (compostas por sim e não) ou do tipo de escala ( 1 = ótimo, 2 = bom, 3 = ruim e 4 = péssimo).

O motivo de o pré-teste ter apresentado número par de alternativas para as questões do tipo escala era apresentar tendência positiva ou negativa à resposta do entrevistado, pois se

houvesse uma opção intermediária entre bom e ruim, o resultado poderia ser inconclusivo (por exemplo: indiferença em relação ao item). O questionário foi dividido em três blocos. O primeiro bloco dizia respeito à caracterização do entrevistado, pois cada morador, por suas características, possui diferente percepção sobre o objeto de estudo.

O segundo e terceiro blocos eram compostos por perguntas aos moradores sobre as dimensões e facilidade de acesso de suas moradias, de áreas comuns e do condomínio como um todo. As respostas referentes a esta parte do questionário indicaram, ainda que subjetivamente, o grau de satisfação dos usuários quanto aos quesitos funcionalidade, acessibilidade e conforto antropodinâmico da NBR 15575-1.

Como exemplo do bloco 1, pediu-se ao entrevistado sua idade, o grau de escolaridade, o número de ocupantes na sua moradia e a ocupação do mesmo. No bloco 2, o usuário foi questionado sobre o espaço para abrir portas e janelas e manusear equipamentos, tamanho (percebido) da cozinha, banheiro, sala, entre outros. Já no bloco 3, em uma das perguntas, era solicitado ao morador que qualificasse as áreas de convivência para as crianças, adultos, idosos e deficientes físicos. Por fim, havia espaço ao final do pré-teste para que o entrevistado fizesse comentários adicionais. Na fase de pré-teste, foram aplicados três questionários a moradores diferentes. Na aplicação dos pré-testes percebeu-se a necessidade de tornar mais simples os enunciados das questões, visto que o grau de escolaridade e a fluência em leitura da língua portuguesa dos habitantes entrevistados eram baixos. Após terem sido corrigidos estes pormenores, partiu-se para a aplicação da APO definitiva. É importante dizer que na aplicação da APO definitiva, estes moradores que responderam ao pré-teste não entraram no novo grupo de questionados, pois poderiam ter suas respostas alteradas pela influência do questionário anterior.

### 6.3 Levantamento de dados com APO e seus resultados

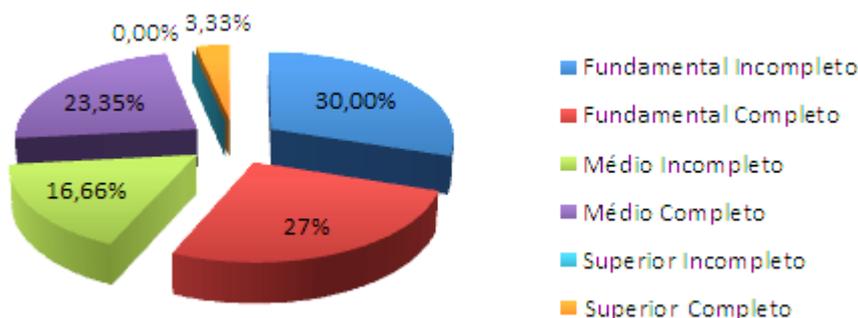
O método de estudo que foi aplicado às habitações estudadas foi composto pela aplicação de APO, registro fotográfico *in loco* das moradias, seguido de análise de projeto dos parâmetros funcionalidade, acessibilidade e conforto antropodinâmico previstos na NBR 15575-1. A análise dos critérios de desempenho da Norma foi realizada através de leitura das plantas de arquitetura e comparação dos critérios apresentados na NBR 1557-1 com os medidos em projeto de arquitetura.

Assim como no pré-teste, a APO também foi composta por três blocos de perguntas. Desta maneira, foi possível determinar qual o perfil de moradores que consideram suas casas ótimas, boas, ruins ou péssimas. A APO utilizada no condomínio horizontal estudado consta no apêndice A deste trabalho. Junto da Avaliação Pós-Ocupação apresentada ao condomínio seguiu-se a carta aos moradores, que é um documento formal com conteúdo descritivo sobre o trabalho que foi mostrado a cada morador no momento de resposta ao questionário da APO. A carta aos moradores se encontra no apêndice B. A seguir são apresentados os resultados das questões fechadas contidas no questionário da Avaliação Pós-Ocupação.

### 6.3.1 Dados sobre a escolaridade dos moradores

Foram perguntados aos moradores que responderam ao questionário quais eram seus graus de escolaridade. Esta pergunta corresponde ao item 1.2 da APO definitiva. O objetivo deste item, junto com outras perguntas sobre renda e número de ocupantes por moradia foi tentar identificar um fator social no condomínio horizontal estudado. Dito isto, das respostas dos moradores obteve-se a seguinte distribuição de escolaridade, mostrada na figura 4.

Figura 4 – Distribuição de grau de escolaridade do condomínio horizontal estudado



(fonte: elaborado pelo autor)

Importante dizer que o gráfico da figura 4 indica apenas a escolaridade dos entrevistados, que, em geral, eram os chefes das famílias. Quando é considerada a população total do condomínio, que são pelo menos 133 habitantes relatados na APO, então é indicada esta situação (figuras 6 e 7).

Da figura 4, percebe-se que o grau de instrução dos entrevistados do condomínio horizontal de interesse social estudado é baixo. Somam 57% aquelas pessoas que ou tem Ensino

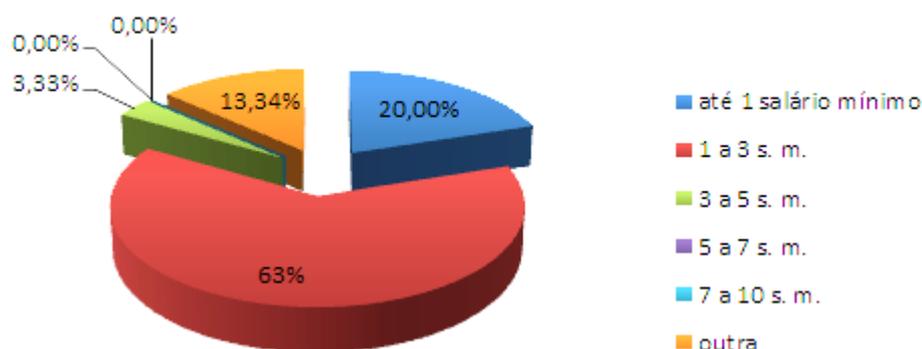
Fundamental Incompleto ou possuem Ensino Fundamental Completo. Também, se for considerado 96,67% da população estudada, pode-se dizer que o grau de escolaridade máximo é o Ensino Médio Completo. Este fato tem implicação sobre o item renda das famílias.

### 6.3.2 Dados sobre a renda média das famílias

Como dito no item 6.3.1 deste trabalho, o nível de escolaridade tem influência sobre a renda das pessoas. Foram perguntados aos moradores que responderam ao questionário quais eram seus valores médios mensais de renda. Esta pergunta corresponde ao item 1.8 da APO definitiva, que consta no apêndice A deste trabalho.

Também, foram indagadas aos moradores quais eram suas profissões. Era de se esperar que, sendo o grau de escolaridade baixo, as profissões exercidas pelos moradores fossem de baixa especialização, o que levaria a baixas remunerações mensais. De fato, segundo o item 1.7 da APO definitiva, constatou-se que as profissões mais comuns eram as de estudante, técnicos em serviços diversos, pintor, diarista, auxiliar de pedreiro, metalúrgico, cozinheira, porteiro, entre outros. Outra decorrência do fator renda é a característica de forma e tamanho da família. No condomínio horizontal estudado, verificou-se uma média de cinco pessoas por casa, sendo este fato uma característica particular das habitações inspecionadas. A figura 5 mostra a distribuição de renda familiar entre as residências estudadas.

Figura 5 – Distribuição de renda familiar entre as residências estudadas



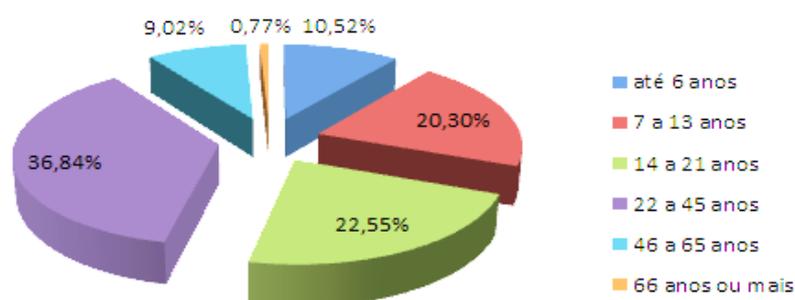
(fonte: elaborado pelo autor)

Como se percebe da figura 5, 63% dos pesquisados possuem renda média familiar mensal entre 1 e 3 salários mínimos. Além disto, aqueles que responderam a opção outra, na realidade, omitiram suas respostas, de maneira que se pode fixar a cota máxima aproximada dentre as rendas familiares daquele condomínio estudado em 5 salários mínimos.

### 6.3.3 Dados sobre a distribuição de idades no condomínio horizontal estudado

O item 1.3 da APO definitiva, que está no apêndice A deste trabalho, revelou a distribuição de idades entre os moradores do condomínio horizontal estudado. Pode-se perceber a questão social das famílias de baixa renda por haver grande número de crianças, indicando falta de planejamento familiar. Também, além do fato de haver grande população jovem, observou-se que no condomínio estudado as pessoas possuem muitos filhos, também jovens, ou seja, as habitações recebem mais pessoas do que foram concebidas para acomodar, de forma que a solução encontrada pelas famílias é, na maioria das vezes, tornar suas casas, habitações evolutivas, conforme discutido no capítulo 4 deste trabalho. A figura 6 mostra a referida distribuição de idades, desta vez, o gráfico de pizza se refere à população total, ou seja, aos 133 habitantes.

Figura 6 – Distribuição de idades no condomínio horizontal estudado



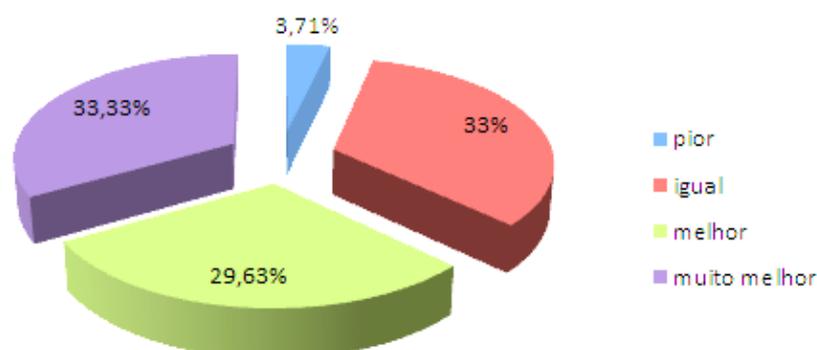
(fonte: elaborado pelo autor)

### 6.3.4 Dados sobre origem das famílias do condomínio horizontal estudado

A APO definitiva, nos seus itens 1.9 a 1.12 revelou que, na época da pesquisa, todos os usuários do condomínio estudado residiam nele no intervalo de 6 meses a um ano, prazo em que haviam sido entregue estas residências. Todas as famílias que ali se encontram moravam na mesma área, que antes da construção do condomínio pertencia a uma favela, com casas simples de alvenaria aparente ou casas de madeira. As famílias proprietárias das antigas casas em área de favela foram beneficiadas com um programa habitacional do Demhab de Porto Alegre, passando então a morar no condomínio horizontal estudado.

Um dado curioso advindo da APO foi o resultado do item 1.12. Mesmo sendo as casas do condomínio maiores do que suas casas antigas, nem todos os moradores a consideraram melhor do que seus antigos lares. Outra vez apareceu o fator social. Este dado indica que as antigas casas dos moradores eram mais apropriadas aos seus estilos de vida e necessidades que eles consideravam primárias. Nos comentários adicionais dos entrevistados leu-se que não havia espaço suficiente para todos os habitantes das casas e que o *layout* proporcionado pelas casas não se adequava exatamente aos desejos de todos os moradores. A figura 7 mostra a opinião dos usuários (totalidade de moradores) sobre suas casas atuais em comparação àquelas da época antes do programa habitacional do Demhab. De fato, 62,96% daqueles que responderam ao questionário consideram suas casas atuais pelo menos melhor do que suas casas antigas; entretanto, também tem de se dizer que existem aqueles que as acham inclusive pior do que as moradias anteriores.

Figura 7 – Opiniões dos usuários sobre suas casas atuais em comparação com suas casas antigas



(fonte: elaborado pelo autor)

### 6.3.5 Dados sobre o tamanho dos cômodos e áreas de convivência e lazer do condomínio horizontal estudado do ponto de vista dos moradores

Os dados a seguir são a reprodução fiel das estatísticas obtidas no bloco 2 do questionário definitivo da Avaliação Pós-Ocupação utilizada por este trabalho, conforme apêndice A. Desta forma, primeiro são apresentados os resultados de cada questão para, na sequência, alguns pontos serem detalhados. Os itens referidos na tabela 1 são aqueles que iniciam no 2.1 e terminam no item 2.15 do apêndice A.

Tabela 1 – Dados sobre a opinião dos usuários sobre a funcionalidade, conforto antropodinâmico e tamanho dos cômodos e mobiliário das habitações estudadas

AVALIAÇÃO FUNCIONAL	ÓTIMO (%)	BOM (%)	RUIM (%)	PÉSSIMO (%)
Tamanho da casa	20,00	46,67	23,33	10,00
Tamanho da cozinha	13,33	53,33	26,67	6,67
Tamanho do banheiro	24,13	48,28	24,13	3,46
Tamanho da sala	23,08	38,46	26,92	11,54
Tamanho dos dormitórios	31,03	44,83	13,79	10,35
Tamanho da área de serviço	29,63	48,15	11,11	11,11
Disposição das peças da casa	30,00	33,33	30,00	6,67

continua

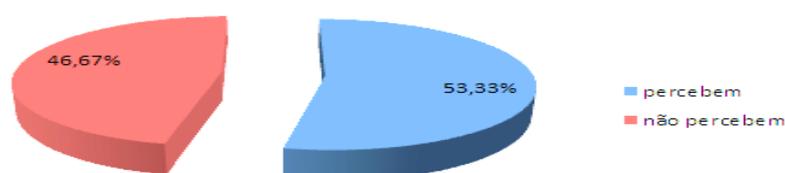
continuação

AVALIAÇÃO FUNCIONAL	ÓTIMO (%)	BOM (%)	RUIM (%)	PÉSSIMO (%)
Espaço para distribuir móveis na sala	22,22	48,14	22,22	7,42
Espaço para distribuir móveis no quarto	13,33	56,67	23,33	6,67
Espaço para distribuir móveis na cozinha	26,67	40,00	26,67	6,66
Espaço para distribuir móveis no banheiro	23,33	50,00	16,67	10,00
Espaço para abrir e fechar portas na sala	21,43	57,14	14,29	7,14
Espaço para abrir e fechar portas no quarto	16,67	63,33	13,33	6,67
Espaço para abrir e fechar portas na cozinha	13,33	63,33	20,00	3,34
Espaço para abrir e fechar portas no banheiro	10,00	63,33	23,33	3,34

(fonte: elaborado pelo autor)

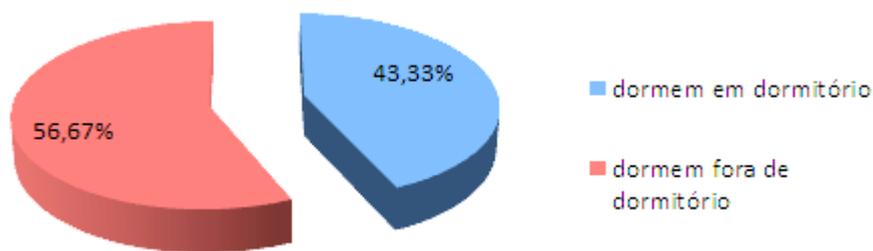
Ao serem observados os dados da tabela 1, tem-se que o índice de respostas positivas (alternativas “ótimo” e “bom”) somou pelo menos 60% das respostas de todos os itens. Ou seja, para o mobiliário presente nas moradias estudadas, os usuários se sentem confortáveis quanto ao espaço para manuseio dos mesmos. Entretanto, os itens 2.16 e 2.17, que são exemplificados pelas figuras 8 e 9, indicam haver falta de espaço para realização de algumas tarefas e falta de lugares para dormir para alguns moradores, devido ao fato de haver, em média, 5 habitantes por moradia no condomínio horizontal estudado.

Figura 8 – Porcentagem de usuários que percebem falta de espaço para realização de tarefas nas suas casas



(fonte: elaborado pelo autor)

Figura 9 – Porcentagem das casas em que usuários dormem em lugar que não seja dormitório



(fonte: elaborado pelo autor)

Dentre os espaços para atividades arrolados pelos moradores questionados foi citada a necessidade de ter um pátio maior, espaço para estender roupa, espaço para fazer churrasco, salão de festas, espaço para brincar e por último, espaço para possuir mais privacidade.

A figura 9 revelou um aspecto importante, em 56,67% das moradias estudadas existe pelo menos uma pessoa que dorme em cômodo que não seja dormitório, isto é, algumas pessoas, devido ao pequeno tamanho dos dormitórios são obrigadas a dormir nas suas salas.

Para finalizar o item 6.3.5, cita-se que a aprovação dos usuários quanto às áreas comuns de lazer para crianças e adultos foi maior do que 50%. De fato, para pessoas com boa saúde, não continham as áreas comuns prejuízos aos parâmetros de funcionalidade, acessibilidade e conforto antropodinâmico. Contudo, foi reconhecido no item 3.4 da APO definitiva um descontentamento de 65,22% dos moradores (resultados ruim ou péssimo) com relação às áreas de lazer para deficientes físicos, pois as condições de acessibilidade são bastante precárias nestas áreas comuns deste condomínio.

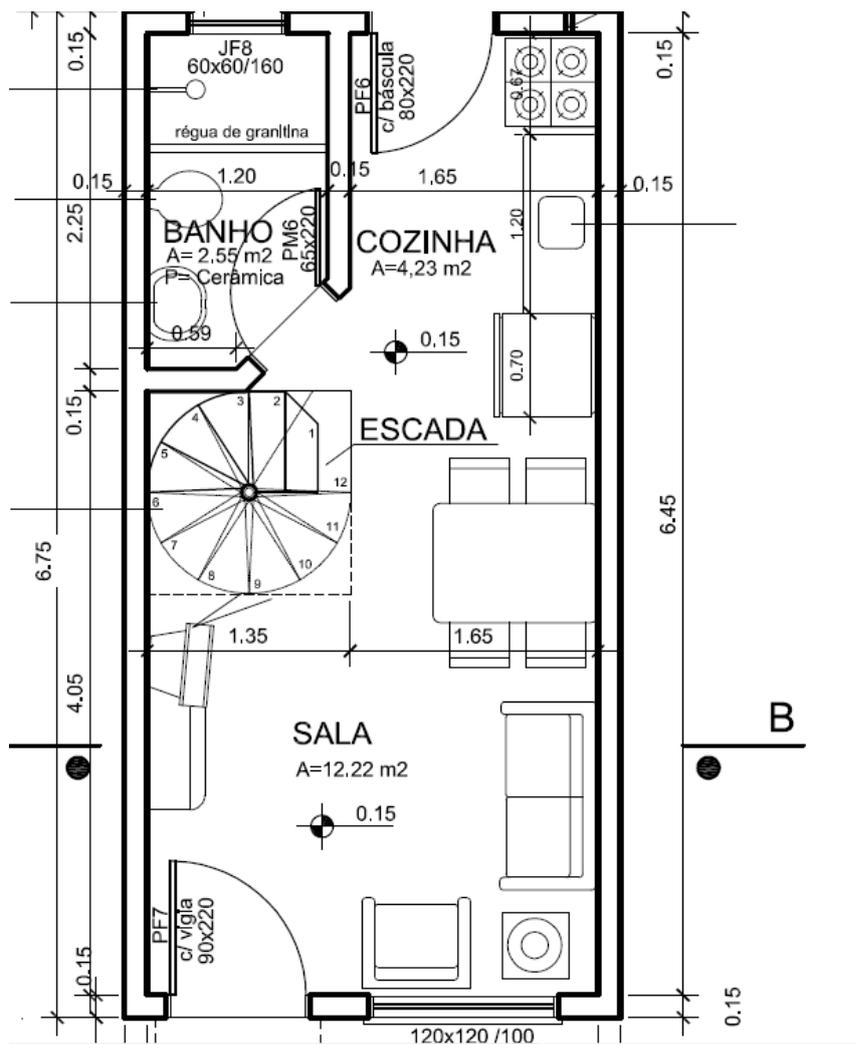
## 6.4 Pesquisa documental

Após realização da Avaliação Pós-Ocupação, realizou-se a pesquisa documental via análise de projeto previsto na NBR 15.575-1. Neste item 6.4 são ilustradas as situações encontradas quando do registro fotográfico *in loco* no condomínio horizontal estudado sendo aprofundados os quesitos de funcionalidade, acessibilidade e conforto antropodinâmico.

Para melhor compreender a discussão que segue, a figuras 9 e 10 apresentam as plantas baixas do projeto de arquitetura de uma das casas de tipo sobrado do conjunto habitacional em

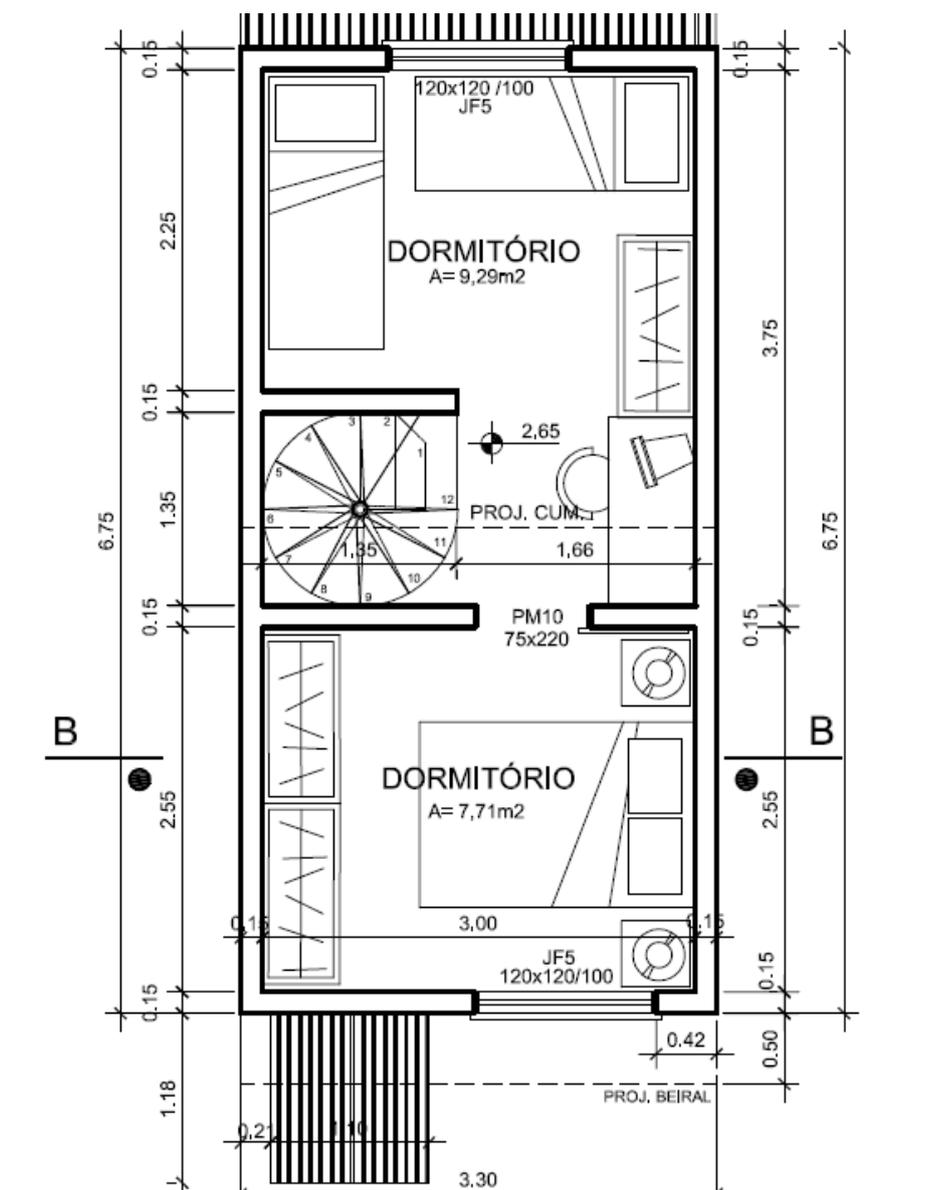
questão, formada com compilação do mobiliário encontrado nas residências, modificada do projeto de arquitetura obtido com a colaboração de um engenheiro do Demhab de Porto Alegre. Representam as figuras 10 e 11 a maioria das situações encontradas quando das inspeções *in loco* do estudante no condomínio horizontal estudado; a representação está sem escala, apenas apresentando dimensões cotadas na unidade métrica.

Figura 10 – Projeto de arquitetura do pavimento inferior



(fonte: elaborado pelo autor)

Figura 11 – Projeto de arquitetura do pavimento superior



(fonte: elaborado pelo autor)

### 6.4.1 Inspeção *in loco* de funcionalidade

Nesta seção 6.4.1 foram avaliados os itens 16.1 e 16.2 da NBR 15.575-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013). Inicia-se dizendo que, o item 16.1 da NBR 15.575-1 exige altura mínima de pé-direito igual a 2,50 m enquanto que o pé-direito medido *in loco* é de 2,40 m, constatando a não conformidade a este item normativo. É importante dizer que todas as casas do tipo sobrado possuem o mesmo projeto arquitetônico; também, salienta-se que o projeto *as built* das edificações visitadas é idêntico ao ilustrado pelas figuras

9 e 10, desta forma, quando a NBR 15.575-1 possibilita o método de inspeção *in loco*, está sendo feita menção às figuras 9 e 10 deste trabalho.

O item 16.2 da NBR 15.575-1 exige disponibilidade mínima de espaços para uso e operação da habitação, sugerindo mobiliário mínimo a ser encontrado em residências. A fonte para a análise do item 16.2 da Norma citada é o anexo F da mesma. Deste anexo fez-se um resumo das conformidades e não conformidades do projeto do condomínio horizontal estudado com este item da NBR 15.575-1, que é apresentado nos quadro 1 e 2.

Quadro 1 – Resumo do mobiliário exigido por Norma e verificação de conformidade

Atividades essenciais ou Cômodos	Exigência do anexo F da NBR 15.575 -1	Situação encontrada no condomínio estudado
Dormitório de casal	Cama de casal guarda-roupa criado-mudo	CONFORME
2º dormitório	Duas camas de solteiro guarda-roupa criado-mudo	NÃO CONFORME
Sala de estar	Sofá de dois ou três lugares armário poltrona	CONFORME
Cozinha	Fogão geladeira pia de cozinha armário sobre pia apoio para refeição	NÃO CONFORME
Sala de refeições	Mesa quatro cadeiras	CONFORME
Fazer higiene pessoal	Lavatório chuveiro e box vaso sanitário	CONFORME
Estudar, ler, escrever	Mesa cadeira	CONFORME

(fonte: elaborado pelo autor)

Quadro 2 – Resumo das dimensões do mobiliário exigido por Norma e verificação de conformidade

Mobiliário	Dimensões mínimas exigidas pela NBR 15.575 -1 (m)	Existência de conflito de uso	Situação encontrada no condomínio estudado
Sofá	1,20 x 0,70	SIM	NÃO CONFORME
Poltrona	0,80 x 0,70	SIM	NÃO CONFORME
Estante	0,80 x 0,50	NÃO	CONFORME
Mesa	1,20 x 0,80	SIM	NÃO CONFORME
Pia cozinha	1,20 x 0,50	SIM	NÃO CONFORME
Fogão	0,55 x 0,60	SIM	NÃO CONFORME
Cama de casal	1,40 x 1,90	SIM	NÃO CONFORME
Guarda-roupa	0,50 x 1,60	NÃO	CONFORME
Cama de solteiro	0,80 x 1,90	SIM	NÃO CONFORME
Box retangular	0,70 x 0,90	SIM	NÃO CONFORME
Vaso sanitário de caixa acoplada	0,60 x 0,70	SIM	NÃO CONFORME

(fonte: elaborado pelo autor)

Sobre os requisitos levantados nos quadros 1 e 2 cabe dizer que, nas situações de não conformidade normativa, ou havia conflito de uso entre mobiliários ou as dimensões dos mesmos não eram apropriados segundo a NBR 15.575-1. Algumas situações de conflito de uso foram obtidas através de fotografia de sala e dormitório do condomínio horizontal estudado. As figuras 12 e 13 indicam tais problemas de funcionalidade.

Figura 12 – Conflito de uso do sofá com a poltrona



(fonte: foto do autor)

Da figura 12, percebe-se que o sofá (à esquerda da foto) está encostado na poltrona (à direita da foto), de modo que se dois usuários estiverem sentados nos assentos próximos ao local onde tais mobiliários estão encostados estará caracterizado um conflito de uso entre eles. A figura 13 mostra que o caminho percorrido pela abertura da porta intercepta as áreas de utilização do lavatório e do vaso sanitário, caracterizando falta de funcionalidade; além disto, este banheiro é pequeno ao ponto de não ter a dimensão mínima exigida pela NBR 9050 de 1,50 m x 1,20 m para comportar uma pessoa com cadeira de rodas, de forma que este banheiro não é acessível.

Figura 13 – Conflito de uso devido à porta do banheiro



(fonte: foto do autor)

### **6.4.2 Inspeção *in loco* de acessibilidade**

Esta seção 6.4.2 diz respeito aos itens 16.3 e 16.4 da NBR 15.575-1. Sobre os conceitos já expostos no início deste trabalho, e com vistas à análise normativa do projeto de arquitetura do condomínio horizontal estudado, tem-se que nenhum acesso às casas se dá de forma acessível. Isto ocorre porque toda a entrada de residência é feito através de degrau, que não pode ser vencido por pessoa usuário de cadeira de rodas. Ocorre, no único acesso ao pavimento superior das habitações, que este se dá através de escada do tipo caracol, já mostrada em planta na figura 10, que também não é acessível. O ponto mais importante a ressaltar, no sentido de ir contra a acessibilidade, no condomínio horizontal estudado é que em praticamente lugar algum cabe o chamado módulo de referência dentro das casas visitadas. O módulo de referência é a projeção em planta das dimensões necessárias para uma pessoa com mobilidade reduzida se locomover, seja através de muletas ou de cadeiras de rodas. Além disto, os dois dormitórios das casas de dois pavimentos estão localizados no pavimento superior, caracterizando novamente falta de acessibilidade.

A NBR 15.575-1 não possui requisitos próprios para análise de acessibilidade, por isto, ela remete à NBR 9050. Esta Norma apenas obriga que seus requisitos sejam cumpridos nas áreas comuns de edificações semelhantes às estudadas. No entanto, para uma edificação ser considerada acessível, deve cumprir todos os requisitos da NBR 9050.

Em prol da acessibilidade foi notado que o condomínio horizontal estudado possui altura de todos os interruptores e maçanetas na faixa entre 0,8 m e 1,0 m de altura. Mas apenas isto não basta, conforme mostrado nos parágrafos anteriores, quase nada naquelas habitações possui acessibilidade. As figuras 14 e 15 ilustram a falta de acessibilidade percebida nas moradias do condomínio de interesse social estudado.

Figura 14 – Falta de acessibilidade na entrada das casas



(fonte: foto do autor)

Figura 15 – Falta de acessibilidade entre os dois pavimentos



(fonte: foto do autor)

### **6.4.3 Inspeção *in loco* de conforto antropodinâmico**

Por fim, estudou-se o item 17 da NBR 15.575-1 sobre conforto antropodinâmico. Este item foi o menos cumprido dentre os três parâmetros de habitabilidade propostos para este trabalho. A inclinação de quaisquer pisos do condomínio estudado é menor do que 2%, tanto transversal quanto longitudinalmente, à exceção da rampa de acesso à área de convivência social do condomínio, que por possuir inclinação suave, está de acordo com a Norma. Há em apenas um dos acessos à calçada do referido condomínio a sinalização tátil de alerta dos pisos, utilizados por pessoas com deficiência visual.

Do restante, nenhum outro critério de conforto antropodinâmico foi preenchido. Por exemplo, percebeu-se, no estudo destas habitações de interesse social, que há mudanças bruscas na rugosidade dos pisos internos e externos, pois os pisos internos são de material cerâmico liso enquanto que os pisos externos são, em geral, de contrapiso em concreto aparente. Esta diferença de rugosidade entre pisos é causa de acidentes, principalmente quando os pisos estão molhados.

Na questão ergonômica dos móveis e utensílios domésticos das casas, verificou-se que existem várias gavetas localizadas rentes ao chão da edificação, que causam desconforto em todos aqueles que as utilizam. Várias portas não podiam ser abertas simultaneamente porque causavam conflito de uso entre mobiliários adjacentes. A NBR 9050 estipula que haja prolongamento dos corrimãos de 30 cm para promover segurança no caso de queda de uma pessoa de mobilidade reduzida. Não foi verificado o atendimento deste quesito nas visitas ao condomínio citado. As figuras 16 a 19 ilustram as ideias desenvolvidas nos últimos três parágrafos.

Figura 16 – Rampa com inclinação suave no condomínio estudado



(fonte: foto do autor)

Figura 17 – Diferença de rugosidade entre pisos internos e externos



(fonte: foto do autor)

Figura 18 – Disposição das gavetas rente ao chão prejudicando a ergonomia



(fonte: foto do autor)

Figura 19 – Sinalização tátil de alerta em apenas um ponto do condomínio estudado



(fonte: foto do autor)

## 7 CONCLUSÃO

Conforme visto no capítulo 6 deste trabalho, ficou claro que os usuários possuem grau de aceitação (satisfação) com suas moradias superior ao grau de rejeição, representado por um índice de aprovação nas respostas de cerca de 60% das questões (respostas ótimo ou bom). Por outro lado, através da análise normativa, verificou-se que a maioria das exigências de funcionalidade, acessibilidade e conforto antropodinâmico não são cumpridas pelo condomínio horizontal de interesse social estudado.

Para responder à questão da pesquisa, foi necessário, então, rejeitar a hipótese inicial de que existia correlação entre o grau de satisfação dos usuários e as exigências de habitabilidade da NBR 15.575-1/2013 quanto aos parâmetros de funcionalidade, acessibilidade e conforto antropodinâmico. Portanto, a conclusão do trabalho é que não existe tal correlação no condomínio horizontal de interesse social estudado. Isto significa dizer que, por um lado, a Norma classifica as habitações visitadas em desprovidas de habitabilidade, ou seja, não são boas de ser habitadas. Porém, os usuários que moram no condomínio horizontal estudado na Zona Sul de Porto Alegre, devido às suas origens menos favorecidas economicamente, classificam suas moradias como positivas em relação aos parâmetros de habitabilidade discutidos neste trabalho. Isso reflete a cultura daquelas pessoas que vivem no lugar estudado, pois foram deslocadas de seus lugares originários e precisaram se adaptar rapidamente às novas casas impostas pelo programa de moradia popular, contudo, permaneceram com suas inércias devidas às necessidades habitacionais próprias.

Foi notado, quando das visitas às edificações estudadas, que todas possuem algum tipo de expansão não programada sob a tipologia inicial. Este fato é explicado pela presença de 4 a 6 habitantes por economia e pela relação média de 10,3 m<sup>2</sup> por habitante em cada residência (sem considerar as áreas evolutivas).

Com relação à receptividade dos moradores do condomínio horizontal estudado cita-se que no início estranharam a presença de um representante do corpo universitário no seio de sua comunidade, pois não estão acostumados estes moradores a receber visitas de pessoas externas aos fins habitacionais do seu condomínio. Com o passar do tempo, nos meses de

pesquisa do trabalho, foi desenvolvida amizade entre o estudante e os moradores da região estudada, que cada vez mais se motivaram a colaborar com a Avaliação Pós-Ocupação fruto do levantamento de dados *in loco*.

Sobre os resultados da APO, ressalta-se que no início do levantamento de dados, algumas pessoas não se sentiam à vontade sobre algumas perguntas, como aquelas sobre renda e se algumas pessoas dormiam em peças da casa que não fossem quartos. Esta situação gerou alguma imprecisão na fase de pré-teste, que foi logo sanada devido à reestruturação da APO definitiva que garantia sigilo das informações dos entrevistados e também pela confiança adquirida sobre o aluno pelos moradores do condomínio horizontal. Na APO definitiva, houve resposta de todas as unidades habitacionais, caracterizando a condição de censo das mesmas.

As questões 1.10 a 1.12 do Apêndice A tiveram de ser descartadas, pois havia entre os moradores das habitações estudadas falta de referência maior sobre moradia. Acontece que os moradores não sabiam explicar se advinham do mesmo bairro ou área, e sequer quais eram os tipos de suas moradias anteriores. Isso mostra a falta de conhecimento daquela população sobre o assunto de materiais de construção civil e que, somado ao fato de tais perguntas terem sido mal respondidas levou à ação de retirada das mesmas do texto deste trabalho.

Há de se falar que, as escadas em caracol que existem nas casas do tipo sobrado não são acessíveis. Isso acarreta em várias casas a situação de isolamento das pessoas de mobilidade reduzida, que ficam restritas ao pavimento inferior das casas do tipo sobrado, e quando cadeirantes, ficam restritas apenas à sala das residências. Além disso, tais escadas são ruins de acesso até para pessoas com boa saúde, de forma que se recomenda o não uso deste tipo de solução de escada para poder promover a devida integração do usuário com a edificação.

Por fim, cita-se que, através deste estudo, percebeu-se que podem ser desnecessárias as expansões não programadas se, em fase de projeto, forem realizadas entrevistas exaustivas com os usuários sobre suas necessidades habitacionais. Tal fato geraria um número maior de projetos, mas por outro lado acabaria com as expansões não programadas. Também, estas referidas entrevistas são importantes para prever a compatibilização da construção com os parâmetros funcionalidade, acessibilidade e conforto antropodinâmico explorados por este trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ABIKO, A. K.; ORNSTEIN, S. W. Introdução. In:\_\_\_\_\_. (Ed.). **Inserção Urbana e Avaliação Pós-Ocupação (APO) da Habitação de Interesse Social**. São Paulo: FAUUSP, 2002. p. 4-13. v. 1. Coletânea Habitare/FINEP.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaço e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2005.
- \_\_\_\_\_. **NBR 15.575-1**: edificações habitacionais – desempenho parte 1: requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013.
- BAVARESCO, A. Departamento Municipal de Habitação. **Moradores da Vila Hípica recebem casas e começam vida nova**. Porto Alegre, 2013. Disponível em: <[http://www2.portoalegre.rs.gov.br/demhab/default.php?p\\_noticia=165193&MORADORES+DA+VILA+HIPICA+RECEBEM+CASAS+E+COMECAM+VIDA+NOVA](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/demhab/default.php?p_noticia=165193&MORADORES+DA+VILA+HIPICA+RECEBEM+CASAS+E+COMECAM+VIDA+NOVA)>. Acesso em: 13 ago. 2014.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Manual de tipologias de projeto e de racionalização das intervenções por ajuda-mútua**. São Paulo: 1987.
- MALARD, M. L.; CONTI, A.; SOUZA, R. C. F. de.; CAMPOMORI, M. J. L. Avaliação pós-ocupação, participação de usuário e melhoria da qualidade de projetos habitacionais: uma abordagem fenomenológica com o apoio do Estado. In: ABIKO, A. K.; ORNSTEIN, S. W. (Editores). **Inserção Urbana e Avaliação Pós-Ocupação (APO) da Habitação de Interesse Social**. São Paulo: FAUUSP, 2002. p. 242-267. v. 1. Coletânea Habitare/FINEP.
- PEDRO, J. B.; VASCONCELOS, L.; MONTEIRO, M.; GERÓNIMO C. **Dimensões do mobiliário e do equipamento na habitação**. 1. ed. Lisboa: LNEC, 2011.
- PEREIRA, F. O. R.; PEREIRA, A. T. C.; SZÜCS, C. P.; PERES, L. F. B.; SILVEIRA, L. R. M. da. Características da habitação de interesse social na Região de Florianópolis: desenvolvimento de indicadores para melhoria no setor. In: ABIKO, A. K.; ORNSTEIN, S. W. (Editores). **Inserção Urbana e Avaliação Pós-Ocupação (APO) da Habitação de Interesse Social**. São Paulo: FAUUSP, 2002. p. 160-209. v. 1. Coletânea Habitare/FINEP.
- PORTAS, N. **Funções e exigências de áreas da habitação**. 7. ed. Lisboa: LNEC, 2006.
- ROMÉRO, M. A.; ORNSTEIN, S. W. **Avaliação Pós-Ocupação**: métodos e técnicas aplicados à habitação social. Porto Alegre: ANTAC, 2003. Coleção Habitare.
- SCHMID, A. L. **A ideia de conforto**: reflexões sobre o ambiente construído. Curitiba: Pacto Ambiental, 2005.

## **APÊNDICE A – Avaliação Pós-Ocupação**

**BLOCO 1 – Características do entrevistado**

1.1 Idade da pessoa que está respondendo ao questionário (anos):

- (1) até 19      (2) 20 - 29      (3) 30 - 39      (4) 40 - 49      (5) 50 - 59      (6) 60 ou mais

1.2 Escolaridade da pessoa que está respondendo ao questionário:

- (1) E. Fundamental Incompleto      (2) E. Fundamental Completo  
(3) E. Médio Incompleto      (4) E. Médio Completo  
(5) E. Superior Incompleto      (6) E. Superior Completo

1.3 Indique a quantidade de moradores por faixa etária:

- (1) \_\_ até 6 anos      (2) \_\_ 7 a 13 anos      (3) \_\_ 14 a 21 anos  
(4) \_\_ 22 a 45 anos      (5) \_\_ 46 a 65 anos      (6) \_\_ 66 anos ou mais

1.4 Número de pessoas ocupantes na sua moradia

- (1) 1      (2) 2 - 3      (3) 4 - 5      (4) 6 - 7      (5) 8 - 9      (6) 10 ou mais

1.5 Existe algum morador com dificuldade motora? (idoso, cadeirante, ...)

- (1) Sim      (2) Não

1.6 Você é o primeiro morador?

- (1) Sim      (2) Não

1.7 Qual o seu emprego? \_\_\_\_\_

1.8 Qual a sua renda familiar (salários mínimos):

- (1) até 1      (2) 1 - 3      (3) 3 - 5      (4) 5 - 7  
(5) 7 - 10      (6) outra

1.9 Há quantos meses mora no conjunto habitacional?

- (1) 0 - 6      (2) 6 - 12      (3) 12 - 18      (4) mais de 18 meses

1.10 Qual o local de moradia anterior?

- (1) mesma área      (2) mesmo bairro      (3) se outro bairro, qual? \_\_\_\_\_  
 (4) outra cidade

1.11 De que tipo era sua moradia anterior?

- (1) casa própria      (2) casa alugada      (3) apartamento próprio      (4) ap alugado  
 (5) outro

1.12 Você considera esta casa em relação a anterior:

- (1) pior      (2) igual      (3) melhor      (4) muito melhor  
 (5) por quê? \_\_\_\_\_

#### BLOCO 2 – Moradias e áreas comuns: adequação ao uso

O que você acha do(a):	Ótimo	Bom	Ruim	Péssimo
2.1 tamanho da casa?	(1)	(2)	(3)	(4)
2.2 tamanho da cozinha?	(1)	(2)	(3)	(4)
2.3 tamanho do banheiro?	(1)	(2)	(3)	(4)
2.4 tamanho da sala?	(1)	(2)	(3)	(4)
2.5 tamanho dos dormitórios?	(1)	(2)	(3)	(4)
2.6 tamanho da área de serviço?	(1)	(2)	(3)	(4)
2.7 disposição das peças de sua casa?	(1)	(2)	(3)	(4)
2.8 espaço para distribuição dos móveis na sala?	(1)	(2)	(3)	(4)
2.9 espaço para distribuição dos móveis no quarto?	(1)	(2)	(3)	(4)

- 2.10 espaço para distribuição dos móveis na cozinha? (1) (2) (3) (4)
- 2.11 espaço para distribuição dos móveis no banheiro? (1) (2) (3) (4)
- 2.12 espaço para abrir e fechar portas e janelas na sala? (1) (2) (3) (4)
- 2.13 espaço para abrir e fechar portas e janelas no quarto? (1) (2) (3) (4)
- 2.14 espaço para abrir e fechar portas e janelas na cozinha? (1) (2) (3) (4)
- 2.15 espaço para abrir e fechar portas e janelas no banheiro? (1) (2) (3) (4)
- 2.16 você sente falta de espaço para desenvolver alguma atividade na sua casa? (1) sim (2) não Qual? \_\_\_\_\_
- 2.17 alguém dorme em algum espaço que não seja quarto na sua casa? (1) sim (2) não

### BLOCO 3 – Áreas de convivência social

Como você qualifica as áreas de convivência e lazer para

- |                             | Ótimo | Bom | Ruim | Péssimo | nsa |
|-----------------------------|-------|-----|------|---------|-----|
| 3.1 as crianças?            | (1)   | (2) | (3)  | (4)     | (5) |
| 3.2 os adultos?             | (1)   | (2) | (3)  | (4)     | (5) |
| 3.3 os idosos?              | (1)   | (2) | (3)  | (4)     | (5) |
| 3.4 os deficientes físicos? | (1)   | (2) | (3)  | (4)     | (5) |

4. Comentários adicionais do entrevistado.

---



---



---

**Agradecemos muito a sua valorosa cooperação.**

Duração da aplicação do questionário (em minutos) \_\_\_\_\_

## **APÊNDICE B – Carta aos moradores**

## DECLARAÇÃO

Declaramos que o aluno **LUCA BROCHIER PARMEGGIANI**, cartão de identificação UFRGS 00193565, está elaborando Trabalho de Diplomação intitulado **HABITABILIDADE EM EDIFICAÇÕES SEGUNDO A NBR 15575-1: FUNCIONALIDADE, ACESSIBILIDADE E CONFORTO ANTROPODINÂMICO**, orientado pelo Prof. **RUY ALBERTO CREMONINI**, e desenvolve o seu estudo considerando o presente condomínio horizontal na Cidade de Porto Alegre/RS.

Porto Alegre, 4 de junho de 2014

Profa. Carin Maria Schmitt  
Coordenadora da Disciplina  
Trabalho Diplomação  
Engenharia Civil I