

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

**Lucas Jacques Dias da Costa**

**PAREDES DE CONCRETO MOLDADAS *IN LOCO* EM  
CONDOMÍNIOS HORIZONTAIS: AVALIAÇÃO DE  
DESEMPENHO PELOS USUÁRIOS**

Porto Alegre

julho 2013

**LUCAS JACQUES DIAS DA COSTA**

**PAREDES DE CONCRETO MOLDADAS *IN LOCO* EM  
CONDOMÍNIOS HORIZONTAIS: AVALIAÇÃO DE  
DESEMPENHO PELOS USUÁRIOS**

Trabalho de Diplomação a ser 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  
julho 2013

**LUCAS JACQUES DIAS DA COSTA**

**PAREDES DE CONCRETO MOLDADAS *IN LOCO* EM  
CONDOMÍNIOS HORIZONTAIS: AVALIAÇÃO DE  
DESEMPENHO PELOS USUÁRIOS**

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, julho de 2013

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

Profa. Carin Maria Schmitt  
Coordenadora

**BANCA EXAMINADORA**

**Prof.a Cristiane Sardin Padilla de Oliveira (UFRGS)**  
Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Prof.a Lucilia Maria Bernardino da Silva (UFRGS)**  
Mestre pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

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

Dedico este trabalho a meus pais, Jorge e Horto, que sempre me apoiaram e especialmente durante o período do meu Curso de Graduação estiveram ao meu lado.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Prof. Ruy Alberto Cremonini, orientador deste trabalho, pelo grande auxílio durante estes dois semestres em que foi desenvolvido o presente trabalho e por estar sempre disposto a ajudar com as valiosas contribuições dadas, tanto para o desenvolvimento da pesquisa como para as consultas técnicas recorrentes.

Agradeço à Profa. Carin Maria Schmitt, coordenadora dos trabalhos de diplomação, pela paciência e compreensão com as intermináveis dúvidas e pela colaboração durante as pesquisas realizadas.

Ao engenheiro Tomás Holderbaum de Abreu, pela indicação dos locais em que foram feitas as pesquisas e pelo auxílio no contato com os condomínios visitados.

Gostaria também de agradecer a gentileza de todos os condôminos entrevistados durante os três meses de pesquisa, os quais foram, sem dúvida, fundamentais para a análise do trabalho e conclusões obtidas.

E finalmente aos meus pais, Jorge Eisfeld Dias da Costa e Maria do Horto Bueno Jacques e meus irmãos, Jonas e Paula.

Nas grandes batalhas da vida, o primeiro passo para a vitória é o desejo de vencer.

*Mahatma Gandhi*

## RESUMO

A grande demanda social por habitação no País favoreceu a rápida introdução do sistema paredes de concreto na construção de residências unifamiliares. Por tratar-se de um sistema mecanizado, o qual envolve uma sistematização do processo construtivo, gera ganhos de tempo na construção, redução de perdas de materiais e menores custos de produção. Inicialmente, este trabalho sintetiza os aspectos construtivos do sistema de paredes de concreto, analisando os materiais empregados, tais como as fôrmas e o tipo de concreto, e aborda o seu desempenho e acabamento, este um dos principais elementos do sistema, pelo fato de ser um grande redutor de etapas construtivas, comparativamente a sistemas convencionais. São sugeridas, também, procedimentos para realizar uma avaliação sobre sistemas construtivos inovadores, em uma abordagem geral sobre Avaliações Pós-Ocupação, no que trata de amostragem, metodologia e aplicação de formulários. Pelo fato de ser um sistema novo de construção, ainda há muito a ser desenvolvido e existem muitas melhorias que podem ser realizadas, as quais dependerão, principalmente, da receptividade e satisfação dos clientes a este método. Diante deste fato, realizou-se uma pesquisa em dois condomínios horizontais nas cidades de Alvorada e Santa Cruz do Sul, com o objetivo de avaliar o desempenho do sistema construtivo paredes de concreto através da opinião dos moradores. Ao analisar as respostas, chegou-se a conclusão de que, além da facilidade e produtividade de execução do sistema, este é muito bem recebido e gera uma grande satisfação aos moradores dos condomínios, o que ficou evidente através dos diversos pontos questionados. Entretanto, pelo fato de serem casas para famílias de baixa renda, alguns detalhes ainda deixam a desejar, como acabamentos irregulares e exibe algum descontentamento dos clientes devido a esses fatores, além de alguns pontos negativos como o acesso às instalações elétricas e hidrossanitárias. Como em todas as situações, estas queixas são comuns e devem ser incorporados pelos empreendedores como itens que devem ser melhorados para aumentar a satisfação do usuário, assim como garantir boas perspectivas para o futuro do sistema construtivo.

Palavras-chave: Paredes de Concreto. Avaliação Pós-Ocupação. Desempenho de Sistema Construtivo.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama das etapas da pesquisa.....	16
Figura 2 – Comparação do acabamento dos sistemas tradicionais com o sistema paredes de concreto .....	26
Figura 3 – Esquema da APO .....	32
Figura 4 – Implantação do condomínio Terra Nova Reserva I .....	38
Figura 5 – Idade dos entrevistados .....	43
Figura 6 – Ocupação do imóvel .....	43
Figura 7 – Condição de ocupação da moradia anterior .....	44
Figura 8 – Temperatura do imóvel no verão .....	46
Figura 9 – Temperatura do imóvel no inverno .....	46
Figura 10 – Ruído entre casas vizinhas .....	47
Figura 11 – Ruído entre ambientes internos .....	48
Figura 12 – Ruídos externos .....	48
Figura 13 – Presença de umidade .....	49
Figura 14 – Tipo de reparo realizado .....	50
Figura 15 – Acesso às instalações embutidas nas paredes .....	50
Figura 16 – Acabamento da moradia .....	51
Figura 17 – Alteração da posição das paredes .....	52
Figura 18 – Desempenho da moradia .....	53
Figura 19 – Localização da moradia .....	55

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resumo dos tipos de concreto utilizados no sistema paredes de concreto .....	21
Tabela 2 – Tipos de entrevistas realizadas .....	37
Tabela 3 – Resumo de visitas e entrevistas realizadas .....	42
Tabela 4 – Quantidade de entrevistas por condomínio .....	42

## **LISTA DE SIGLAS**

ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland

APO – Avaliação Pós-Ocupação

APP – Avaliação Pré-Projeto

NBR – Norma Brasileira

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2 DIRETRIZES DA PESQUISA</b> .....	14
2.1 QUESTÃO DE PESQUISA .....	14
2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA .....	14
<b>2.2.1 Objetivo Principal</b> .....	14
<b>2.2.2 Objetivo Secundário</b> .....	14
2.3 PREMISSA.....	14
2.4 DELIMITAÇÕES.....	15
2.5 LIMITAÇÕES .....	15
2.6 DELINEAMENTO .....	15
<b>2.6.1 Pesquisa Bibliográfica</b> .....	16
<b>2.6.2 Elaboração e Aplicação do Questionário</b> .....	16
<b>2.6.3 Avaliação do Sistema Paredes de Concreto e Considerações Finais</b> .....	17
<b>3 O SISTEMA PAREDES DE CONCRETO</b> .....	18
3.1 HISTÓRICO .....	18
3.2 CARACTERÍSTICAS .....	19
3.3 MATERIAIS.....	21
<b>3.3.1 Concreto</b> .....	21
<b>3.3.2 Fôrmas</b> .....	23
<b>3.3.3 Aço</b> .....	24
3.4 ACABAMENTO .....	25
3.5 DESEMPENHO .....	27
3.6 VANTAGENS E DESVANTAGENS .....	28
<b>4 AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO</b> .....	30
4.1 HISTÓRICO .....	31
4.2 RAZÕES PARA QUE SEJA REALIZADA UMA AVALIAÇÃO PÓS- OCUPAÇÃO .....	31
4.3 METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO .....	34
<b>4.3.1 Amostragem</b> .....	34
<b>4.3.2 Questionário</b> .....	34
<b>5 DESENVOLVIMENTO DO FORMULÁRIO</b> .....	36
5.1 ELABORAÇÃO DO FORMULÁRIO .....	36
5.2 TESTE DO FORMULÁRIO .....	37

<b>5.2.1 Entrevistas e Questionários .....</b>	<b>37</b>
<b>5.2.2 Alterações Feitas no Formulário .....</b>	<b>39</b>
<b>6 RESULTADOS DO LEVANTAMENTO DE DADOS EM CAMPO .....</b>	<b>41</b>
6.1 LEVANTAMENTO E COLETA DE DADOS .....	41
6.2 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA .....	42
6.3 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS .....	44
<b>6.3.1 Conforto Térmico .....</b>	<b>45</b>
<b>6.3.2 Conforto Acústico .....</b>	<b>46</b>
<b>6.3.3 Estanqueidade .....</b>	<b>48</b>
<b>6.3.4 Reparos Realizados .....</b>	<b>49</b>
<b>6.3.5 Acabamento .....</b>	<b>51</b>
<b>6.3.6 Possibilidade de alterar o projeto das casas .....</b>	<b>52</b>
<b>6.3.7 Satisfação .....</b>	<b>52</b>
6.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	53
<b>7 CONCLUSÃO .....</b>	<b>57</b>
REFERÊNCIAS .....	59
APÊNDICE A .....	61
APÊNDICE B .....	66
APÊNDICE C .....	69



## 1 INTRODUÇÃO

A redução da inflação no Brasil e a estabilização da moeda geraram um forte crescimento na economia brasileira nos últimos anos. Aliado a estes fatores, o Governo Federal também disponibilizou financiamentos de longo prazo, o que contribuiu para o crescimento da construção civil brasileira. Ao mesmo tempo, foi criado um programa habitacional, no qual se disponibilizou condições de crédito fácil, visando atender as camadas da população de mais baixa renda.

Portanto, a retomada da economia brasileira e a ascensão de uma grande camada da população de baixa renda para níveis aquisitivos maiores, aliado ao forte crescimento do índice de emprego e aos crescentes níveis da média salarial do trabalhador brasileiro, alavancou enormemente o mercado imobiliário. Todos estes fatores fizeram a indústria da construção buscar novas tecnologias, materiais e métodos executivos, que permitissem ampliar a oferta de moradias, num curto espaço de tempo, e possibilitassem a produtividade, a economia e a satisfação do cliente.

Desta maneira, para atender a demanda de casas populares, surgiu como alternativa para a produção em larga escala de unidades habitacionais, as casas construídas com paredes de concreto moldadas *in loco*. Ao mesmo tempo em que se consegue reduzir o tempo de construção, é possível contornar o atual problema da baixa qualificação da mão de obra no País.

Neste momento em que se verifica a existência de diversos condomínios construídos em nosso Estado com esta tecnologia, e outros tantos já projetados, é de grande interesse realizar-se um estudo analisando o desempenho do sistema, após a entrega dos conjuntos habitacionais. Para tanto, é muito importante que seja avaliada a opinião dos usuários, pois serão estes que, diariamente, estarão confrontando-se com os problemas e com os pontos positivos encontrados em suas casas.

A partir desta ideia e do conhecimento sobre estudos recentes realizados, principalmente na Universidade de São Paulo, é feita a proposta de realizar uma Avaliação Pós-Ocupação das moradias executadas utilizando o sistema construtivo paredes de concreto no Rio Grande do

Sul, mais especificamente nas cidades de Alvorada e Santa Cruz do Sul. Pesquisas recentes têm sido feitas para analisar de diversas maneiras a opinião de moradores de habitações sociais a respeito das suas moradias, nas quais são utilizadas técnicas de pesquisa que permitem obter uma avaliação dessas unidades.

Na proposta apresentada, voltada exclusivamente aos aspectos relacionados ao sistema construtivo paredes de concreto, tem-se a perspectiva de detectar os problemas existentes para que os mesmos possam ser corrigidos em construções futuras. Assim, poderá tornar-se uma ferramenta importante para a melhoria deste sistema de habitação, para a satisfação dos usuários e, ainda, pela garantia de melhores perspectivas pelas construtoras que utilizam este método construtivo.

Para atingir o objetivo proposto, este trabalho inicia-se com um histórico sobre o sistema paredes de concreto, seu método executivo e algumas vantagens e desvantagens encontradas no sistema. Para complementar a primeira parte da pesquisa, são abordados no quarto capítulo, métodos de Avaliação Pós-Ocupação para definir a metodologia adequada e o processo que foi utilizado na pesquisa de satisfação. Ao final são apresentados o procedimento adotado e, no último capítulo, os dados coletados através de pesquisa final junto aos moradores, analisando-se a satisfação sob o ponto de vista dos usuários.

## **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: qual é a avaliação, através da opinião dos moradores, do desempenho do sistema construtivo paredes de concreto moldadas *in loco*?

### **2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA**

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

#### **2.2.1 Objetivo Principal**

O objetivo principal do trabalho é a análise do desempenho do sistema construtivo paredes de concreto moldadas *in loco* através da análise de dados obtidos em levantamento realizado com moradores.

#### **2.2.2 Objetivo secundário**

O objetivo secundário do trabalho é a elaboração de um questionário, através do qual foi feito um levantamento de dados com os moradores.

### **2.3 PREMISSA**

O trabalho tem por premissa que a avaliação pós-ocupação é uma importante ferramenta para obter respostas dos clientes sobre o imóvel e, conseqüentemente, para a melhoria de sistemas construtivos inovadores.

## 2.4 DELIMITAÇÕES

O trabalho delimita-se a avaliação pós-ocupação a ser realizada em casas térreas, construídas no estado do Rio Grande do Sul, nas cidades de Alvorada e Santa Cruz do Sul, com o sistema construtivo paredes de concreto moldadas *in loco*.

## 2.5 LIMITAÇÕES

São limitações do trabalho que a pesquisa foi realizada em casas executadas pelo sistema construtivo paredes de concreto moldadas *in loco*:

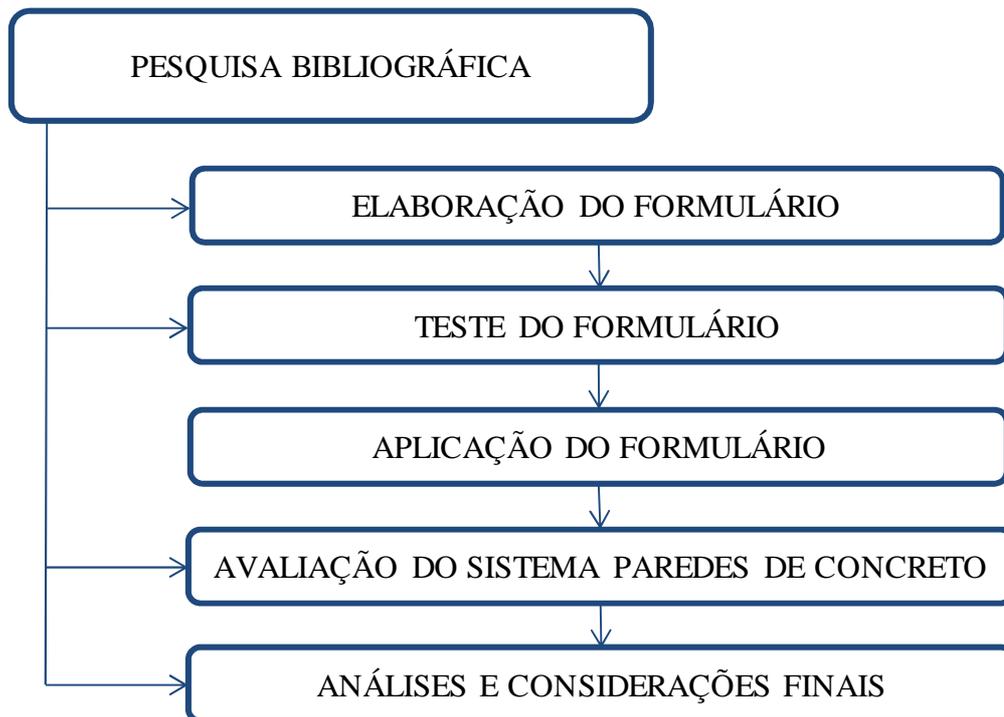
- a) somente utilizando fôrmas de alumínio;
- b) unicamente por um consórcio entre construtora atuante no Estado e incorporadora paulista;
- c) entregues entre os anos de 2009 e 2011;
- d) inclusas em uma amostra de 75 casas, situadas em dois condomínios, nas cidades de Alvorada e Santa Cruz do Sul, no estado do Rio Grande do Sul.

## 2.6 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) elaboração do formulário;
- c) teste do formulário;
- d) aplicação do formulário;
- e) avaliação do sistema paredes de concreto;
- f) análises e considerações finais.

Figura 1 – Diagrama das etapas da pesquisa



(fonte: elaborado pelo autor)

### 2.6.1 Pesquisa Bibliográfica

A pesquisa bibliográfica, primeira etapa do trabalho, foi contínua ao longo de todo o projeto. Inicialmente, foram realizadas pesquisas sobre o sistema construtivo paredes de concreto em geral, com o histórico, as razões que fizeram este sistema se desenvolver no País e suas vantagens e desvantagens. Posteriormente, foi feito um estudo sobre técnicas de avaliação pós-ocupação, para que fossem utilizadas as maneiras mais indicadas e eficientes para levantamento de dados junto aos moradores. Na parte final do trabalho, a pesquisa foi mais específica, a fim de que fosse possível analisar as respostas obtidas nas entrevistas em conjunto com informações já conhecidas sobre o sistema construtivo.

### 2.6.2 Elaboração e Aplicação da Entrevista

Para elaboração do formulário foram estudados métodos de avaliação pós-ocupação, permitindo, assim, que a metodologia mais adequada fosse utilizada para se obter respostas precisas e coerentes dos moradores. Além disso, foram estudados alguns pontos importantes do sistema construtivo para que uma parcela das perguntas tivesse enfoque nesses pontos

críticos já conhecidos e para perguntas relacionadas ao desempenho, foi consultada a NBR 15575-1.

Entrou em vigor, em maio de 2012, a NBR 16055, a qual trata exclusivamente do sistema paredes de concreto moldadas *in loco*, e é citada neste trabalho. Por se tratar de uma pesquisa geral e de desempenho sobre o sistema, a Norma não foi utilizada para elaboração do formulário e também não se configurou como tema constante na pesquisa, devido ao fato de abordar procedimentos de projeto estrutural e produção do sistema.

Elaborado o formulário, foi realizado um estudo piloto com alguns usuários, através do qual foi possível identificar a clareza e o entendimento das perguntas realizadas. Caso fosse necessário, seriam feitas alterações pontuais que fossem importantes para a obtenção do formulário final a ser aplicado.

A partir daí, iniciou-se a parte prática do trabalho, com a realização de entrevistas com moradores de casas executadas com o sistema paredes de concreto em algumas cidades do Estado. Os formulários foram aplicados pessoalmente para que, desta maneira, fosse possível dialogar com os usuários das casas, dando apoio no entendimento das questões e recebendo respostas mais claras e específicas dos entrevistados.

### **2.6.3 Avaliação do Sistema Paredes de Concreto e Considerações Finais**

Concluída a pesquisa, os resultados foram apresentados de maneira completa, com análise individual das respostas e comparação de dados, bem como o cruzamento de respostas para conclusões mais detalhadas. Com todas as informações tabeladas, puderam ser gerados gráficos que demonstraram, de maneira direta, os pontos negativos e os benefícios do sistema, do ponto de vista dos moradores.

Na última etapa do trabalho, foi feita uma análise geral da pesquisa com o objetivo de definir quais foram os pontos satisfatórios e os insatisfatórios do sistema paredes de concreto. Esta análise, aliada ao embasamento teórico obtido com a pesquisa bibliográfica, tornou possível identificar as principais razões dos problemas apresentados nestas moradias.

### 3 O SISTEMA CONSTRUTIVO PAREDES DE CONCRETO

Existem determinados tipos de processos para construir estruturas de concreto. Estas podem ser pré-moldadas, quando a fabricação ocorre em uma unidade de produção em um canteiro de obras ou em uma usina e pode, também, ser moldada no local definitivo de utilização. Foi analisado e considerado para este estudo o segundo caso, de paredes de concreto moldadas *in loco*.

O presente capítulo consiste em apresentar o sistema construtivo paredes de concreto, com um breve histórico da sua aplicação no Brasil, as características do sistema, quando moldado *in loco*, e seus materiais constituintes. Em seguida, são expostos o funcionamento e as razões que levaram este sistema a crescer no País, assim como alguns problemas que se apresentam neste tipo de construção.

#### 3.1 HISTÓRICO

Nas décadas de 70 e 80, o sistema paredes de concreto foi utilizado em diversas obras com painéis de fôrmas deslizantes ou trepantes e, já nessa época, foi muito bem sucedido na construção industrializada em concreto celular e em concreto convencional (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2008, p. 12). Lordsleem Júnior (1998, p. 60) reforça a aplicação do sistema paredes de concreto no período, ao indicar que “A utilização da tecnologia de produção de vedações verticais de concreto celular espumoso moldadas no local deu-se no início da década de 80, na construção das paredes de habitações populares térreas ou tipo sobrados em conjuntos habitacionais.”.

A Coletânea de Ativos 2007-2008 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2008, p. 12) afirma ainda, sobre esse período, que:

A falta de escala e de continuidade das obras, principalmente devido às limitações do sistema financeiro da habitação da época, impediu que essas tecnologias se consolidassem no mercado brasileiro, retardando a própria evolução da construção civil em nosso País.

Hoje, com o *boom* do mercado imobiliário nacional, o sistema parede de concreto encontra o ambiente propício para desenvolver-se, tal como vem ocorrendo em outros países latino-americanos onde, a exemplo do Brasil, existe uma grande demanda por moradias e uma vigorosa produção de edificações.

Conforme a Coletânea de Ativos 2007-2008 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2008, p. 12), pode-se verificar a execução de empreendimentos utilizando este sistema em outros países similares ao Brasil e na América Central, como por exemplo:

- a) edifícios de até 20 pavimentos construídos no Brasil pelas construtoras Inpar e Sergus;
- b) habitações no México e América Central;
- c) edifícios de até 25 pavimentos na Colômbia.

### 3.2 CARACTERÍSTICAS

A parede maciça moldada *in loco* pode ser definida como o elemento do subsistema vedação vertical de formato laminar, obtido por moldagem no seu local definitivo de utilização. Ela é caracterizada pela possibilidade de, ao ser solicitada, distribuir os esforços por toda a parede (LORDSLEEM JÚNIOR et al., 1998, p. 153).

Conforme a NBR 16055 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2012b, p. 3-4), no sistema paredes de concreto “Todas as paredes de cada ciclo construtivo de uma edificação são moldadas em uma única etapa de concretagem, permitindo que, após a desforma, as paredes já contenham, em seu interior, vãos para portas e janelas, tubulações ou eletrodutos de pequeno porte [...]”. Franco (2004, p. 5) se manifesta da mesma forma ao citar a vedação e estrutura simultâneas e as instalações e esquadrias já embutidas nas fôrmas como principais características do sistema e refere-se, também, ao constante emprego do método em sistemas de habitação de interesse social.

A Coletânea de Ativos 2007-2008 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2008, p. 175) destaca que “O sistema é recomendável para empreendimentos que têm alta repetitividade, como condomínios e edifícios residenciais. Obras que exigem das construtoras prazos de entrega exíguos, economia e otimização da mão de obra.”. O curto prazo exigido atualmente para entrega das obras é um problema para todas as construtoras envolvidas no ramo. Misurelli e Massuda (2009, p. 11) relacionam o sistema paredes de concreto como um atrativo aos empreendedores, pois o cronograma físico-financeiro consegue ser cumprido devido à sistematização do processo. Ainda tratando-se da segurança aos empresários, Brito (c2012) comenta a dificuldade em se obter um retorno adequado ao investidor, quando o custo do empreendimento é muito baixo:

Como construir com um custo ajustado para que o empreendimento desse um retorno adequado para a empresa? Era necessário implementar um sistema construtivo para acompanhar a demanda, os prazos, os custos e também garantir a qualidade final das edificações. De todos os sistemas disponíveis, optou-se pelo sistema de paredes e lajes de concreto armado no local, ou simplesmente parede de concreto, pois ele apresentava o maior potencial para atender àqueles pré-requisitos.

Mesmo já existindo edificações de grande porte construídos pelo sistema paredes de concreto, a Coletânea de Ativos 2007-2008 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2008, p. 176) indica o uso do sistema em edificações tais como:

- a) casas térreas;
- b) sobrados;
- c) edifícios de até 6 pavimentos;
- d) edifícios de até 9 pavimentos com apenas esforços de compressão.

A Coletânea de Ativos 2007-2008 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTOS PORTLAND, 2008, p. 11) caracteriza o sistema como sendo muito seguro aos operários, pois devido ao fato de ser racionalizado, utiliza equipamentos que privilegiam a segurança, como andaimes e guarda-corpos incorporados aos painéis de fôrmas. Ainda se referindo à mão de obra, Misurelli e Massuda (2009, p. 75) afirmam que o sistema paredes de concreto potencializa a produtividade da mão de obra em treinamento direcionado ao sistema. Como não existe necessidade de mão de obra especializada, os operários, após treinamento, passam a atuar como montadores e executam todas as tarefas necessárias do sistema, como:

- a) armação;
- b) instalações;
- c) montagem de fôrmas;
- d) concretagem;
- e) desforma.

### 3.3 MATERIAIS

Os tipos de concreto, fôrmas e armaduras que podem ser utilizados no sistema paredes de concreto estão apresentados a seguir, com ênfase nos materiais que são empregados na moldagem *in loco* em condomínios horizontais.

### 3.3.1 Concreto

Alguns tipos de concreto podem ser utilizados no sistema paredes de concreto, cada um com suas vantagens e peculiaridades. Misurelli e Massuda (2009, p. 74-75) citam, para utilização do sistema no Brasil, os seguintes tipos de concreto:

- a) celular;
- b) com agregados leves;
- c) convencional;
- d) autoadensável.

Na tabela 1, pode-se ver um resumo entre quatro tipos de concreto indicados para o sistema paredes de concreto.

Tabela 1 – Resumo dos tipos de concreto utilizados no sistema paredes de concreto

Tipo	Descrição	Massa específica (kg/m <sup>3</sup> )	Resistência à compressão mínima (MPa)
L1	Concreto celular	1500 a 1600	4
L2	Concreto com agregado leve	1500 a 1800	20
M	Concreto com ar incorporado	1900 a 2000	6
N	Concreto normal	2000 a 2800	20

(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2008, p. 39)

É recomendada a utilização de um concreto com fibras, para que seja possível diminuir os efeitos da retração (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2008, p. 39). Nas casas em que a pesquisa foi realizada para este trabalho, foi utilizado o concreto autoadensável por diversos fatores que facilitam a aplicação do sistema, um deles é que, segundo a Coletânea de Ativos 2007-2008 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2008, p. 137), “[...] sua aplicação é muito rápida, feita por bombeamento, e a mistura é extremamente plástica, dispensando o uso de vibradores.”

O concreto autoadensável surgiu na busca por estruturas com maior durabilidade, nas quais não fosse necessário o trabalho de adensamento, devido a dois importantes fatores: custo elevado e perda de tempo na execução do serviço (ALMEIDA FILHO et al., 2008, p. 45). Ainda podem ser citadas outras razões importantes que levaram à escolha do concreto autoadensável para o sistema paredes de concreto. Para Almeida Filho et al. (2008, p. 45), algumas delas são:

- a) redução do tempo de construção e custo da obra;
- b) melhoria na qualidade do concreto;
- c) segurança e saúde dos operários;
- d) melhoria da tecnologia do processo construtivo.

Outras vantagens do concreto autoadensável são expostas por Repette (2008, p. 56) ao questionar a busca por um concreto que não necessita de recursos para ser adensado:

Pergunte-se: não seria interessante um concreto que, uma vez lançado, se movesse por conta própria e preenchesse, sem necessitar de nenhuma intervenção, os espaços da fôrma? Pois o concreto autoadensável tem essa capacidade. Além de não necessitar ser adensado com vibrador, não segrega e não aprisiona ar em excesso. Como resultado, sua aplicação é rápida, requer menos mão de obra, e não deixa ninhos de concretagem.

Ao se referir ao concreto dosado em centrais e ao tempo de transporte como um importante detalhe da obra, Misurelli e Massuda (2009, p. 78) ressaltam que:

As produções mais eficientes ocorrem a partir de concretos dosados em centrais e fornecidos ao canteiro em caminhões-betoneira, o que resulta em melhores controles da qualidade de agregados, medidas em peso, precisão de volumes, garantia da concreteira quanto ao desempenho do concreto recebido, etc.

O tempo de transporte decorrido entre o início da mistura, contado a partir da primeira adição de água até a entrega do concreto na obra, é muito relevante para o desempenho da obra. Esse tempo deve ser definido de modo que o fim do adensamento não ocorra após o início da pega do concreto lançado e das camadas ou partes contíguas a essa remessa, evitando-se a formação de junta fria.

A NBR 7212 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2012a, p. 7-8) informa com clareza que, no caso do emprego de caminhão betoneira, o tempo decorrido entre o início da mistura e a entrega do concreto deve ser inferior a 90 minutos e que o tempo decorrido entre o início da mistura na central e o final da descarga na obra não deve ultrapassar 150 minutos.

### 3.3.2 Fôrmas

Segundo Misurelli e Massuda (2009, p. 76), “As fôrmas são estruturas provisórias cujo objetivo é moldar o concreto fresco, compondo-se assim as paredes estruturais. A resistência a pressões do lançamento de concreto até a sua solidificação, é fator decisivo.”. Portanto, a escolha correta do sistema de fôrmas é fundamental. A Coletânea de Ativos 2007-2008 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2008, p. 13) lista para o sistema paredes de concreto, os possíveis tipos de fôrmas:

- a) metálicas (aço ou alumínio);
- b) metálicas com chapas de madeira compensada;
- c) plásticas.

Nos empreendimentos analisados, foram utilizadas fôrmas de alumínio e de plástico, com um resultado consideravelmente melhor ao utilizar as de alumínio, sendo essas as utilizadas atualmente. Faria (2009, p. 35-36) faz um comparativo entre os dois tipos de fôrmas:

[...] alguns construtores optaram pelo uso, num primeiro momento, das fôrmas de plástico e de alumínio. Cada uma delas possui características particulares. As primeiras têm a vantagem de serem mais baratas e mais fáceis de encontrar no mercado nacional. Há, ainda, o apelo ecológico divulgado pelos fabricantes, que alegam que o equipamento de plástico, ao final de sua vida de operação, pode ser reciclado. No entanto, construtores se queixam da menor produtividade do sistema, comparado às fôrmas de alumínio, já que demandam uma etapa adicional de travamento das fôrmas para reforçá-la contra a pressão lateral do concreto.

Quanto à qualidade do acabamento da parede, as fôrmas de alumínio são mais vantajosas [...]. Sua estrutura também é mais rígida e os painéis, mais duráveis. Porém, perdem pontos quando o assunto é custo – além de ser mais caro do que o plástico, o alumínio é uma *commodity*, e seus preços variam de acordo com a demanda mundial pelo produto e outros fatores conjunturais. Além disso, ao contrário dos equipamentos de plástico, não são encontradas para locação no mercado. Quando importadas, ainda é necessário arcar com os custos adicionais de frete e impostos aduaneiros.

A leveza e flexibilidade das fôrmas de alumínio geram ganhos de produtividade e possibilitam diferentes combinações geométricas. É uma ótima opção para empreendimentos de alta repetitividade e que precisam ser concluídos em um curto espaço de tempo, pelo fato de permitir inúmeras reutilizações (NÁRLIR, 2010, p. 14). De outro lado, Nárlir<sup>1</sup> (2010, p. 15), ressalta alguns cuidados, pois afirma que:

<sup>1</sup> Citação retirada de entrevista dada no artigo por Mércia Bottura de Barros, engenheira civil e professora da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Por serem mais leves e permitirem um manuseio facilitado, as fôrmas de alumínio exigem muitos cuidados. Se uma fôrma é derrubada ao chão, pode sofrer sérios danos, principalmente de amassamento e, por consequência, ficará inutilizada. No entanto, a repetição do uso é fundamental, pois uma fôrma metálica permite algo em torno de três a cinco mil aplicações. Somente um reaproveitamento dessa ordem de grandeza pode amortizar mais facilmente o investimento, pois são equipamentos de alto custo.

A reutilização das fôrmas de alumínio impacta em um assunto muito comentado nos dias atuais, a sustentabilidade. A Coletânea de Ativos 2007-2008 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2008, p. 15) remete ao fato de que o sistema, ao utilizar fôrmas reaproveitáveis, combate o desperdício e o excesso de resíduos na construção, justamente em um período de escassez de recursos naturais. Desta maneira, o sistema paredes de concreto apresenta-se como uma opção realmente sustentável para o ramo da construção civil, utilizando apenas insumos industrializados, os quais são submetidos ao controle ambiental em sua produção. Além disso, o sistema foge à regra da construção convencional ao não utilizar madeira, grande responsável por gerar entulhos.

É imprescindível executar a desforma somente após o concreto atingir a resistência mínima prevista. Feita a desforma e realizada a limpeza das fôrmas, é necessário, antes de utilizá-las novamente, aplicar o desmoldante, o qual deve ser adequado a cada superfície para que, desta maneira, seja possível evitar que o concreto fique aderido na fôrma e não deixe resíduos na superfície das paredes, pois isto comprometeria a aderência do revestimento final (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2008, p. 82).

### **3.3.3 Aço**

Misurelli e Massuda (2009, p. 77) caracterizam a armadura do sistema paredes de concreto como sendo a tela soldada posicionada no eixo vertical da parede e salienta que todas as bordas, vãos de portas e janelas devem receber reforços de telas ou barras de armadura convencional e que as armaduras devem atender a três requisitos básicos:

- a) resistir a esforços de flexo-torção;
- b) controlar a retração do concreto;
- c) estruturar e fixar as instalações.

Quanto à montagem e colocação das armaduras, é aconselhado que seja previsto o corte nos locais em que estarão as esquadrias de portas e janelas, pois desta maneira é possível agilizar

a montagem das armaduras. Outro ponto relevante é a importância da colocação dos espaçadores plásticos para que o posicionamento das telas e geometria dos painéis não sofra nenhuma alteração, além de garantir o cobrimento adequado (MISURELLI; MASSUDA, 2009, p. 77).

### 3.4 ACABAMENTO

No tocante ao acabamento do sistema paredes de concreto, podem-se destacar dois pontos principais em relação aos sistemas convencionais de alvenaria. São eles a redução da espessura das camadas de revestimento e, conseqüentemente, a velocidade de execução obtida devido a essa redução de etapas.

Em relação às etapas relacionadas ao acabamento do sistema paredes de concreto, a Coletânea de Ativos 2007-2008 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2008, p. 93) afirma que:

Uma das características importantes deste sistema construtivo é a grande redução da espessura das camadas de revestimento. Não existem restrições quanto ao uso de qualquer tipo de revestimento, sendo exigidos apenas o cumprimento das especificações do fornecedor do material e, normalmente, são aplicados diretamente sobre a parede de concreto. É recomendável apenas que o acabamento seja iniciado após cura úmida da parede.

Como resultado tem-se que, após a desforma, as paredes niveladas e aprumadas exibem uma textura regular, apresentando apenas os sinais superficiais das junções entre painéis e furos das ancoragens. Também são visíveis pequenas bolhas de ar, geradas pela espuma ou incorporadas à massa durante o processo de lançamento.

As rebarbas decorrentes das junções de painéis devem ser removidas com uma espátula logo após a desforma. Os furos de ancoragens devem ser preenchidos com argamassa de cimento e areia.

O sistema paredes de concreto apresenta uma grande velocidade de execução na parte estrutural, portanto, é importante que essa otimização do tempo seja replicada nas demais etapas do sistema, como no revestimento. Não se pode admitir que um sistema rápido, econômico e tecnicamente avançado perca um grande tempo da obra com técnicas que, mesmo sendo consagradas na construção civil, são mais demoradas e que necessitem uso intensivo de mão de obra (DE SORDI; CARBONE, c2012). Ao definir a importância da velocidade de execução dos acabamentos, De Sordi e Carbone (c2012) se manifestam da seguinte forma:

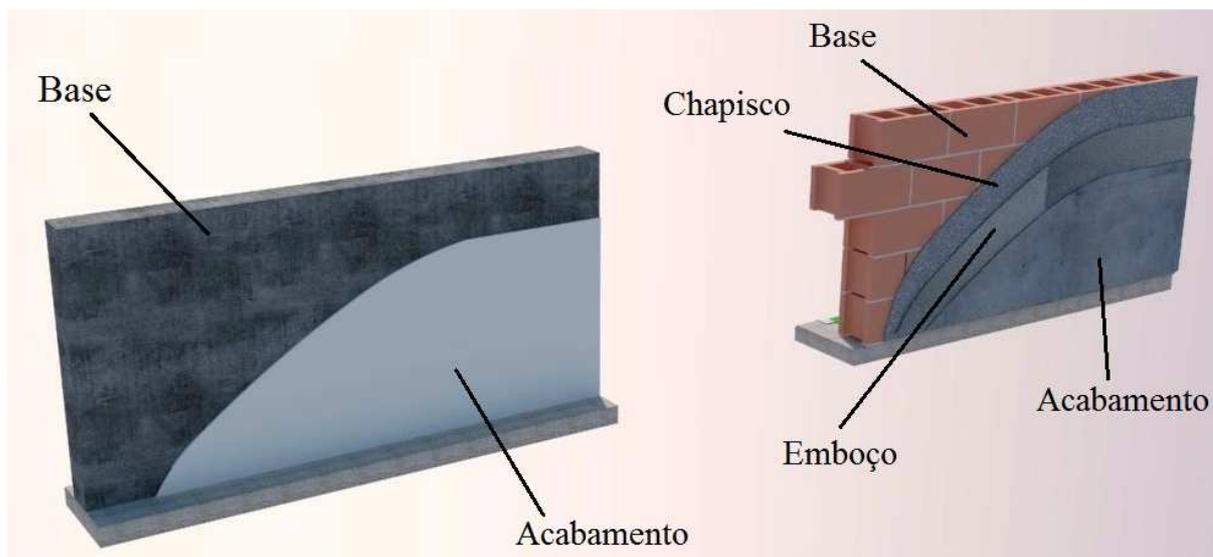
O que as paredes de concreto necessitam é de um sistema de revestimento que contemple suas particularidades e que possa, ao mesmo tempo, ser aplicado na espessura correta, reduzir mão de obra e eliminar etapas, tudo com a maior produtividade possível e reduzindo os prazos do empreendimento.

A Coletânea de Ativos 2008-2009 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2009, p. 82) ressalta ainda que, para que qualquer tipo de revestimento utilizado, é importante que estes somente sejam aplicados após 28 dias de cura da parede e da argamassa utilizada nos arremates das fôrmas. Os materiais de revestimento, aplicados diretamente sobre a parede de concreto, mais empregados são (MISURELLI; MASSUDA, 2009, p. 80):

- a) massa corrida;
- b) revestimentos cerâmicos;
- c) texturas;
- d) argamassas industrializadas.

Na figura 2, é apresentada uma comparação entre o acabamento de sistemas tradicionais com o sistema paredes de concreto. Nota-se que nas paredes de concreto, a quantidade de etapas de revestimento é expressivamente menor, logo, transforma-se em uma etapa mais rápida da obra. Em contrapartida, nas paredes tradicionais, existem outros serviços que devem ser executados para a sua conclusão.

Figura 2 – Comparação do acabamento dos sistemas tradicionais com o sistema paredes de concreto



(fonte: elaborado pelo autor)

A Coletânea de Ativos 2008-2009 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2009, p. [73]) analisa as paredes de concreto de maneira bastante positiva, mas salienta a importância do revestimento:

O excelente padrão dos sistemas de fôrmas e o tipo do concreto empregados na parede de concreto resultam em uma superfície bastante resistente a agentes agressivos e praticamente estanque à água e a gases. Todavia, o revestimento pode contribuir para a proteção e o desempenho do sistema, melhorando aspectos como durabilidade e desempenho térmico, além de cumprir sua função estética, baseada na exploração de textura e cores.

Quanto à parte final da obra, o sistema mais utilizado na parte interna das casas é a pintura, a qual envolve três etapas: selar a superfície, regularizar, com massa PVA ou acrílica, e pintar. Já para a parte externa recomenda-se o uso de textura, que tem sua melhor aplicação por projeção, apresentando ganho de produtividade e escondendo as imperfeições geradas pelas fôrmas. Finalmente, o revestimento cerâmico é bastante utilizado em cozinhas e banheiros, com as peças sendo fixadas diretamente na superfície do concreto com argamassa colante. Nas fachadas, é importante tomar cuidado com as juntas de movimentação e de dessolidarização (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2009, p. 82).

### 3.5 DESEMPENHO

O desempenho térmico, acústico e a durabilidade de imóveis são fatores determinantes para o conforto e para a vivência dos moradores, assim como a segurança estrutural, fundamental para a construção de edificações. A Coletânea de Ativos 2007-2008 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2008, p. 69) considera, em relação ao desempenho térmico das casas construídas com o sistema paredes de concreto, que:

Como o desempenho térmico das construções depende de uma série de fatores além das paredes, principalmente o tipo de cobertura e aberturas para ventilação, é possível afirmar, de forma conclusiva, que o desempenho térmico exigido na Norma pode ser alcançado com construções em paredes de concreto em todas as zonas climáticas brasileiras, desde que o projeto atenda a esses requisitos. Nos casos mais desfavoráveis, para as zonas muito frias, no inverno, pode ser recomendável considerar a insolação e, às vezes, aquecimento interno. Para as zonas mais quentes, no verão, é fundamental a proteção térmica da cobertura e a ventilação dos ambientes, bem como o sombreamento.

Quanto ao desempenho acústico, os níveis admitidos devem manter o ambiente isolado dos ruídos externos, bem como entre unidades vizinhas. Além disso, é fundamental o isolamento acústico entre todos os ambientes internos de uma moradia, quando destinadas ao repouso,

lazer e trabalho (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2008, p. 70). No que diz respeito à segurança estrutural, Wendler Filho (2008) cita os seguintes requisitos para as construções:

- a) não perder a estabilidade;
- b) não provocar sensação de insegurança aos usuários por quaisquer deformações ocorridas;
- c) garantir segurança aos usuários sob ação de impactos, choques e vibrações.

A durabilidade do sistema paredes de concreto baseia-se no constante uso de construções à base de concreto, tanto no Brasil como em outros países. Com técnicas já consagradas para durabilidade do concreto em normas técnicas, o sistema apenas segue as exigências necessárias (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2008, p. 71). Já a NBR 15575-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 20), na seguinte afirmação, se refere à questão da umidade no imóvel como um ponto importante para a sua durabilidade:

A exposição à água de chuva, à umidade proveniente do solo e aquela proveniente do uso da edificação habitacional devem ser consideradas em projeto, pois a umidade acelera os mecanismos de deterioração e acarreta a perda das condições de habitabilidade e de higiene do ambiente construído.

De maneira conclusiva, a Coletânea de Ativos 2007-2008 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2008, p. 72) relata que o sistema construtivo obteve um ótimo desempenho em seus diferentes tipos de exigência, inclusive sendo superior aos métodos convencionais. Ao atingir os valores exigidos pela Norma de Desempenho, o sistema se mostra apto ao uso em diferentes climas e regiões geográficas.

### 3.6 VANTAGENS E DESVANTAGENS

Analisando de maneira abrangente, algumas vantagens do sistema são (FRANCO, 2004, p. 6; SACHT<sup>2</sup>, 2008, p. 63):

- a) alta produtividade;
- b) custo geral da obra competitivo;

---

<sup>2</sup> O autor lido indica que o quadro elaborado com vantagens do sistema foi adaptado da obra de LORDSLEEM JÚNIOR et al. (1998), citado nas referências deste trabalho.

- c) execução simultânea da estrutura e vedação;
- d) pode dispensar revestimentos;
- e) racionalização da produção das vedações, com alta produtividade, baixo índice de perdas e mão de obra reduzida;
- f) aumento de produtividade, devido à existência de uma sequência definida de tarefas;
- g) aumento da qualidade, tanto nos serviços de execução, quanto no acabamento final;
- h) as fôrmas reutilizáveis permitem a construção de uma habitação por dia;
- i) as atividades não dependem da habilidade dos operários, exigindo apenas um treinamento;
- j) consumo de mão de obra reduzido;
- k) sequência ordenada de trabalho, permitindo a simplificação de tarefas;
- l) o sistema construtivo exige organização e maior planejamento do processo de construção, logo, as soluções devem ser tomadas previamente à execução;
- m) aumento da área útil da habitação, pois a espessura das paredes geralmente é menor.

Algumas desvantagens do sistema são (FRANCO, 2004, p. 7; SACHT<sup>3</sup>, 2008, p. 63):

- a) baixa flexibilidade;
- b) custo é função da reutilização das fôrmas e da velocidade de execução;
- c) Normalmente está em desvantagem ao concorrer com alvenaria estrutural em edifícios habitacionais;
- d) necessidade, na maioria dos casos, de equipamentos de grande porte para transporte das fôrmas ou do volume de concreto requerido;
- e) as manifestações patológicas, principalmente as fissuras, a umidade e o desempenho insatisfatório decorrentes do emprego inadequado no passado contribuem para a pouca utilização no presente.

---

<sup>3</sup> O autor lido indica que o quadro elaborado com desvantagens do sistema foi adaptado da obra de LORDSLEEM JÚNIOR et al. (1998), citado nas referências deste trabalho.

## 4 AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO

A Avaliação Pós-Ocupação (APO) envolve uma avaliação sistemática sobre habitações em uso para que, a partir de uma pesquisa, seja possível analisar estas moradias a fim de que sejam melhoradas. Para que se possa realizar este procedimento, foi estudado o processo de avaliação, ou seja, o que são as avaliações, o histórico deste sistema, as razões para que estas pesquisas sejam realizadas e qual é a metodologia adequada para obter os melhores resultados.

Ornstein(1992, p. 40) avalia a APO da seguinte maneira:

[...] uma das metodologias existentes de avaliação de desempenho de ambientes construídos, adotadas em diversos países desenvolvidos e em desenvolvimento. É aplicada em edifícios, no decorrer do uso, diferenciando-se de outras metodologias de avaliação (de projeto e de construção) pois, mesmo resgatando como subsídios de análise e memória de produção do estudo de caso, prioriza aspectos de uso, operação e manutenção, considerando essencial o ponto de vista dos usuários *in loco*.

Para que uma APO se torne realmente efetiva, todos os envolvidos devem tomar decisões e assumir responsabilidade que sejam necessárias ao desenvolvimento da pesquisa (ORNSTEIN; ROMÉRO, 1992, p. 66). Por outro lado, Ornstein (1994, p. 79) enfoca no ponto de vista dos usuários quando avalia a APO como um estudo entre o ser humano e seu comportamento em conjunto com o ambiente em que se vive, pesquisando, tanto do ponto de vista de técnicos e de projetistas, como dos usuários, fatores:

- a) técnicos;
- b) funcionais;
- c) estéticos;
- d) comportamentais.

Romero e Ornstein (2003, p. 26) fazem uma análise de fatores mais ampla do sistema de avaliação:

A APO, portanto, 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, [...] levando em consideração o ponto de vista dos próprios avaliadores, projetistas e clientes, e também dos usuários. Mais do que isso, a APO

[...] considera fundamental também aferir o atendimento das necessidades ou o nível de satisfação dos usuários, sem minimizar a importância da avaliação de desempenho físico ou 'clássica'. Nesse sentido, a APO tem grande validade [...], pois faz análises, diagnósticos e recomendações a partir dos objetos de uso, *in loco*, na escala e tempo reais.

## 4.1 HISTÓRICO

Os primeiros trabalhos sobre APO têm, como pioneiros, psicólogos norte-americanos que, ao estudar, na década de 50, a psicologia ambiental, começaram a verificar o comportamento humano com o ambiente (ORNSTEIN, 1994, p. 79). Roméro e Ornstein (2003, p. 25) comentam, em relação à década passada, que:

[...] tem aumentado consideravelmente o número dos estudos sobre qualidade, na forma de eventos e pesquisas, junto aos setores produtivos, [...] a propósito da Gestão da Qualidade, tendo em vista a redução, por um lado, dos custos das falhas durante a produção e uso, e, por outro, dos custos de qualidade.

Apenas na última década, o Brasil iniciou um trabalho mais acentuado na área de APO, os quais podem gerar benefícios para toda sociedade, como aponta Ornstein et al. (1995, p. 19) na seguinte afirmação:

Nos países desenvolvidos, arquitetos de diversas correntes e tendências há muito tempo assimilaram a necessidade de estudos interdisciplinares em prol da maior compreensão do comportamento, das necessidades e do repertório dos usuários para projetar bem. Ambientes especiais como hospitais, penitenciárias e shopping-centers, aqueles que envolvem grande quantidade de usuários como parques, ginásios de esporte e aeroportos ou ainda aqueles que se repetem em larga escala, como escolas, habitações de interesse social e postos de saúde, devem ser necessariamente concebidos, com base em APPs [Avaliação Pré-Projeto] e/ou em APOs, de ambientes semelhantes para que diagnósticos – via simulações ou protótipos, ou, ainda, decorrentes de avaliações de desempenho durante o uso – subsidiem um banco de dados consistentes não só sobre os materiais, componentes e sistemas construtivos, mas também sobre os comportamentos, as necessidades mínimas e os níveis de satisfação dos usuários.

## 4.2 RAZÕES PARA QUE SEJA REALIZADA UMA AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO

Existem diversas razões para que sejam aplicadas Avaliações Pós-Ocupação para a necessidade de melhoria de sistemas construtivos, principalmente quando estes são inovadores e ainda não se sabe a opinião de moradores. Roméro e Ornstein (2003, p. 198) ressaltam esta importância ainda maior quando se trata de habitações populares:

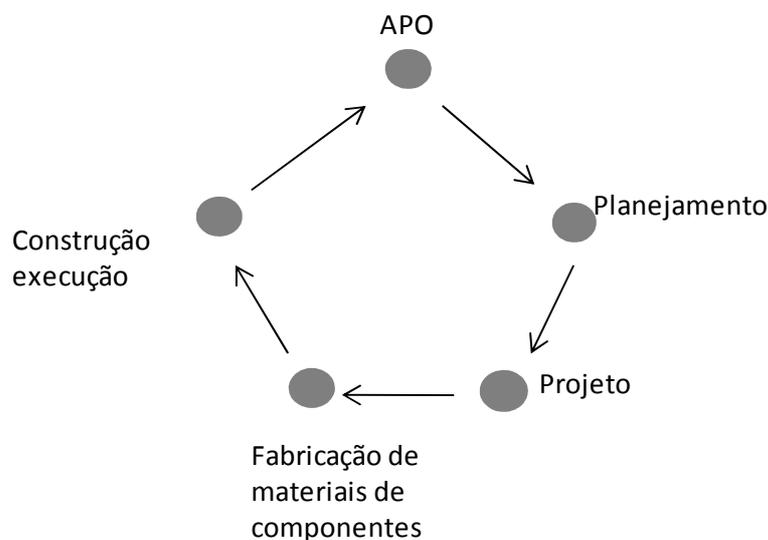
A habitação popular e econômica é um grande desafio tanto para a arquitetura como para a engenharia de custos. A necessidade de se obter o máximo de eficiência com o mínimo de investimento de dinheiro, tempo e espaço [...]. Este tipo de classificação traz como consequência uma sobrecarga de custo na etapa de uso das habitações, quando é exatamente o ‘popular’ que não dispõe de recursos suficientes para manter esses elementos com custos relativamente elevados.

O estudo de APO, como pode-se perceber, é ainda mais importante no caso de programas sociais como conjuntos habitacionais, os quais têm sido construídos de maneira muito intensa no Brasil nos últimos anos. Tratando-se de construções em larga escala e para uma população de mais baixa renda, torna-se fundamental uma avaliação, pois são mencionados os mais diversos tipos de repertório cultural, de hábitos e atitudes possíveis (ROMÉRO; ORNSTEIN, 2003, p. 27). Os autores comentam também que, ao serem encontrados pontos positivos nas pesquisas, os mesmos devem ser utilizados para os projetos seguintes do mesmo sistema, de maneira a corrigir tais problemas e, no caso de pontos negativos, recomenda-se que:

- a) se possibilite a correção dos problemas detectados no ambiente submetido à avaliação;
- b) utilizem os resultados dessas avaliações sistemáticas 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.

Na figura 3 apresenta-se o ciclo do processo de produção em um esquema de aplicação da APO.

Figura 3 – Esquema da APO



(fonte: adaptado de ROMÉRO; ORNSTEIN, 2003, p. 26)

A APO considera essencial o ponto de vista dos usuários, avaliado no local, pois somente desta maneira, é possível priorizar os aspectos de uso, operação e manutenção do ambiente construído (ORNSTEIN; ROMÉRO, 1992, p. 12). Em outras palavras, os autores destacam como objetivos de uma APO:

- a) melhorar a qualidade de vida dos usuários de um determinado ambiente;
- b) produzir uma coleta de informações para gerar conhecimento sobre determinado ambiente e fazer uma relação entre o ambiente e o comportamento humano.

Para que seja possível obter dados e informações precisas nas pesquisas, Roméro e Ornstein (2003, p. 23-25) sugerem que sejam pesquisados os seguintes fatores na pesquisa de APO:

- a) socioeconômicos,
  - origem;
  - tempo de moradia;
  - tamanho da família;
- b) infraestrutura,
  - distância da moradia aos locais de destino;
  - localização dos pontos de ônibus;
- c) avaliação da satisfação dos usuários,
  - densidade ocupacional;
  - possibilidade de alteração no imóvel e avaliação estética;
- d) avaliação do sistema construtivo,
  - cobertura;
  - pisos;
  - revestimentos;
  - pintura;
  - instalações;
- e) conforto ambiental,
  - acústica da moradia;
  - fonte de ruído;
  - características climáticas.

### 4.3 METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO

É de grande relevância na pesquisa o estudo de um método adequado para realizar uma APO. A seguir, mostra-se como a pesquisa deve ser realizada, a necessidade de uma amostragem, e a importância dela ser clara e de fácil interpretação. Ornstein e Roméro (1992, p. 27) enfatizam de maneira contundente esse aspecto ao afirmar que:

[...] uma vez que se trabalha com uma população-alvo, [...] é fundamental se criar mecanismos de comunicação que atinjam esta população. A comunicação fácil, a receptividade à avaliação e a participação dos usuários na própria avaliação são princípios-chave para o bom andamento da pesquisa.

#### 4.3.1 Amostragem

A amostragem é a parte do estudo que consiste em um planejamento da pesquisa. Ao selecionar uma pequena parcela da população a ser entrevistada, pode ser estimada alguma informação que seja útil, tanto para os dados finais obtidos, como para o pesquisador, o qual pode constatar alguma mudança importante, que poderá, assim, ser alterada a tempo.

Com a amostragem pode-se obter maior confiabilidade e precisão no resultado final. Com esta amostragem, pode-se reduzir a margem de erro e de custo da pesquisa, assim como atingir os objetivos de forma mais precisa (ORNSTEIN; ROMÉRO, 1992, p. 75).

No que trata de APO realizada em condomínios de habitação social, Ornstein e Roméro (1992, p. 85) comentam, também, que “Já no caso de APO aplicadas em conjuntos habitacionais ou em escalas urbanas mais amplas, tais como uma quadra ou um bairro, segundo Bechtel<sup>4</sup> (1990, p. 17), é provável que seja mais apropriada ‘uma amostragem de casas, do que de pessoas’.”.

#### 4.3.2 Questionário

A aplicação de pesquisas através de questionários, segundo Roméro e Ornstein (2003, p. 265), “É o método mais comumente utilizado para se obter informações sobre comportamentos, atributos e atitudes de usuários de ambientes construídos.”. Por ser frequentemente utilizado, é muito comentado pelos autores que estudam esta área, porém, para um melhor entendimento

---

<sup>4</sup> BECHTEL, Robert B. **Avaliação Pós-Ocupação**. Tradução de José Q. Pinheiro. Tucson: Departamento de Psicologia da Universidade do Arizona, 1990.

e captação de respostas, nesta pesquisa foi utilizado o método de entrevista estruturada, o qual tem similaridade com a aplicação através de questionários, entretanto, é realizada de maneira presencial. Para que seja possível manter as ideias citadas pelos autores, o termo questionário está presente neste capítulo, mesmo se utilizando entrevistas nas pesquisas realizadas neste trabalho.

Os questionários aplicados em múltipla escolha são ainda mais interessantes, devido ao fato de minimizar as interpretações erradas a respeito da pesquisa, tanto por parte dos entrevistados, como pelos entrevistadores. Ornstein et al. (1995, p. 63) reafirmam o interesse pelos questionários e comentam também a utilização de entrevistas para a realização de APO, como pode-se verificar na seguinte afirmação:

Entrevistas e questionários além de complementarem o método das observações e serem usados via de regra combinados com outros métodos, são amplamente utilizados, porque são praticamente o traço de união entre os registros e documentos oficiais – induzindo os próprios projetos executivos – e a versão da população usuária sobre as condições do ambiente construído. É um método de grande aceitação porque se ajusta a vários tipos de pesquisa, podendo ser aplicado apenas numa amostra representativa e generalizado para o universo populacional em questão [...].

Algumas vantagens da utilização de questionários em APO é que os mesmos podem ser (ROMÉRO; ORNSTEIN, 2003, p. 265-266):

- a) aplicados de diversas maneiras, como pessoalmente, pelo telefone ou pela internet;
- b) separados de acordo com a categoria do entrevistado, como respostas apenas de homens ou apenas de pessoas jovens, o que pode facilitar uma análise ampla das respostas;
- c) aplicados rapidamente.

Algumas desvantagens da utilização de questionários em APO é que (ROMÉRO; ORNSTEIN, 2003, p. 266):

- a) exigem conhecimento especializado para a sua confecção e aplicação;
- b) não podem ser aplicados a pessoas que não tenham conhecimento algum sobre o assunto, como crianças e, em alguns casos, pessoas muito idosas;
- c) não devem ser aplicados a pequenas amostras de pessoas, sendo estas preferencialmente superiores a 30 pessoas.

## 5 DESENVOLVIMENTO DO FORMULÁRIO

Neste capítulo, inicia-se a parte prática do trabalho. Primeiramente, é mostrado de que maneira foi elaborado o formulário aplicado nas entrevistas realizadas e, em seguida, a identificação do teste inicial realizado, com o qual foi possível avaliar a clareza das perguntas para que, antes da pesquisa final, as perguntas pudessem ser corrigidas e melhoradas, possibilitando respostas mais precisas e que fossem realmente de grande valia para obtenção de conclusões sobre o sistema paredes de concreto.

### 5.1 ELABORAÇÃO DO FORMULÁRIO

Com os estudos realizados a respeito do sistema construtivo, foi possível perceber os problemas críticos do método e, conseqüentemente, elaborar perguntas pontuais relacionadas a eles. Além disso, é importante avaliar o entrevistado quanto às suas características socioeconômicas, como idade, local, tipo e condição de ocupação da moradia anterior, assim como algumas questões de conforto básico de uma moradia, tais como a quantidade de pessoas que moram no ambiente e o tempo de ocupação da casa.

Também é importante especificar que as perguntas tiveram enfoque nas paredes da habitação, visto que os demais componentes também apresentariam alguns problemas, porém eram materiais comuns em construções, como forro de gesso, estrutura metálico de telhado com telhas cerâmicas, janelas de alumínio e portas de madeira. Portanto, quaisquer reclamações ou informações que fossem relativas aos outros materiais constituintes da casa, não seriam interessantes para o formulário apresentado.

Desta maneira, foi elaborado um formulário com 34 perguntas, sempre buscando obter as informações mais relevantes do entrevistado para abstrair respostas pertinentes, tanto para as questões relativas às paredes de concreto, como para avaliar a satisfação geral do usuário com a habitação, que é o objetivo máximo do trabalho.

## 5.2 TESTE DO FORMULÁRIO

Para a obtenção final do formulário, foi feito um teste com algumas entrevistas no condomínio Terra Nova Reserva I, localizado no município de Alvorada. Foram feitas 6 entrevistas iniciais, todas elas feitas no início de Janeiro de 2013, as quais representaram 7% do total de casas do condomínio, ou seja, um número suficiente para os testes pretendidos. A seguir, mostra-se a maneira como foi realizado este teste e as alterações que foram julgadas necessárias para a obtenção de um formulário mais coerente.

### 5.2.1 Entrevistas e Questionários

Antes do início do estudo piloto pretendido, decidiu-se fazer um teste não apenas para verificar a clareza e entendimento das perguntas, mas também para a decisão de fazer entrevistas pessoais ou entregar, via correio, questionários, os quais deveriam ser devolvidos para a portaria e depois recolhidos para análise. Para essa tomada de decisões, foram entregues 3 questionários para os moradores das casas 9, 14 e 64 e foram entrevistados outros 3 moradores das casas 10, 13 e 63, como mostra a tabela 2.

Tabela 2 – Tipos de entrevistas realizadas

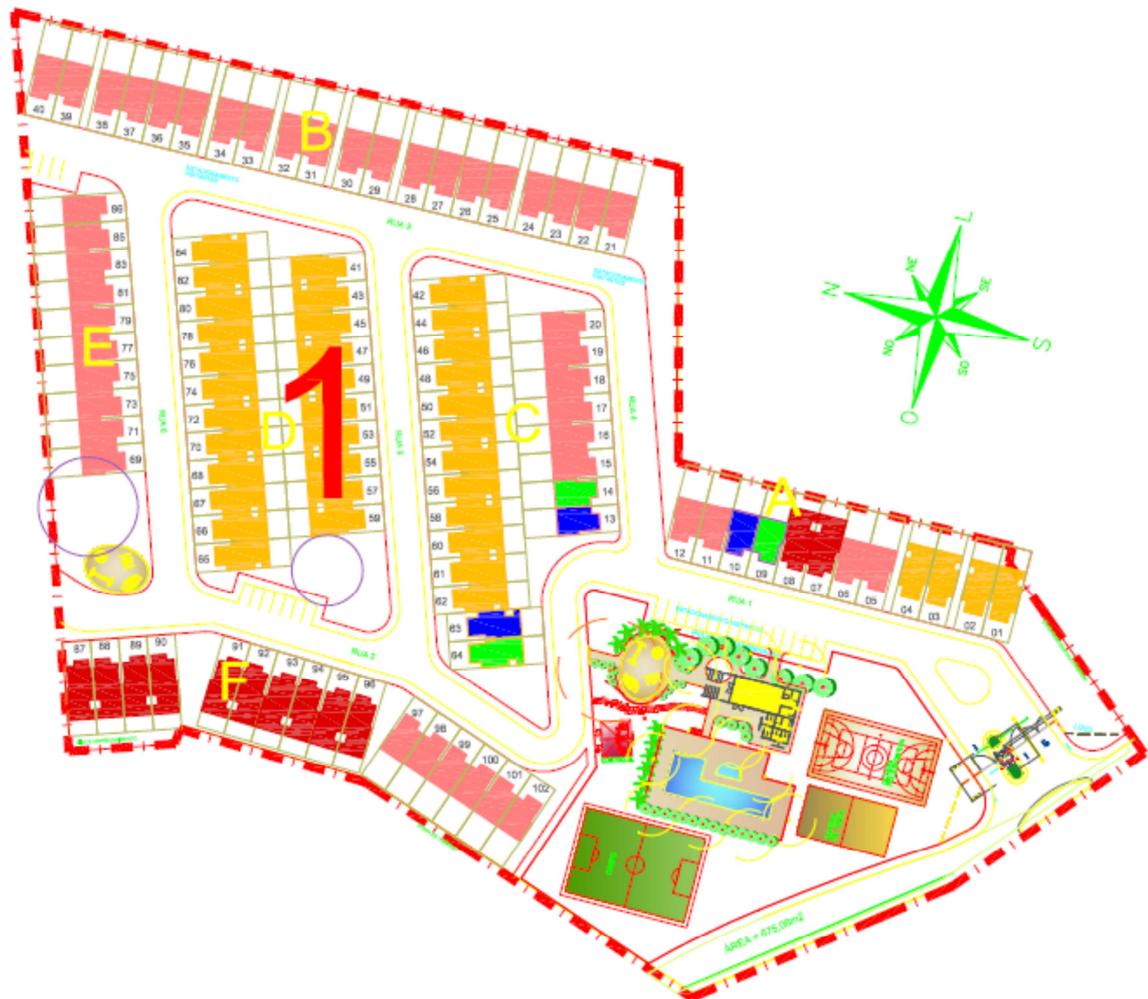
Tipo de entrevista	Casas
Entrevista pessoal	10
	13
	63
Questionário	9
	14
	64

(fonte: elaborado pelo autor)

Na figura 4 pode-se ver a implantação de casas no condomínio de Alvorada com as casas em que foram entregues os questionários marcadas em verde e as casas em que foram feitas as entrevistas marcadas em azul. Assim, percebe-se que, tanto as entrevistas como os questionários foram realizados em casas distintas, tanto de localização dentro do condomínio, como orientação solar. Desta forma, nenhuma outra influência poderia prejudicar esta pequena amostragem, como no caso da fachada dos quartos de todas as casas entrevistadas estarem viradas para o norte, resultando em um local mais quente ou todas as casas próximas

do salão de festas, resultando em um ambiente mais barulhento, ou seja, fatores que possam causar insatisfação ao morador.

Figura 4 – Implantação do condomínio Terra Nova Reserva I



(fonte: trabalho não publicado<sup>5</sup>)

Conforme esperado, terminadas as entrevistas e recolhidos os questionários, foi perceptível a vantagem das entrevistas pessoais em relação aos questionários, sendo o fácil acesso às informações dadas pelos condôminos a grande vantagem. Enquanto nos questionários não foi possível registrar nenhuma informação adicional além das opções marcadas, nas entrevistas realizadas ficou claro o interesse dos moradores em contribuir com informações, sejam elas de reclamações ou a respeito de pontos positivos vistos por eles em suas casas, além de se

<sup>5</sup> Imagem obtida através de contato com um dos engenheiros responsáveis pela obra do condomínio Terra Nova Reserva I durante o seu período de execução.

disponibilizarem para algumas perguntas complementares que pudessem surgir quanto aos problemas destacados por eles.

Outro ponto importante foi o não preenchimento de algumas perguntas nos questionários entregues, sejam por falta de entendimento ou por falta de vontade, visto que 34 perguntas não são tão rápidas de serem respondidas. É necessário que o morador pare as suas atividades por um tempo para que tenha a concentração necessária para pensar a respeito de sua moradia e os problemas que podem ter ocorrido no tempo vivido nela, razão pela qual algumas perguntas podem ter sido esquecidas.

Desta maneira, decidiu-se por fazer a aplicação de entrevistas pessoais, pois mesmo sendo mais demorado, seria muito mais fácil de entender as reclamações principais em relação ao sistema construtivo e, ao mesmo tempo, teria a possibilidade de colaborar com o entendimento dos entrevistados que tivessem maior dificuldade com os temas abordados.

### **5.2.2 Alterações Feitas no Formulário**

Após a decisão tomada para que fossem realizadas as entrevistas pessoais, o teste do formulário serviu também para que fosse alterado o questionário inicial com a supressão de duas perguntas, sendo essas perguntas sobre o prazo de entrega da casa e sobre a conservação das paredes. A primeira foi eliminada para que não existisse, do ponto de vista do cliente, um sentimento de ligação do formulário com a construtora e, da mesma forma, para que a construtora, mesmo que nas entrelinhas, não fosse sequer comentada nas respostas. Já a segunda pergunta foi retirada devido ao fato de ser percebida certa dificuldade no entendimento por parte do entrevistado e, também, pela pergunta seguinte, sobre o acabamento das paredes, parecer uma repetição e gerar uma confusão ao morador.

Com o formulário concluído, viu-se a importância de separar as perguntas em três partes distintas, as quais foram, cada uma delas, relativas às questões:

- a) de caracterização;
- b) relativas à moradia anterior;
- c) técnicas.

Desta forma, foi possível deixar claro para o morador sobre o que ele estava respondendo. Principalmente no momento em que eram feitas as perguntas relativas à moradia anterior, era importante que ele estivesse ciente que deveria pensar e comparar as perguntas com a sua antiga habitação, o que, às vezes, tornava-se difícil, seja pelo longo tempo já morando no condomínio ou pela quantidade de casas anteriores já habitadas pelo morador. O questionário final encontra-se no apêndice A.

## 6 RESULTADOS DO LEVANTAMENTO DE DADOS EM CAMPO

Finalizada a composição do formulário, com as alterações necessárias e com a decisão de realizar entrevistas pessoais, iniciou-se a parte principal do trabalho. A pesquisa final iniciou-se no mês de janeiro de 2013, no condomínio Terra Nova Reserva I, localizado em Alvorada, mesmo local em que foi feito o teste do formulário e estendeu-se até o início de março do mesmo ano, no condomínio Terra Nova Santa Cruz, na cidade de Santa Cruz do Sul. Todas as perguntas feitas nas entrevistas estão dispostas neste capítulo, sendo que a tabela completa dos resultados está exposta no apêndice B. O levantamento de dados, a caracterização dos condôminos e a apresentação completa dos resultados são detalhados a seguir.

### 6.1 LEVANTAMENTO E COLETA DE DADOS

A pesquisa dividiu-se em diversas visitas nos dois condomínios já citados, localizados em Alvorada e Santa Cruz do Sul. Para que os moradores não fossem surpreendidos com as visitas, foi preparada uma carta de apresentação, a qual foi anexada na portaria de cada condomínio no início de janeiro, avisando que as entrevistas seriam realizadas nos meses de janeiro, fevereiro e março e explicando a razão pela qual esta estava ocorrendo. Pode-se visualizar esta carta no apêndice C.

Foram feitas seis visitas em Alvorada, sendo cinco delas em dias úteis e a última delas em um sábado, para que fosse possível encontrar algumas pessoas que dificilmente estariam em casa nos horários visitados, normalmente entre 19 e 21 horas. Já em Santa Cruz do Sul, foram feitas 2 visitas, ocorridas em dois sábados. A tabela 3 detalha as datas e locais visitados, assim como a quantidade de entrevistas realizadas em cada uma delas, resultando em um total de 75 entrevistas.

Pelo fato do condomínio Terra Nova Santa Cruz ainda estar com uma parte em obras e por ser um final de semana de verão, muitos condôminos estavam ausentes durante as visitas e, mesmo obtendo a confirmação do síndico e da construtora que haviam 250 casas habitadas, o que se encontrou foi um condomínio vazio, criando uma dificuldade em obter um número

maior de entrevistas. A tabela 4 especifica a quantidade de entrevistas obtidas em função do número de moradores habitando os condomínios.

Tabela 3 – Resumo de visitas e entrevistas realizadas

Local	Data	Entrevistas realizadas
Terra Nova Reserva I - Alvorada	14/01/13	7
	21/01/13	7
	24/01/13	6
	28/01/13	5
	18/02/13	10
	23/02/13	10
Terra Nova Santa Cruz - Santa Cruz do Sul	02/03/13	18
	09/03/13	12
Total		75

(fonte: elaborado pelo autor)

Tabela 4 – Quantidade de entrevistas por condomínio

Local	Quantidade de moradores	Entrevistas realizadas	Proporção
Terra Nova Reserva I - Alvorada	92	45	49%
Terra Nova Santa Cruz - Santa Cruz do Sul	250	30	12%
Total	342	75	22%

(fonte: elaborado pelo autor)

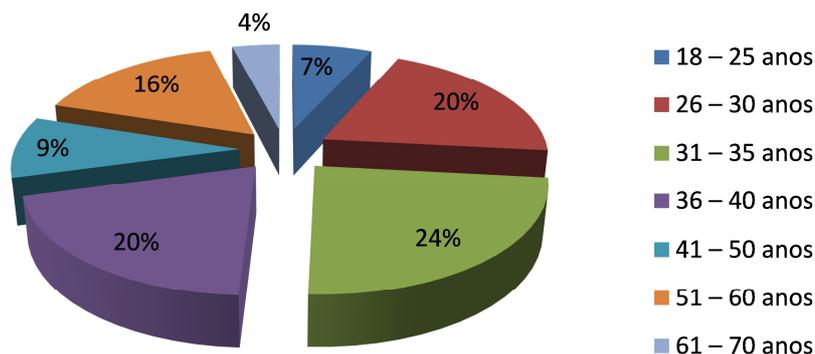
Pode-se perceber que foram entrevistados, em Alvorada, 49% dos condôminos, ou seja, quase metade dos proprietários das unidades deste condomínio, que já existe há 2 anos e 10 meses. Mais recentemente construído, o condomínio de Santa Cruz do Sul existe há 1 ano e 7 meses e, devido à distância de Porto Alegre e por ter um maior número de moradores, a porcentagem constatada de entrevistas realizadas é bem menor, tendo sido 12% dos moradores entrevistados. Em um total de 342 casas nestes dois condomínios, foram entrevistas 75, ou seja, 22% do total.

## 6.2 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

Os moradores entrevistados na pesquisa são, em sua grande maioria, pessoas que estão começando a ter uma condição de vida melhor e procuram uma habitação com preço mais acessível. São eles adultos jovens, os quais, numa proporção de quase dois terços, têm faixa

etária entre 26 e 40 anos, predominando a idade de 31 a 35 anos. Esses dados podem ser visualizados na figura 5, em que se percebe que apenas 4% dos entrevistados são idosos, o que representa uma quantidade de apenas 3 pessoas entrevistadas. Da mesma forma, apenas 7% dos moradores entrevistados possuem entre 18 e 25 anos.

Figura 5 – Idade dos entrevistados

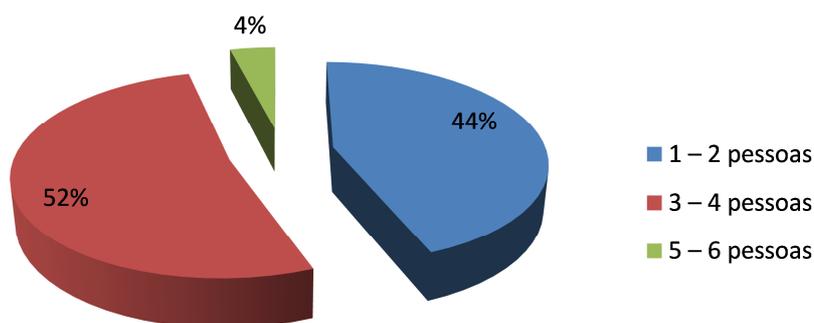


(fonte: elaborado pelo autor)

As casas dos condomínios Terra Nova não são densamente habitadas, diferentemente do que era imaginado, pois habitações de baixa renda são comumente habitadas por um número maior de pessoas. Isso se deve ao fato de os moradores serem pais jovens e, grande parte deles, tem um ou, no máximo, dois filhos ainda pequenos.

Nota-se na figura 6 que 96% das casas tem, no máximo, 4 moradores, o que é um número bom para uma casa de 2 quartos, as quais são as predominantes nos condomínios Terra Nova. Nas 75 entrevistas realizadas, não foi possível observar nenhuma casa que tivesse mais de 7 moradores.

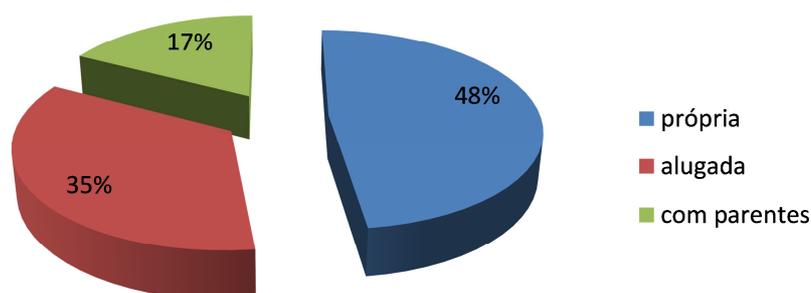
Figura 6 – Ocupação do imóvel



(fonte: elaborado pelo autor)

Todos os condôminos entrevistados moravam, anteriormente, em casas ou apartamentos construídos em alvenaria, o que facilita a caracterização do sistema paredes de concreto pelo entrevistado, pois todos saíram de uma moradia com um mesmo sistema construtivo para este sistema pesquisado. O que permite visualizar uma diferença maior é quanto à condição de ocupação da moradia anterior dos entrevistados, pois é significativa, tanto econômica, como satisfatoriamente, se uma pessoa morava de aluguel ou se já possuía casa própria. Pode-se notar, na figura 7, que 48% das pessoas já possuíam casa própria, o que é um grande indicativo de condição financeira e de satisfação e, ao mesmo tempo, torna o proprietário mais exigente com sua nova casa, enquanto 35% moravam de aluguel e outros 17% moravam com parentes.

Figura 7 – Condição de ocupação da moradia anterior



(fonte: elaborado pelo autor)

Perguntados sobre a moradia atual, comparativamente com a anterior, a grande maioria das pessoas deu clara vantagem à habitação em que estão vivendo. Foram 87% dos entrevistados os quais disseram estar em melhores condições nos dias de hoje. Mesmo com o sistema paredes de concreto voltado às casas populares, pode-se creditar este alto índice de satisfação, a uma provável baixa qualidade de vida em moradias anteriores, seja por situações precárias de instalações ou por imóveis mal localizados e, nota-se que, mesmo quem já morava em casas próprias, mostra uma boa receptividade com suas atuais habitações.

### 6.3 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados relativos às questões técnicas são apresentados neste capítulo, com alguns comentários gerais sobre as respostas geradas. A análise das questões, assim como a etapa de

cruzamento de respostas para conclusões mais específicas, são detalhados no capítulo seguinte.

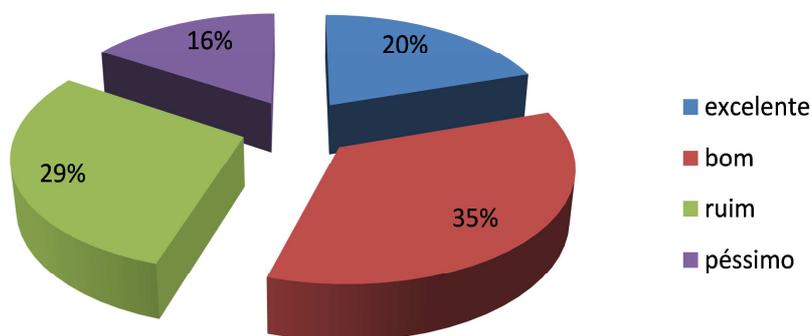
### 6.3.1 Conforto Térmico

As perguntas relacionadas ao conforto térmico do sistema paredes de concreto foram todas feitas comparativamente à residência anterior dos entrevistados. Isso ocorreu para ajudar que o morador obtivesse uma resposta, visto que é um tema um pouco mais difícil de ser analisado. Após verificar que todos os condôminos haviam morado em casas ou apartamentos de alvenaria, a comparação ficou ainda mais precisa, pois mesmo que a orientação solar das casas altere um pouco o conforto das pessoas, eles fazem uma avaliação geral de temperatura no verão e inverno, as quais são as estações mais severas de calor e frio.

As respostas foram positivas para o sistema paredes de concreto, mas com respostas negativas que também devem ser consideradas. Pode-se perceber que uma considerável quantidade de pessoas caracterizava a moradia como boa ou excelente em relação a temperatura no verão e ruim ou péssimo no inverno. As explicações eram que, devido ao fato de que ambos os condomínios visitados situam-se em áreas abertas das cidades de Alvorada e Santa Cruz e, sendo também condomínios grandes, as áreas para circulação de ar são maiores, resultando em um local agradável com vento no verão e frio no inverno.

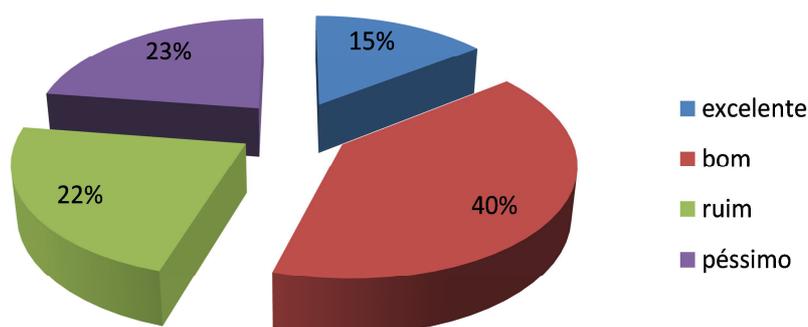
Visualizando as figuras 8 e 9, percebe-se que as respostas foram de certa forma parecidas para as temperaturas de verão e inverno. A maioria das pessoas, ou seja, 55%, responderam positivamente às perguntas e 45% responderam que não consideravam boas as temperaturas no verão e inverno. Devido ao fato dos condomínios estarem situados em grandes áreas, existe uma leve vantagem para as respostas relacionadas à temperatura no verão, onde percebe-se que 20% das respostas obtidas foram de temperatura excelente no imóvel, contra 15% para o inverno. Da mesma forma, nota-se 16% das respostas para temperatura péssima no verão, uma quantidade menor comparadas com os 23% de respostas para o inverno.

Figura 8 – Temperatura do imóvel no verão



(fonte: elaborado pelo autor)

Figura 9 – Temperatura do imóvel no inverno



(fonte: elaborado pelo autor)

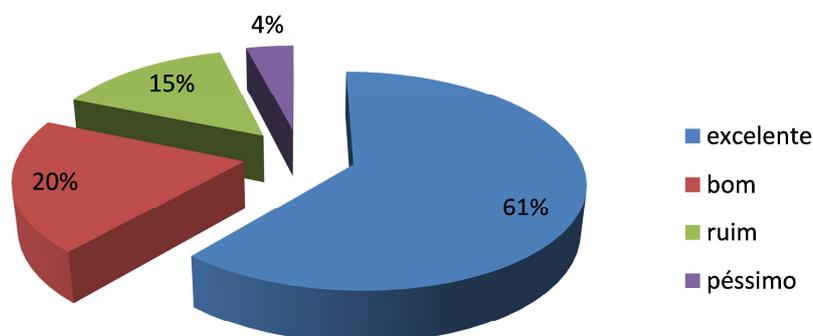
### 6.3.2 Conforto Acústico

O desempenho acústico das casas situadas nos condomínios visitados obteve uma resposta extremamente positiva. Diferentemente do conforto térmico, onde as respostas positivas foram levemente superiores, na parte acústica, além dos dados superiores, mostrados nas figuras 10 a 12, foi possível notar uma grande satisfação dos moradores em relação a barulhos, tanto externos, como internos em suas casas.

No que trata do ruído entre casas vizinhas, a resposta é claramente satisfatória, como demonstra a figura 10. Uma quantidade de 61 pessoas, entre 75 entrevistadas, avaliaram como excelente ou bom o ruído oriundo dos vizinhos, sendo que 45 pessoas, ou seja, 61% deste

total, estão totalmente satisfeitas com este problema, respondendo a questão com a alternativa excelente.

Figura 10 – Ruído entre casas vizinhas



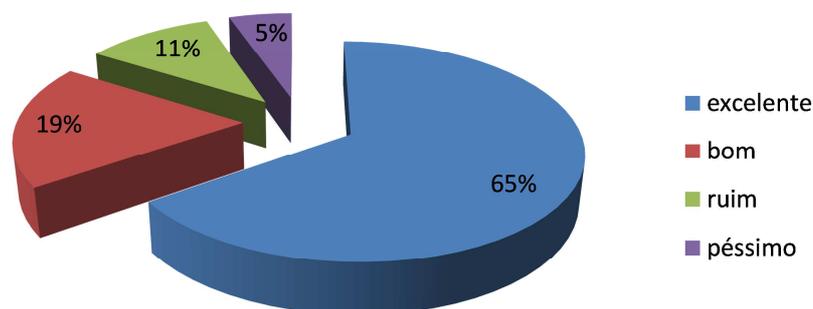
(fonte: elaborado pelo autor)

As paredes internas das casas construídas pelo sistema paredes de concreto têm, normalmente, a espessura de 8 centímetros, logo, são menos espessas que alvenarias tradicionais, as quais costumam ter maior espessura, na maioria dos casos, considerando-se apenas tijolos. Ao acrescentar uma espessura de 2 centímetros de revestimento nos dois lados de um cômodo, verifica-se que as paredes tradicionais têm, em média, quase o dobro de espessura que as paredes das casas entrevistadas. Desta maneira, supunha-se que o ruído entre ambientes internos seria uma forte reclamação dos condôminos.

Mas verifica-se na figura 11 que, diferentemente do que era previsto, foi grande a aceitação para o desempenho acústico também quanto as paredes internas do imóvel. Praticamente dois terços dos condôminos consideram excelente o nível de transmissão do barulho entre os ambientes internos de suas casas, enquanto apenas 16% consideram ruim ou péssimo.

Os barulhos vindos da rua é outro item que pode ser um problema em condomínios grandes, onde a circulação é frequente, seja de carros ou pessoas. Porém, no Terra Nova Reserva I, em Alvorada e no Terra Nova Santa Cruz, este ponto também teve uma resposta positiva, confirmando a grande aceitação do sistema quanto ao desempenho acústico. Nota-se, da mesma forma que em relação ao nível de transmissão do barulho interno e entre vizinhos, que mais de 60% das pessoas consideram excelente este quesito, como pode-se ver na figura 12.

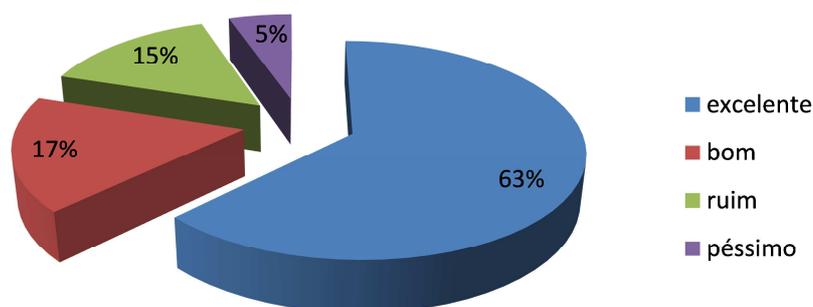
Figura 11 – Ruído entre ambientes internos



(fonte: elaborado pelo autor)

Uma observação interessante no que trata do barulho externo é que algumas pessoas consideravam o desempenho do sistema bom, mas não optavam pela alternativa excelente pelo fato de existirem muitas crianças circulando na rua e brincando nos arredores das casas nos finais de semana. Além disso, praticamente todas as casas situadas próximas ao salão de festas e à piscina, respondiam que o ruído era apenas bom ou até ruim pelo constante barulho nesses pontos específicos do condomínio.

Figura 12 – Ruídos externos



(fonte: elaborado pelo autor)

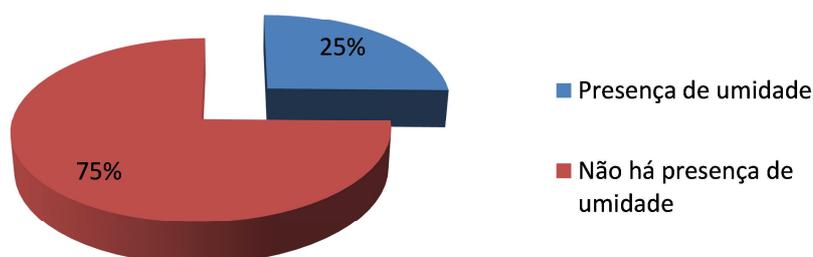
### 6.3.3 Estanqueidade

A vedação à entrada de água em casa registrou alguns problemas nos condomínios visitados. Como mostra a figura 13, 25% dos moradores perceberam a presença de umidade nas paredes da casa e alguns destes ainda tiveram certos transtornos para controlar o problema. Dentre os

dezenove registros de ocorrência de umidade, dezessete relataram que o local de maior incômodo são as salas e quartos, ou seja, áreas secas.

Isso se deve, provavelmente, à entrada de água no contato entre fundação e parede da moradia, visto que a grande maioria destes moradores habitavam casas que não eram geminadas dos dois lados, portanto, do lado que não havia outra casa, a água acumulava no terreno e invadia as salas e quartos. Foi verificado que em uma destas casas já havia, inclusive, sido feita uma impermeabilização na junta entre a parede e a fundação da estrutura e não tinha mais registrado problemas.

Figura 13 – Presença de umidade



(fonte: elaborado pelo autor)

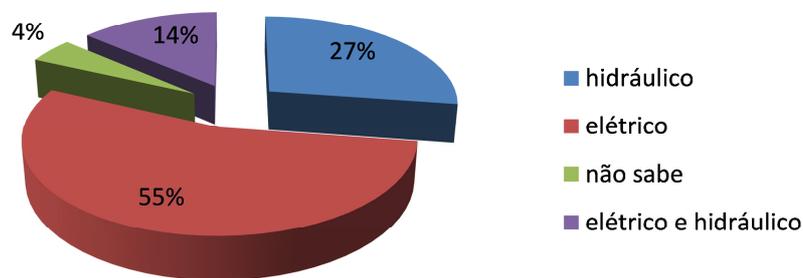
#### 6.3.4 Reparos Realizados

Um dos pontos que mais pode gerar descontentamento a um morador é a necessidade de realizar reparos de cunho técnico em sua moradia. Qualquer problema que o proprietário tenha que intervir e cause algum transtorno na casa deixa claro que houve um problema na construção e, muitas vezes, devido à dificuldade de comunicação com a construtora ou até da vontade dela em resolver, torna-se um grande problema.

Nos condomínios Terra Nova, nas cidades de Alvorada e Santa Cruz do Sul, 30% dos moradores tiveram que realizar reparos, sendo que, desta fatia dos entrevistados, a grande maioria dos problemas encontrados foram de origem elétrica, com 55% dos casos, como se pode ver na figura 14. Outros 27% eram hidráulicos e, além da pequena parcela de 4% haver realizado reparos sem saber exatamente o porquê, outros 14% tiveram problemas tanto elétricos como hidráulicos.

Os problemas elétricos encontrados tiveram origem, em sua maioria, em tubulações entupidas que somente foram descobertas quando o morador necessitou utilizar alguma espera elétrica, seja para aumento da casa ou para ligação de antena de televisão e ar condicionado. Esses problemas têm origem na utilização do concreto autoadensável, o qual, por ser muito fluido, pode penetrar numa tubulação que esteja desprotegida, gerando um grande incômodo ao morador.

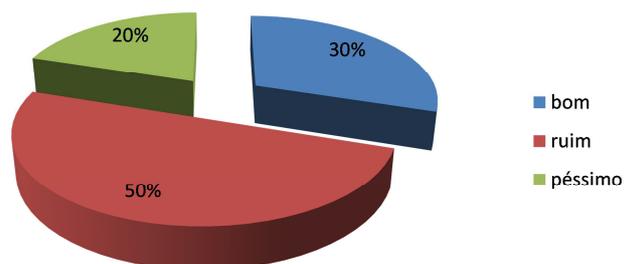
Figura 14 – Tipo de reparo realizado



(fonte: elaborado pelo autor)

Entre todos os reparos realizados pelos moradores, constatou-se que, em 77% dos casos, a construtora não foi acionada, ou seja, o proprietário assumiu o problema e tratou de resolver. Nestes casos, foi questionado se o acesso às instalações embutidas nas paredes foi fácil, o que trouxe a resposta de que 50% dos proprietários que realizaram reparos consideraram ruim o acesso e outros 20% consideraram péssimo, contra um restante de 30% que classificaram como sendo bom o acesso às instalações das paredes, como pode-se ver na figura 15. Nenhum morador considerou excelente o acesso às instalações.

Figura 15 – Acesso às instalações embutidas nas paredes



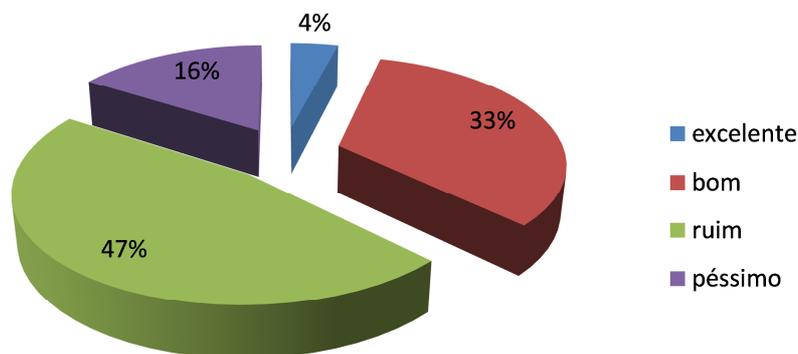
(fonte: elaborado pelo autor)

### 6.3.5 Acabamento

O acabamento das paredes de concreto é um dos pontos que deve ser melhorado para o sistema obter uma melhor resposta dos clientes. Pelo fato de ser uma casa popular, não são utilizados os melhores materiais para pintura ou acabamento cerâmico, o que é uma constante reclamação, mas o que realmente importa e incomoda os clientes são os desníveis de paredes que existem nas moradias devido à falta de cuidado na montagem e verificação de fôrmas.

Pode-se perceber, na figura 16, que 47% das pessoas destacaram que o acabamento de suas casas é ruim e outros 16% classificaram como péssimo, ou seja, não estão satisfeitos com o que encontraram. Nas entrevistas, muitos moradores citaram o desnível e o prumo das paredes como um grande problema, o que ocorre devido à falta de nivelamento da fundação tipo radier ou devido à falta de conferência no momento de fechar as fôrmas de alumínio, momento importante para que a estrutura do imóvel fique na posição correta. Para isso, é importante que as fôrmas estejam bem fechadas e niveladas, para que o peso do concreto não as desloque e não forme nenhum desnível, os quais são difíceis de serem corrigidos nas etapas seguintes de acabamento.

Figura 16 – Acabamento da moradia



(fonte: elaborado pelo autor)

A presença de fissuras e rachaduras nas paredes das moradias foi outra pergunta realizada nas entrevistas. Um alto índice de 49% dos moradores verificaram este problema nas suas casas e citam a constante tentativa de esconder as fissuras, seja em contato com a construtora ou até mesmo por conta própria. Em contrapartida, não foi notado um descontentamento com dificuldades para pendurar ou fixar objetos nas paredes. Mesmo sendo um pouco mais difícil

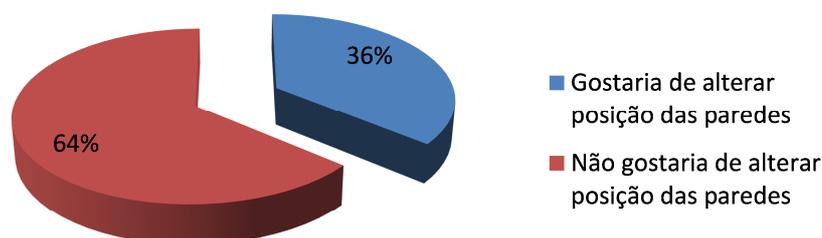
de furar as paredes de concreto para colocação de quadros, comparativamente com alvenaria, e também com o desnível encontrado, apenas 16% dos entrevistados citaram ter alguma dificuldade para fixar ou pendurar algo nas paredes de suas casas.

### 6.3.6 Possibilidade de alterar o projeto das casas

Atualmente, o mercado da construção civil têm utilizado de maneira ampla as paredes de gesso acartonado, as quais possuem uma velocidade de execução maior e são bastante simples para fazer, além de permitirem a fácil modificação das paredes do imóvel. Visando esta comparação entre o sistema paredes de concreto com um sistema que está sendo bastante utilizado no mercado, foi perguntado sobre a possibilidade de alteração das paredes das casas e a resposta foi positiva para as casas projetadas nos condomínios Terra Nova.

Como se pode visualizar na figura 17, 64% das pessoas estão satisfeitas com a disposição dos cômodos das suas residências. Entre as pessoas que gostariam de modificações, a preferência varia entre aumento de quarto ou de sala, mas sempre foi deixado claro que era por questão de luxo, pela vontade da casa ser um pouco maior, mas devido à condição financeira apenas possibilitar a compra das casas construídas através deste sistema, a boa aceitação dos projetos pré-definidos foi grande.

Figura 17 – Alteração da posição das paredes



(fonte: elaborado pelo autor)

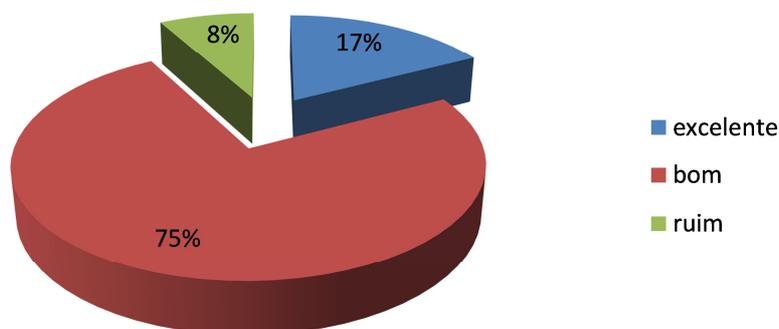
### 6.3.7 Satisfação

O desempenho do sistema paredes de concreto foi avaliado de maneira positiva do ponto de vista dos moradores. Quase a totalidade dos entrevistados respondeu que estão satisfeitos com

suas moradias, o que correspondeu a um índice de 92% das pessoas, sendo que 17% destes classificaram sua habitação como excelente, enquanto nenhum morador avaliou a moradia como péssima. Os dados estão na figura 18.

O alto grau de satisfação também é verificado quando perguntado aos clientes sobre a indicação da compra de uma casa construída pelo sistema paredes de concreto para amigos ou parentes. Além de muitas indicações já terem sido feitas, conforme comentado nas entrevistas, um total de 81% dos entrevistados respondeu que recomendaria para conhecidos a compra de uma casa em alguns dos condomínios entrevistados.

Figura 18 – Desempenho da moradia



(fonte: elaborado pelo autor)

## 6.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Ao se realizar as entrevistas pessoalmente, é possível fazer uma análise mais específica de alguns pontos que podem ser importantes para uma conclusão final. Nos diálogos ocorridos durante os questionamentos era possível notar algumas respostas similares para certas perguntas, portanto, realizaram-se cruzamentos de respostas para um detalhamento maior de informações.

Desta forma, verificou-se que as pessoas com mais idade tinham um grau de rigidez maior em relação à moradia, comparativamente aos jovens. Isto pode ocorrer devido a várias razões, como, pelo fato dos jovens estarem em sua primeira casa própria e por estarem iniciando uma etapa da vida com melhores condições, podem não ter uma análise técnica muito rigorosa. Assim, pode-se notar que, entre todas as entrevistas, apenas seis pessoas qualificaram a

moradia como ruim, sendo que, destas seis, quatro delas possuem mais de 40 anos, o que retrata o maior índice de reprovação entre as pessoas de mais idade.

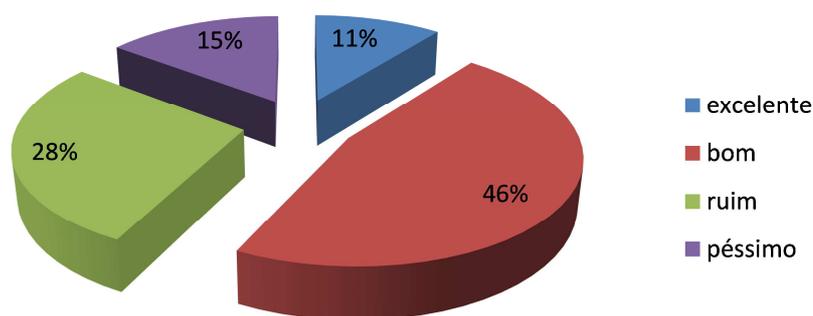
Ainda no que trata da satisfação dos usuários, uma grande relevância foi vista em relação à moradia anterior dos clientes, pois, entre todos os entrevistados que moravam em casas alugadas ou com parentes, a satisfação foi extremamente positiva, com todas as respostas se referindo às casas como excelentes ou boas. Enquanto isso, entre os seis citados que consideraram a moradia ruim, todos vinham de casas próprias, os quais têm, comprovadamente, uma exigência maior.

Analisando os reparos realizados nas casas, verificam-se alguns outros detalhes interessantes. Dos 22 moradores que tiveram problemas em instalações, 17 destes não foram solucionados pela construtora, o que gera um grande incômodo ao proprietário e, além disso, entre estes 22, 14 deles consideraram o acesso às instalações ruim ou péssimo, afinal, ou fizeram o conserto por conta própria ou contrataram algum funcionário conhecido, o que pode se tornar uma dificuldade ao tratar-se de sistemas construtivos inovadores. A não satisfação gerada devido à problemas técnicos na moradia é confirmada ao perceber-se que, de um total de doze entrevistados que afirmaram não indicar a compra de uma casa com paredes de concreto para amigos, sete destes tiveram problemas com as instalações.

Possivelmente, todas as pessoas que compram um imóvel pensam imediatamente na localização como um fator importante para a sua decisão, logo, imaginou-se que, pelos condomínios visitados estarem situados em locais pouco privilegiados de suas respectivas cidades, este se tornaria um ponto de bastante insatisfação aos moradores. Ao analisar as respostas, visualizou-se que as pessoas não consideraram este fator com grande relevância para suas moradias. Como se pode ver na figura 19, entre os 75 entrevistados, 32 consideraram a localização como ruim ou péssimo, porém, apenas dois destes avaliaram suas casas como ruins de maneira geral.

Outro fator de grande satisfação refere-se à questão da disposição dos cômodos das casas, pois 42 pessoas vivem com três ou mais pessoas na moradia e, mesmo com quatro, cinco ou até seis pessoas morando junto, apenas 16 deste total optariam por fazer modificações nas casas, caso fosse possível. Com base nestas respostas, pode-se concluir que, uma possível mudança de *layout* das casas, como pode ser feito, por exemplo, em um sistema de gesso acartonado, não resultaria em uma maior satisfação dos moradores.

Figura 19 – Localização da moradia



(fonte: elaborado pelo autor)

O último cruzamento de respostas analisado é relativo à umidade encontrada nas casas visitadas. Foram 19 os entrevistados que afirmaram perceber umidade em suas moradias, sendo que, desta quantidade, sete são casas que não são geminadas dos dois lados, ou seja, de um lado está o terreno no qual escoar a água de determinada rua do condomínio, sendo assim, provavelmente o contato direto de água com a interface entre parede e fundação causa o ingresso de umidade na sala.

Entre os 19 casos de umidade nas casas, três moradores avaliaram a moradia como ruim, de maneira geral. Isto retrata que um pequeno problema de umidade na casa não gera uma total insatisfação entre os moradores, desde que não seja grave, que foi o caso do morador da casa número 41. Este foi o condômino que mais sofreu com a invasão de água em sua casa, pois perdeu todo o piso de sua sala devido à essa entrada de umidade e, ao final, considerou ruim sua moradia devido a esse problema, que apenas foi resolvido depois de alguns meses, quando a construtora impermeabilizou o lado não geminado de sua casa.

O cenário retratado no capítulo de apresentação dos resultados foi positivo, porém alguns pontos tiveram respostas diferentes e tornaram-se mais difíceis de serem avaliados. O conforto térmico foi um item de grande discordância entre os entrevistados, sendo difícil ser realizada uma análise mais precisa diante de respostas muito variadas, já que as respostas positivas e negativas tinham praticamente a mesma quantidade de indicações.

Já a questão relativa aos acabamentos obteve respostas significativamente piores, de maneira que foi o pior item avaliado e que gerou maior insatisfação. Foram 47 respostas negativas, o que representou 63% das avaliações, sendo que doze pessoas ainda disseram considerar péssimo o acabamento das casas. Foi questionado sobre a presença de rachaduras nas paredes

e metade disse notar este problema, o que não gerou maiores comentários ou reclamações, assim como não foram registradas queixas quanto à dificuldade de pendurar ou fixar algo nas paredes.

Em contrapartida às reclamações quanto ao acabamento, observou-se uma grande satisfação quanto ao conforto acústico entre os moradores, com respostas muito interessantes e a opção excelente foi quase uma unanimidade entre as respostas. Em todos os âmbitos relacionados à ruídos, a satisfação foi atendida, sendo estes relativos ao barulho externo, entre os vizinhos ou entre os cômodos da mesma moradia.

Quanto à satisfação de forma geral, as respostas foram muito boas. Logo ao final da segunda parte do formulário, que continha perguntas relativas à moradia anterior, era perguntado sobre a satisfação da casa com paredes de concreto comparativamente à moradia anterior. Neste caso, 87% dos entrevistados se consideram satisfeitos com a nova habitação, respondendo que a consideram excelente ou boa em comparação com a antiga. Já no final do questionário, esse índice é ainda maior, com uma avaliação geral que obteve 92% de respostas positivas, ou seja, apenas seis pessoas avaliaram as casas como ruim.

## 7 CONCLUSÃO

Concluída a pesquisa e analisadas as respostas dos 75 entrevistados nos condomínios Terra Nova, de Alvorada e Santa Cruz do Sul, fica evidenciada a grande aceitação dos proprietários com o desempenho do sistema construtivo paredes de concreto utilizado no estado do Rio Grande do Sul. Verificou-se um alto índice de 92% de respostas positivas acerca da satisfação geral dos moradores com as suas casas.

Como esperado, surgiram alguns pontos de discordância entre os entrevistados, tais como a questão de algumas casas que sofreram com umidade nos cômodos e, principalmente, a respeito da temperatura no interior do imóvel, pois as respostas relativas ao conforto térmico no verão e inverno foram muito divergentes, ocorrendo posições positivas e também negativas, quase que na mesma proporção. A maior discrepância neste aspecto do conforto térmico, possivelmente é devido à comparação que os proprietários fazem com as suas moradias anteriores ou até mesmo por algumas pessoas possuírem aparelhos de ar condicionado, gerando dificuldade para que seja feita uma análise mais precisa.

Evidenciou-se, também, a ocorrência de problemas técnicos em algumas casas, os quais necessitam de uma mão de obra qualificada para serem solucionados e, muitas vezes, sem o auxílio da construtora, a solução destes problemas torna-se muito difícil para os moradores. De qualquer forma, é previsto que ocorram dificuldades técnicas em empreendimentos que constroem centenas de unidades em um curto espaço de tempo, pois ocorrem alguns pequenos erros na constante repetição de procedimentos construtivos e, portanto, torna-se fundamental a supervisão de uma equipe de manutenção técnica para dar apoio nas correções necessárias e gerar uma maior satisfação dos compradores.

Os maiores índices de aprovação em relação às questões técnicas vieram do conforto acústico das moradias. Foi muito boa a reação dos entrevistados ao serem questionados sobre os barulhos vindos da rua, entre vizinhos e até mesmo entre os ambientes internos das casas, tornando este item uma grata surpresa a respeito do sistema construtivo. Em condomínios com um grande número de moradores, as reclamações entre vizinhos são frequentes devido a proximidade das casas geminadas e, nos locais visitados, foi verificada uma aceitação de 80% em relação aos ruídos oriundos dos vizinhos.

Em contrapartida, uma grande rejeição foi verificada quanto ao material de acabamento das casas, com 63% de respostas negativas, o que representa um alto índice, se comparado com as boas respostas obtidas para as diversas perguntas e para uma pesquisa que resultou em apenas seis respostas negativas a respeito da satisfação geral com a moradia. A maior reclamação sobre acabamento resulta de paredes fora de prumo e esquadro, as quais geram uma visão estética desagradável aos proprietários de suas casas. Este fato foi constatado nas casas pesquisadas, uma vez que foram observadas algumas paredes com desníveis significativos.

Relatadas estas reclamações, confirma-se que o sistema paredes de concreto exige um grande cuidado no nivelamento da fundação, a qual é de extrema importância para a futura montagem de fôrmas de alumínio. O prumo e esquadro das fôrmas, assim como o travamento feito de maneira correta, são fundamentais para que as paredes estejam em condições de receber o revestimento. Por tratar-se de um sistema com apenas uma camada posterior de revestimento, a possibilidade de esconder os erros gerados na concretagem é quase nula, sendo assim, uma falta de conferência na montagem das fôrmas e um possível desalinhamento entre elas, transforma-se em um eterno problema para a moradia.

Diante deste cenário, é possível afirmar que, mesmo com algumas reclamações, os moradores dos condomínios Terra Nova estão bastante satisfeitos com suas moradias, relatando inclusive que, entre os entrevistados, 81% deles recomendariam a compra de uma casa deste sistema para amigos ou parentes, o que deixa claro a sua satisfação com a moradia atual, e afirmando que o sistema construtivo é de grande interesse tanto para empreendedores, como para quem procura imóveis com condições financeiras limitadas.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA FILHO, F. M.; BARRAGÁN, B. E.; CASAS, J. R.; DEBS, A. L. H. C. Variabilidade da aderência e das propriedades mecânicas do concreto auto-adensável. **Revista Ibracon de Estruturas e Materiais**, v. 1, n. 1, p. 31-57, mar. 2008.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Parede de concreto**: coletânea de ativos 2007/2008. São Paulo, 2008. Disponível em: <[http://www.abcp.org.br/conteudo/wp-content/uploads/2010/01/Parede\\_de\\_concreto\\_coletanea\\_ativos.pdf](http://www.abcp.org.br/conteudo/wp-content/uploads/2010/01/Parede_de_concreto_coletanea_ativos.pdf)>, Acesso em: 9 out. 2012.
- \_\_\_\_\_. **Parede de concreto**: coletânea de ativos 2008/2009. São Paulo, 2009. Disponível em: <[http://www.abcp.org.br/conteudo/wp-content/uploads/2010/06/Coletanea\\_Ativos\\_Parede\\_Concreto\\_2008-2009.pdf](http://www.abcp.org.br/conteudo/wp-content/uploads/2010/06/Coletanea_Ativos_Parede_Concreto_2008-2009.pdf)>, Acesso em: 9 out. 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7212**: execução de concreto dosado em central: procedimento. Rio de Janeiro, 2012a.
- \_\_\_\_\_. **NBR 16055**: parede de concreto moldada no local para a construção de edificações: requisitos e procedimentos. Rio de Janeiro, 2012b.
- \_\_\_\_\_. **NBR 15575-1**: edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – desempenho – parte 1: requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013.
- BRITO, R. **Direcional Engenharia e parede de concreto**: uma experiência de sucesso. [S. l.]: Núcleo de Referência Parede de Concreto, c2012. Não paginado. Disponível em: <<http://nucleoparededeconcreto.com.br/destaque-home/direcional-engenharia-e-parede-de-concreto-uma-experiencia-de-sucesso>>, Acesso em: 7 dez. 2012.
- DE SORDI, A.; CARBONE, C. **Os revestimentos e as paredes de concreto**: uma interação competitiva. [S. l.]: Núcleo de Referência Parede de Concreto, c2012. Não paginado. Disponível em: <<http://nucleoparededeconcreto.com.br/artigos/os-revestimentos-e-as-paredes-de-concreto-uma-interacao-competitiva>>, Acesso em: 7 dez. 2012.
- FARIA, R. Paredes Maciças. **Revista Técnica**, São Paulo, ano 17, n. 143, p. 34-39, fev. 2009.
- FRANCO, L. S. **Paredes maciças de concreto**. Salvador: Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia, 2004. Material didático da disciplina de Tecnologia da Construção Civil. Disponível em: <<http://www.gerenciamento.ufba.br/MBA%20Disciplinas%20Arquivos/Inovacao%20Tecnologica/Arquivos%20em%20PDF/AULA%204B%202007%20-%20paredes%20macicas.pdf>>, Acesso em: 21 nov. 2012.
- LORDSLEEM JÚNIOR, A. C. O processo de produção das paredes maciças. In: SEMINÁRIO TECNOLOGIA E GESTÃO NA PRODUÇÃO DE EDIFÍCIOS: VEDAÇÕES VERTICAIS, 1998, São Paulo. **Anais...** São Paulo: EPUSP, 1998, p. 49-66. Disponível em: <<http://vv98.pcc.usp.br/Veda%C3%A7%C3%B5es%20verticais.pdf>>, Acesso em: 21 nov. 2012.

LORDSLEEM JÚNIOR, A. C.; FONTENELLE, E. C.; BARROS, M. M. B.; SABBATINI, F. H. Estágio atual do uso de paredes maciças moldadas no local em São Paulo. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO TECNOLOGIA E GESTÃO NA PRODUÇÃO DE EDIFÍCIOS: SOLUÇÕES PARA O TERCEIRO MILÊNIO, 1998, São Paulo. **Anais...** São Paulo: EPUSP, 1998, p. 151-158. Disponível em: <[http://congr\\_tgpe.pcc.usp.br/anais/Pg151a158.pdf](http://congr_tgpe.pcc.usp.br/anais/Pg151a158.pdf)>, Acesso em: 21 nov. 2012.

MISURELLI, H.; MASSUDA, C. Como construir paredes de concreto. **Revista Técnica**, São Paulo, ano 17, n. 147, p. 74-80, jun. 2009.

NÁRLIR, G. Fôrma de alumínio para parede de concreto. **Revista Guia da Construção**, São Paulo, n. 106, p. 14-15, maio 2010.

ORNSTEIN, S. W. Avaliação Pós-Ocupação do edifício da FAUUSP: alguns resultados. **Sinopses**, São Paulo, n. 18, p. 40-54, dez. 1992.

\_\_\_\_\_. Avaliação Pós-Ocupação: o elo perdido entre o usuário e o projeto. **Projeto**, São Paulo, n. 174, p. 79-80, maio 1994.

ORNSTEIN, S. W.; BRUNA, G. C.; ROMÉRO, M. de A. **Ambiente construído e comportamento**: a Avaliação Pós-Ocupação e a qualidade ambiental. São Paulo: Nobel, 1995.

ORNSTEIN, S. W.; ROMÉRO, M. de A. **Avaliação Pós-Ocupação do Ambiente Construído**. São Paulo: Editora da USP, 1992.

PINHO, D. de T. P. e.; **Sistema construtivo parede de concreto**: um estudo de caso. 2010. 43 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Centro de Tecnologia Engenharia Civil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

REPETTE, W. L. Concreto auto-adensável: características e aplicação. **Revista Técnica**, São Paulo, ano 16, n. 135, p. 56-60, jun. 2008.

ROMÉRO, M. de A.; ORNSTEIN, S. W. **Avaliação Pós-Ocupação**: métodos e técnicas aplicados à habitação social. Porto Alegre: ANTAC, 2003. Coleção Habitar.

SACHT, H. M. **Painéis de vedação de concreto moldados *in loco***: avaliação de desempenho térmico e desenvolvimento de concretos. 2008. 286 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

WENDLER FILHO, A. A. Paredes de concreto em habitações: velocidade com qualidade. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL, 11., 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural, 2008. Não paginado. Disponível em: <[http://www.abece.com.br/web/download/pdf/enece2008/Palestra\\_Arnoldo\\_Wendler.pdf](http://www.abece.com.br/web/download/pdf/enece2008/Palestra_Arnoldo_Wendler.pdf)>, Acesso em: 25 nov. 2012.

## **APÊNDICE A – Questionário**

## Questionário Sistema Parede de Concreto

**Condomínio:**

**Casa:**

### QUESTÕES DE CARACTERIZAÇÃO:

1) Quantos anos você tem?

18 – 25     26 – 30     31 – 35     36 – 40

41 – 50     51 – 60     61 – 70     Mais de 70

2) A quanto tempo você reside no imóvel?

Até 6 meses     7 – 12 meses     13 – 18 meses

19 – 24 meses     Mais de 24 meses

3) Quantas pessoas ocupam o imóvel?

1 – 2 pessoas     3 – 4 pessoas     5 – 6 pessoas     Mais de 7 pessoas

### QUESTÕES RELATIVAS À MORADIA ANTERIOR:

4) Qual era o tipo de sua moradia anterior?

casa     apartamento     outro: \_\_\_\_\_

5) De que material eram construídas as paredes da sua moradia anterior:

alvenaria     madeira     não sabe     outro: \_\_\_\_\_

6) Qual a condição de ocupação da moradia anterior?

própria     alugada     com parentes     outro: \_\_\_\_\_

7) Em comparação com a moradia anterior, como você classifica a temperatura interior deste imóvel no verão?

excelente     bom     ruim     péssimo

8) Em comparação com a moradia anterior, como você classifica a temperatura interior deste imóvel no inverno?

excelente  bom  ruim  péssimo

9) Em comparação com a moradia anterior, a que você está vivendo agora é:

excelente  bom  ruim  péssimo

### **QUESTÕES TÉCNICAS:**

10) Você sabe qual é o material utilizado nas paredes da sua atual moradia?

sim  não

11) Se sim, qual o material?

concreto  outro: \_\_\_\_\_

12) Como você considera a localização da sua moradia?

excelente  bom  ruim  péssimo

13) Você já teve que efetuar algum reparo nas paredes da sua moradia?

sim  não  não sabe

14) Caso tenha efetuado algum reparo, por qual motivo?

hidráulico  elétrico  não sabe  outro: \_\_\_\_\_

15) Caso tenha efetuado algum reparo, este foi feito pela construtora?

sim  não  não sabe

16) Caso tenha efetuado algum reparo e este não foi feito pela construtora, como você classifica a facilidade de acesso às instalações das paredes?

excelente  bom  ruim  péssimo

17) Você percebe a presença de umidade nas paredes da sua moradia?

sim  não  não sabe

18) Se sim, onde percebe umidade?

sala  quartos  banheiro  outro: \_\_\_\_\_

19) Como você avalia o barulho entre as casas vizinhas?

excelente  bom  ruim  péssimo

20) Como você avalia o barulho entre os ambientes internos da casa?

excelente  bom  ruim  péssimo

21) Como você avalia o barulho vindo da rua para a sua moradia?

excelente  bom  ruim  péssimo

22) Como você avalia o material de acabamento da sua moradia?

excelente  bom  ruim  péssimo

23) Como você avalia a sua moradia quanto a presença de rachaduras nas paredes?

excelente  bom  ruim  péssimo

24) Existe dificuldade de fixar ou pendurar algo nas paredes da sua moradia?

sim  não  não sabe

25) Caso fosse possível, você gostaria de modificar a posição das paredes existentes na sua moradia?

sim  não  não sabe

26) Se sim, o que modificaria?

sala  quartos  banheiro  outro: \_\_\_\_\_

27) De maneira geral, como você avalia a sua moradia?

excelente  bom  ruim  péssimo

28) Você recomendaria a compra de uma casa construída com estes materiais para parentes e amigos?

sim  não  não sabe

29) Existe algum outro tipo de problema nas paredes da sua moradia que queira registrar?

não  sim, especifique: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

30) Quais são as suas reclamações em relação a moradia?

nenhuma  \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

31) Quais as características que mais lhe agradam na moradia?

nada a destacar  \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

32) Quais as características que mais lhe desagradam na moradia?

nada a destacar  \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## **APÊNDICE B – Resultados da pesquisa**

Pergunta	Respostas			
	18 - 25	26 - 30	31 - 35	36 - 40
1) Quantos anos você tem?	6,7%	20,0%	24,0%	20,0%
	41 - 50	51 - 60	61 - 70	mais de 70
	9,3%	16,0%	4,0%	-
2) A quanto tempo você reside no imóvel?	até 6 meses	7 - 12 meses	13 - 18 meses	19 - 24 meses
	1,3%	2,7%	40,0%	10,7%
	mais 24 meses			
	45,3%			
3) Quantas pessoas ocupam o imóvel?	1 - 2	3 - 4	5 - 6	
	44,0%	52,0%	4,0%	
4) Qual era o tipo de sua moradia anterior?	casa	apartamento	outro	
	53,3%	46,7%	-	
5) De que material eram construídas as paredes da sua moradia anterior?	alvenaria	madeira	não sabe	outro
	94,7%	-	5,3%	-
6) Qual a condição de ocupação da moradia anterior?	própria	alugada	com parentes	
	48,0%	34,7%	17,3%	
7) Em comparação com a moradia anterior, como você classifica a temperatura interior deste imóvel no verão?	excelente	bom	ruim	péssimo
	20,0%	34,7%	29,3%	16,0%
8) Em comparação com a moradia anterior, como você classifica a temperatura interior deste imóvel no inverno?	excelente	bom	ruim	péssimo
	14,7%	40,0%	22,7%	22,7%
9) Em comparação com a moradia anterior, a que você está vivendo agora é:	excelente	bom	ruim	péssimo
	32,0%	54,7%	10,7%	2,7%
10) Você sabe qual é o material utilizado nas paredes da sua atual moradia?	sim	não		
	50,7%	49,3%		
11) Se sim, qual o material?	concreto	outro		
	92,1%	7,9%		
12) Como você considera a localização da sua moradia em relação aos locais que você normalmente vai?	excelente	bom	ruim	péssimo
	10,7%	46,7%	28,0%	14,7%
13) Você já teve que efetuar algum reparo na sua moradia que envolvesse elementos embutidos na parede?	sim	não	não sabe	
	29,3%	70,7%	-	
14) Caso tenha efetuado algum reparo, por qual motivo?	hidráulico	elétrico	não sabe	outro
	27,3%	54,5%	4,5%	13,6%
15) Caso tenha efetuado algum reparo, este foi feito pela construtora?	sim	não	não sabe	
	22,7%	77,3%	-	
16) Caso tenha efetuado algum reparo e este não foi feito pela construtora, como você classifica a facilidade de acesso às instalações das paredes?	excelente	bom	ruim	péssimo
	-	30,0%	50,0%	20,0%
17) Você percebe a presença de umidade nas paredes da sua moradia?	sim	não	não sabe	
	25,3%	74,7%	-	

18) Se sim, onde percebe umidade?	sala	quartos	banheiros	outro
	47,4%	42,1%	10,5%	-
19) Como você avalia o barulho entre as casas vizinhas?	excelente	bom	ruim	péssimo
	61,3%	20,0%	14,7%	4,0%
20) Como você avalia o barulho entre os ambientes internos da casa?	excelente	bom	ruim	péssimo
	65,3%	18,7%	10,7%	5,3%
21) Como você avalia o barulho vindo da rua para sua moradia?	excelente	bom	ruim	péssimo
	62,7%	17,3%	14,7%	5,3%
22) Como você avalia o material de acabamento da sua moradia?	excelente	bom	ruim	péssimo
	4,0%	33,3%	46,7%	16,0%
23) Você percebe a presença de rachadura nas paredes da sua moradia?	sim	não	não sabe	
	49,3%	50,7%	-	
24) Existe dificuldade de fixar ou pendurar algo nas paredes da sua moradia?	sim	não	não sabe	
	16,2%	83,8%	-	
25) Caso fosse possível, você gostaria de modificar a posição das paredes existentes na sua moradia?	sim	não	não sabe	
	36,0%	64,0%	-	
26) Se sim, o que modificaria?	sala	quartos	banheiros	outro
	44,4%	44,4%	3,7%	7,4%
27) De maneira geral, como você avalia a sua moradia?	excelente	bom	ruim	péssimo
	17,3%	74,7%	8,0%	-
28) Você recomendaria a compra de uma casa construída com estes materiais para parentes e amigos?	sim	não	não sabe	
	81,3%	16,0%	2,7%	
29) Existe algum tipo de problema nas paredes da sua moradia que queira registrar?	não	outro <sup>6</sup>		
	62,7%	37,3%		
30) Quais são as suas reclamações em relação à moradia?	nenhuma	outro		
	84,9%	15,1%		
31) Quais as características que mais lhe agradam na moradia?	nada a destacar	outro		
	97,3%	2,7%		
32) Quais as características que mais lhe desagradam na moradia?	nada a destacar	outro		
	97,3%	2,7%		

<sup>6</sup> A porcentagem de 37,3% de outros problemas registrados corresponde a maiores reclamações relativas ao desnível das paredes encontrados nas moradias.

## **APÊNDICE C – Carta aos condôminos**

**Caro Condômino,**

Venho por meio deste solicitar a sua colaboração para a realização de uma pesquisa a respeito do desempenho das moradias dos condomínios Terra Nova.

Sou estudante e, com o apoio e concordância da construtora e da administração do condomínio, estarei realizando uma pesquisa sobre a satisfação dos moradores nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2013.

Será uma pesquisa rápida, com perguntas simples a respeito das casas e que será feita com alguns dos moradores. Conto, desde já, com a colaboração de todos e esta será de grande ajuda para obtenção de dados para o meu trabalho de conclusão de curso a respeito da satisfação dos moradores.

Agradeço a atenção,

**Lucas Jacques Dias da Costa**

Estudante de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Local, data