



UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO
ESCOLA POLITÉCNICA DE PERNAMBUCO
Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil

HENRIQUE RODRIGUES DE ALMEIDA

**INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS EM EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS:
AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO DAS VEDAÇÕES VERTICAIS**

Recife, PE

2018



UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO
ESCOLA POLITÉCNICA DE PERNAMBUCO
Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil

HENRIQUE RODRIGUES DE ALMEIDA

**INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS EM EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS:
AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO DAS VEDAÇÕES VERTICAIS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Engenharia Civil, da Escola Politécnica de Pernambuco da Universidade de Pernambuco para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Área de Concentração: Construção Civil

Orientador: Prof. Livre-Docente Alberto Casado
Lordsleem Jr.

Recife, PE

2018

HENRIQUE RODRIGUES DE ALMEIDA

**INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS EM VEDAÇÕES
HABITACIONAIS: AVALIAÇÃO-PÓS-OCUPAÇÃO DAS
VEDAÇÕES VERTICAIS**

BANCA EXAMINADORA:

Orientador(a):


Prof. Dr. Alberto Casado Lordsleem Júnior
Universidade de Pernambuco

Examinadores:


Profa. Dra. Emilia Rahnemay Kohlman Rabbani
Universidade de Pernambuco


Prof. Dr. Tiago Ancelmo de C. Pires de Oliveira
Universidade Federal de Pernambuco

Recife, PE
2018

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me concedido o dom da vida, e a toda espiritualidade amiga do Núcleo Espírita Investigadores da Luz – NEIL, que sempre me ampararam e me guiaram a seguir cada passo de minha trajetória.

À toda minha família meu mais profundo agradecimento, em especial minha mãe Maria do Socorro, meu pai José Ivomar, minhas irmãs Brena Rodrigues, Bruna Rodrigues e meus avós Virgínia Rodrigues e José Basílio que se fazem sempre presentes em minha vida, de onde quer que estejam. Agradeço ainda a minha namorada Adriana Accioly, pelo companheirismo e ajuda fundamental na realização deste desafio.

Agradeço ao Professor Alberto Casado pelas constantes orientações, ensinamentos e conhecimentos repassados durante a elaboração desta dissertação.

Aos Professores Emília Rabbani e Tiago Ancelmo pela disponibilidade e preciosas observações que proporcionaram a melhoria desta pesquisa.

À Universidade de Pernambuco - UPE e ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil (PEC-POLI), que proporcionaram todas as condições para desenvolvimento e aperfeiçoamento desta pesquisa. Em especial a todos os professores e a D. Lúcia Rosani, pelo constante incentivo ao longo deste desafio.

Agradeço imensamente aos amigos mestrados do Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil (PEC-POLI), em especial a Carolina Buarque, Elayne Martins, Ingridy Nascimento, João Guilherme Pinho e Tiana Ximenes, por todos os momentos que compartilhamos juntos, todos os receios, medos, inseguranças, cansaços e também todos os incentivos, motivações e conselhos. Ficarão para sempre em minha memória os sorrisos sinceros a cada vitória conquistada por um de nós ao longo do mestrado. A vocês meu muito obrigado pela amizade e por serem essenciais nesta conquista.

RESUMO

Frente aos benefícios fiscais e programas públicos de incentivo ao acesso a moradia, a indústria da construção civil passou nos últimos anos por um período de grandes investimentos, surgindo no país inteiro diversos empreendimentos, destacando-se os conjuntos habitacionais de interesse social. Por consequência, a grande demanda de obras e o curto intervalo de tempo para a execução favoreceram a utilização de inovações tecnológicas no sistema de vedação vertical, possibilitando ganhos de produtividade e prazo de execução. Desta forma, este trabalho avaliou as tecnologias inovadoras utilizadas em vedações verticais no estado de Pernambuco, especificamente as paredes maciças de concreto armado e drywall, obtendo informações sobre o desempenho das inovações e o grau de satisfação dos usuários. A metodologia utilizada contemplou pesquisa qualitativa descritiva, através da aplicação de avaliação pós-ocupação, fazendo uso de questionários aplicados aos usuários e profissionais responsáveis pela manutenção das edificações. Foi constatada a presença de fissurações em 16% dos apartamentos, e infiltrações nas vedações de 53% das unidades avaliadas, ainda assim os usuários sentem se satisfeitos com a utilização de paredes maciças de concreto. As vedações em drywall se apresentaram isentas de manifestações patológicas, porém 71% dos usuários demonstraram baixa satisfação com a acústica entre ambientes limitados por paredes deste tipo, não comprometendo, entretanto a satisfação geral com a vedação vertical. A principal contribuição deste trabalho consiste na averiguação do bom desempenho das inovações tecnológicas em vedação vertical em sua fase de uso e ainda a constatação de sua boa aceitação pelos usuários.

Palavras chave: Avaliação pós-ocupação. Inovações tecnológicas. Paredes de concreto. Drywall.

ABSTRACT

Faced with tax benefits and public programs to encourage access to housing, the construction industry has benefitted in recent years from a period of major investments, with various projects occurring throughout the country, with particular emphasis on housing developments of social interest. As a consequence, the high demand for buildings and the limited execution time favored the use of technological innovations in the vertical façade sealing system, allowing for gains in productivity and execution time. This study evaluated the innovative technologies used in vertical façades in the state of Pernambuco, specifically the massive walls of reinforced concrete and drywall, obtaining information about how these innovations performed and the degree of user satisfaction. The methodology used included qualitative descriptive research through post-occupation evaluation through surveys conducted with users and professionals responsible for building maintenance. Cracks were observed in 16% of the apartments, and water infiltration in the façades of 53% of the units evaluated, yet users felt satisfied with the use of solid concrete walls. Drywall façades were free of pathological manifestations. However, 71% of the users had low satisfaction with the acoustics and noise between environments separated by this type of wall, even though they expressed general satisfaction with the vertical façade. The principal contribution of this study is its investigation of the good performance of the technological innovations studied for vertical façades during the use phase, as well as the confirmation of its acceptance by the users.

Keywords: Post-occupation evaluation. Technological innovations. Concrete walls. Drywall.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Metodologia do trabalho	15
Figura 2- Distribuição do déficit habitacional segundo regiões geográficas	23
Figura 3- Déficit habitacional por faixas de renda familiar média mensal	24
Figura 4- Execução de paredes maciças de concreto armado	28
Figura 5- Telas metálicas para armação	30
Figura 6- Detalhe de armaduras de ligação	30
Figura 7- Forma metálica	31
Figura 8- Tipos de concreto utilizados pelas construtoras	32
Figura 9- Consumo de chapas para <i>drywall</i>	34
Figura 10- Chapas de gesso acartonado	34
Figura 11- Visão convencional do processo de projeto	37
Figura 12- Processo contínuo de melhorias	38
Figura 13- Fluxograma metodológico de uma APO	39
Figura 14- Modelo de escala de Likert	41
Figura 15- Fluxograma de metodologia de estudos de caso	42
Figura 16- Contribuições por etapa de desenvolvimento da pesquisa	47
Figura 17- Planta de situação do condomínio 1	48
Figura 18- Planta baixa apartamento tipo	48
Figura 19- Motivos de escolha da unidade	50
Figura 20- Contato prévio com sistema construtivo	51
Figura 21- Grau de satisfação dos usuários	51

Figura 22- Conjunto habitacional	53
Figura 23- Dificuldade de fixação de objetos de grande peso	55
Figura 24- Dificuldade de fixação de objetos de pequeno peso	55
Figura 25- Ausência de tomada para chuveiro	56
Figura 26- Ocorrência de manifestações patológicas	57
Figura 27- Presença de manchas de umidade	57
Figura 28- Fissura na interface entre paredes	58
Figura 29- Fissura na interface parede/escada	58
Figura 30- Satisfação com a unidade habitacional	59
Figura 31- Perfuração irregular de paredes	60
Figura 32- Situação condomínio 2	62
Figura 33- Edifício condomínio 2	63
Figura 34- Planta baixa do apartamento tipo 2	64
Figura 35- Motivos de escolha da unidade	65
Figura 36- Contato prévio com sistema construtivo	66
Figura 37- Grau de satisfação dos usuários	67
Figura 38- Vizinhaça condomínio 2	68
Figura 39- Avaliação da acústica (Exterior)	69
Figura 40- Avaliação da acústica (Interior)	69
Figura 41- Percepção do usuário quanto ao <i>drywall</i>	70
Figura 42- Avaliação da resistência do <i>drywall</i>	71
Figura 43- Dificuldade de fixação de objetos nas paredes	72
Figura 44- Necessidade de manutenção <i>drywall</i> /alvenaria	73
Figura 45- Satisfação com a unidade habitacional	74

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	11
1.1	Justificativa	11
1.2	Objetivos	14
1.2.1	<i>Objetivo geral</i>	14
1.2.2	<i>Objetivos específicos</i>	14
1.3	Metodologia do trabalho	14
1.4	Estruturação do trabalho	16
2.	A QUESTÃO HABITACIONAL	18
2.1	Conceituação	18
2.2	Evolução das políticas de habitação no Brasil	20
2.3	Evolução das políticas de habitação em Pernambuco	21
2.4	Déficits habitacionais	22
3.	VEDAÇÕES VERTICAIS E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS	25
3.1	O subsistema vedação vertical	25
3.1.1	<i>Definição</i>	25
3.1.2	<i>Classificações</i>	25
3.2	Inovações tecnológicas em vedações verticais	28
3.2.1	<i>Paredes monolíticas de concreto moldadas in loco</i>	29
3.2.2	<i>Drywall</i>	33
4.	A AVALIAÇÃO PÓS OCUPAÇÃO	36
4.1	Conceitos	36
4.2	Métodos e técnicas da APO	38
5	METODOLOGIA DA PESQUISA	42
5.1	Definição das tipologias de vedação vertical	43
5.2	Definição da amostra	43
5.3	Elaboração do instrumento de pesquisa	44
5.4	Aplicação e adequação do questionário piloto	45
5.5	Realização de entrevistas para aplicação do questionário	46
5.6	Compilação dos dados	46
6	CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	48
6.1	Caracterização do condomínio 1	48
6.2	Caracterização dos entrevistados	49
6.3	Análise dos resultados	49

6.3.1	<i>Motivo de escolha da unidade</i>	49
6.3.2	<i>Conhecimento da tecnologia construtiva</i>	50
6.3.3	<i>Conforto ambiental</i>	52
6.3.4	<i>Satisfação com a vedação em parede monolítica de concreto</i>	54
6.3.5	<i>Uso e manutenção</i>	56
6.3.6	<i>Manifestações patológicas</i>	57
6.3.7	<i>Desempenho da unidade habitacional</i>	59
6.3.8	<i>Vantagens e desvantagens da tipologia de vedação vertical</i>	60
6.4	Considerações do responsável pela manutenção (Paredes de concreto)	61
6.5	Caracterização do condomínio 2	62
6.6	Caracterização dos entrevistados	64
6.7	Análise dos resultados	64
6.7.1	<i>Motivo de escolha da unidade</i>	65
6.7.2	<i>Conhecimento da tecnologia construtiva</i>	66
6.7.3	<i>Conforto ambiental</i>	66
6.7.4	<i>Satisfação com a vedação em drywall</i>	70
6.7.5	<i>Uso e manutenção</i>	72
6.7.6	<i>Manifestações patológicas</i>	73
6.7.7	<i>Desempenho da unidade habitacional</i>	73
6.7.8	<i>Vantagens e desvantagens da tipologia de vedação vertical</i>	74
6.8	Considerações do responsável pela manutenção do (Paredes de drywall)	75
7	CONCLUSÕES	77
	REFERÊNCIAS	80
	APÊNDICE A	86
	APÊNDICE B	92

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1. Justificativa

Um dos principais desafios enfrentados pela indústria da construção civil brasileira, nesses últimos anos, vem sendo atender uma elevada demanda por edificações, marcada sobremaneira pelo elevado déficit habitacional de aproximadamente seis milhões de moradias (FIESP, 2015), com a imperiosa necessidade de melhoria da qualidade das obras (MELLO; AMORIM, 2009), atendendo tanto os consumidores que investem em bens imobiliários, quanto os cidadãos de baixa renda assistidos por programas públicos de habitação.

Em resposta, inúmeras inovações tecnológicas foram implementadas na construção, buscando suprir a carência de habitações e promover um patamar mais industrializado no processo construtivo tradicional brasileiro, reconhecidamente responsável por parcela expressiva de desperdícios, baixa produtividade da mão de obra e problemas patológicos (TOZZI et al., 2009; PINHO, 2013; ALMEIDA et al., 2014).

As tecnologias construtivas inovadoras foram introduzidas ainda num ambiente do mercado de construção de edifícios caracterizado pela aceleração nos prazos de entrega das obras, o que, de acordo com Almeida et al. (2014), foi agravado por planejamentos deficientes e controles precários, facilitando o surgimento de indesejadas manifestações patológicas.

De acordo com Campos (2011), na cidade de Vitória/ES, em 2007, uma média de 6% das 1,8 mil unidades entregues viraram queixas nos PROCONS; já em 2010, esse índice subiu para 15% das três mil unidades entregues, aumento percentual e em números absolutos em função do crescimento de entregas de obras.

O PROCON (2014) de SP apresentou, em seu relatório do ano de 2013, quando comparado com o ano de 2008, o crescimento em cerca de 400% no número de reclamações relacionadas à qualidade das edificações, tendo o aumento das queixas coincidido com o aquecimento do mercado imobiliário.

Mais recentemente, a preocupação quanto à qualidade foi potencializada pela publicação da norma de desempenho brasileira NBR 15575 (ABNT, 2013) que determinou requisitos e critérios a serem alcançados pelos subsistemas, elementos, componentes e materiais constituintes das edificações habitacionais, cujos projetos fossem aprovados após julho de 2013.

Nesse contexto, de acordo com Lordsleem Jr. (2015), as vedações verticais ganharam ainda mais importância, pois determinam grande parte do desempenho do edifício como um todo, por serem responsáveis pelos aspectos relativos ao conforto, à higiene, à saúde e à segurança de utilização. Além disso, as vedações verticais possuem estreita relação com a estrutura e as instalações e, não raras vezes, são responsabilizadas pelo aumento da incidência de manifestações patológicas nas edificações, causando níveis elevados de insatisfação aos seus usuários.

Algumas das principais inovações tecnológicas empregadas no subsistema vedações verticais são destacadas por Mello (2004); Bonin, Amorim (2006); CBIC (2014) e Ecker, Martins (2014). São elas: paredes maciças de concreto armado, *drywall*, painéis pré-moldados em concreto convencional e leve, painéis mistos tipo sanduíche, painéis de chapas de fibra de vidro, chapas de aço galvanizado, painéis de PVC, *steel frame*, *light steel frame* e *wood frame*.

Por outro lado, ainda são escassos os trabalhos que avaliem essas inovações tecnológicas empregadas no subsistema vedações verticais das edificações durante o período de uso, de maneira que as habitações possam ser melhoradas.

Em países desenvolvidos é comum a realização de avaliações que permitam validar as inovações tecnológicas como solução técnica em relação à finalidade para a qual foi projetada, sem o atendimento pleno aos usuários, completando o ciclo de produção da edificação, como mostram Hua (2014) e Goçer et al. (2015).

Esse processo denomina-se Avaliação Pós-Ocupação (APO), o qual possibilita a identificação do grau de satisfação do cliente final e dos fatores determinantes para obtenção desse grau de satisfação, viabilizando, através de retroalimentação, a revisão das etapas anteriores ao uso e a adoção de medidas corretivas ou preventivas nos produtos avaliados ou futuros.

De acordo com Rheingantz (1997), a APO é um processo sistematizado e rigoroso de avaliação de edifícios, passado algum tempo de sua construção e ocupação. A APO focaliza os ocupantes do edifício e as suas necessidades, a partir dos quais se possibilita analisar as consequências das decisões de projeto no desempenho da edificação. A APO busca analisar o desempenho dos edifícios, através da comparação sistematizada e rigorosa dos resultados, segundo critérios de desempenho pré-estabelecidos, sendo um eficiente instrumento no desenvolvimento do produto (edifício) e também do seu processo (projeto).

De acordo com Roméro e Ornstein (2003), a APO diz respeito a uma série de métodos e técnicas que diagnosticam fatores positivos e negativos do ambiente, no decorrer do uso, a partir da análise de fatores socioeconômicos, de infraestrutura e superestrutura urbanas dos sistemas construtivos, conforto ambiental, conservação de energia, fatores estéticos, funcionais e comportamentais, levando em consideração o ponto de vista dos próprios avaliadores, projetistas e clientes e também dos usuários.

A APO se distingue das avaliações de desempenho clássicas formuladas nos laboratórios dos institutos de pesquisa, pois considera fundamental também aferir o atendimento das necessidades ou o nível de satisfação dos usuários, fazendo análises, diagnósticos e recomendações a partir dos objetos de uso, *in loco*, na escala e tempo reais.

A APO se torna ainda mais prioritária, no atual momento de crise, com a escassez de recursos e a restrição ao financiamento imobiliário, além do persistente déficit habitacional, visto que fundamenta a seleção de tecnologias construtivas inovadoras com maior critério e assertividade na escolha adequada.

Diante disso, percebe-se a importância deste projeto de pesquisa, o qual busca aplicar a metodologia da avaliação pós-ocupação no subsistema vedação vertical em edificações, como forma de contribuir para a análise de desempenho agregada à satisfação dos usuários, a identificação de possíveis melhorias no modo de utilização e produção dessas inovações e apontar as melhores soluções para o desenvolvimento da indústria da construção civil e do Estado de Pernambuco.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo geral

O objetivo geral desta pesquisa consiste em analisar o desempenho de tecnologias construtivas inovadoras empregadas no subsistema vedações verticais no âmbito do Estado de Pernambuco, sob o ponto de vista da avaliação pós-ocupação.

1.2.2. Objetivos específicos

Dentro desse contexto e de modo a atingir o objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos para este trabalho:

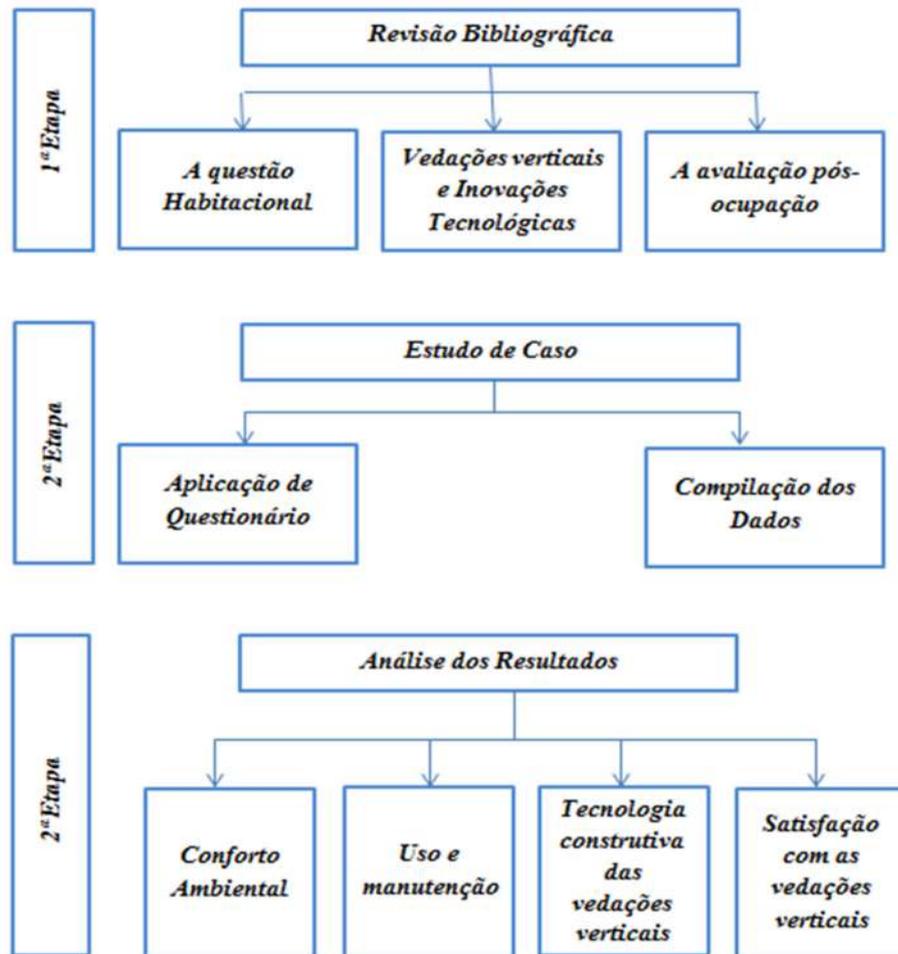
- Identificar e caracterizar as inovações tecnológicas empregadas nas vedações verticais, implementadas em edificações no Estado de Pernambuco;
- Definir os aspectos a serem analisados na APO (socioeconômicos; infraestrutura, superestrutura urbana e áreas livres em geral; avaliação da satisfação dos usuários; avaliação dos sistemas construtivos; avaliação funcional; avaliação energética e do conforto ambiental e avaliação econômico-funcional);
- Estabelecer os procedimentos metodológicos de aplicação da APO com a elaboração do instrumento operacional da pesquisa (questionário);
- Aplicar de forma piloto em campo, o instrumento operacional da pesquisa;
- Realizar pesquisa de campo;
- Analisar e interpretar os resultados obtidos.

1.3. Metodologia do trabalho

O presente trabalho, de natureza qualitativa e descritiva, visa avaliar as inovações tecnológicas utilizadas em vedações verticais, seu desempenho em uso e ainda o grau de

satisfação dos usuários frente às mesmas. Para realização desta pesquisa foi adotada metodologia composta por três etapas representadas pela figura 1.

Figura 1: Metodologia do trabalho



Fonte: O autor (2018)

A realização da primeira etapa consistiu em revisão sistemática da literatura a respeito da questão habitacional no Brasil e no Estado de Pernambuco, levantando informações acerca de sua evolução e influência no surgimento e adoção de inovações tecnológicas no setor da construção civil. Buscou-se ainda conhecer sobre vedações verticais e suas inovações tecnológicas, bem como, levantar informações sobre avaliação pós-ocupação, seus métodos e técnicas, de forma a subsidiar as etapas seguintes desta pesquisa.

Durante a segunda etapa, fez-se uso do método de pesquisa qualitativa por meio da avaliação pós-ocupação. Foram coletadas informações técnicas sobre os empreendimentos estudados por meio de consultas a funcionários das construtoras responsáveis pelas obras. Utilizou-se

ainda a técnica de aplicação de questionário junto aos usuários e responsáveis pelas manutenções das habitações com inovações tecnológicas, buscando conhecer a visão e opinião dos mesmos quanto ao estado em uso da tecnologia em estudo.

Os objetos de estudo foram escolhidos baseando-se no tipo de tecnologia de vedação vertical, tempo de utilização dos imóveis, presença da tipologia de vedação no mercado, disponibilidade das empresas construtoras, disponibilidade dos profissionais responsáveis e aceitação dos condomínios em colaborar com a pesquisa. Sendo, desta forma, escolhidas, para a realização da pesquisa, as vedações verticais em paredes de concreto armado e *drywall*.

Os questionários, configurados como instrumentos da pesquisa, foram elaborados com base em trabalhos anteriores de pesquisas realizadas, normas técnicas e bibliografias técnicas sobre avaliação pós-ocupação. Foram aplicados questionários com os usuários das edificações e com engenheiros das respectivas construtoras responsáveis pela manutenção das vedações verticais após a entrega das obras. Os questionários foram produzidos e adaptados, de modo a tornarem-se de simples entendimento e aplicação, buscando maior fidelidade das respostas obtidas e proporcionando melhor compreensão dos cenários avaliados.

A terceira etapa visou avaliar os resultados obtidos e compilados. Foram analisados os dados de acordo com os grupos de questões presentes no questionário aplicado aos usuários, quais sejam: conforto ambiental, uso e manutenção, tecnologia construtiva das vedações verticais e satisfação dos usuários com as vedações verticais. Os dados provenientes dos questionários aplicados aos profissionais de manutenção foram de igual forma analisados, conjuntamente com os dados obtidos por meio das respostas dos moradores.

1.4. Estruturação do trabalho

Esta pesquisa é composta por 07 capítulos, sendo o primeiro referente à introdução, em que estão apresentados a justificativa, os objetivos principais e específicos, a metodologia do trabalho e sua estruturação.

Os capítulos 2, 3 e 4 compreendem a revisão bibliográfica em que são tratados temas acerca da questão habitacional no capítulo 2, vedações verticais e inovações tecnológicas no capítulo 3 e avaliação pós-ocupação no capítulo 4.

O Capítulo 5 apresenta a metodologia utilizada na pesquisa, esclarecendo a respeito de como foi realizada a definição das vedações verticais a serem estudadas, definição das amostras, elaboração dos questionários, aplicação e adequação de questionários, bem como, as entrevistas e compilação dos dados.

O capítulo 6 versa sobre a realização dos estudos de caso. Nesses capítulos são apresentadas a caracterizações dos objetos de estudo, apresentação e análise dos dados obtidos, bem como, as considerações oriundas das entrevistas com os profissionais dos setores de manutenção das empresas construtoras responsáveis pelas obras.

O capítulo 7, por fim, apresenta as conclusões obtidas através da análise dos dados.

CAPÍTULO 2 - A QUESTÃO HABITACIONAL

2.1 Conceituação

A moradia pode ser considerada, de acordo com Lorenzetti (2011), um item de necessidade elementar como a vestimenta e a alimentação, ou seja, um bem de raiz. A autora destaca ainda que, no Brasil, o acesso à moradia, por vezes, confunde-se com o acesso à propriedade, considerada importante do ponto de vista da segurança familiar, sendo ainda considerada um marco de ascensão social.

Com o fim da 2ª Grande Guerra, surgiu a preocupação com os direitos humanos, dentre os quais, o direito à moradia digna, implantado como pressuposto para a dignidade da pessoa humana pela Organização das Nações Unidas (ONU), desde 1948, por meio da Declaração Universal dos Direitos Humanos; e tal direito foi recepcionado e propagado no Brasil através da Constituição Federal de 1988.

De acordo com Brasil (1988), “São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição.”.

A habitação de interesse social pode ser entendida como a parcela de habitações destinadas a populações de baixa renda e geralmente urbanas. Conhecida também como habitação de baixo custo, habitação popular ou habitação para população de baixa renda, esse tipo de moradia é costumeiramente financiada por programas sociais.

Atualmente, encontra-se na sua terceira fase o programa Minha Casa Minha Vida, criado em 2009 e vinculado ao governo federal, que, de acordo com Brasil (2015), já entregou 3,857 milhões de unidades habitacionais em todo o território nacional.

Entretanto, Roméro e Ornstein (1999) salientam que a habitação de interesse social deixou de ser apenas uma mera questão de abrigo e passou a ter um viés de cidadania, objetivando proporcionar melhoria da condição de vida da população e sua inserção na sociedade.

Rubin (2013) indica em sua pesquisa que a conceituação atual de déficit habitacional vai muito além do número de unidades habitacionais necessárias para suprir a demanda social atual. Expande os conceitos para um aspecto mais amplo, defendendo a ideia que a qualidade e estado de conservação da edificação e de seus componentes devem ser levados em consideração, apontando que o problema do déficit habitacional não é apenas das famílias que não possuem uma residência, mas também, daquelas que possuem residências que não atendem plenamente às necessidades de seus ocupantes.

O debate sobre a melhoria da qualidade na habitação de interesse social tem sido bastante amplo nos meios político-sociais e a busca pela qualidade tem aumentado devido à interação entre diversos agentes, públicos e privados, que passaram a perceber o problema da habitação como um problema de toda sociedade. (NUNES; CARISSIMI, 2011).

Devido à entrada em vigor da norma de desempenho brasileira NBR 15575 (ABNT, 2013), os setores da indústria da construção civil passaram a atentar cada vez mais para os requisitos e critérios de desempenho, estabelecidos pela referida norma, proporcionando níveis mínimos de qualidade para os subsistemas das edificações.

Os consumidores finais, por sua vez estão cada vez mais esclarecidos e conscientes das exigências mínimas de qualidade dos produtos a serem adquiridos e passam a cobrar que de fato, que as edificações estejam atendendo à NBR 15575.

Na habitação de interesse social, que utiliza recursos governamentais, as avaliações são uma oportunidade de analisar os resultados e os impactos da própria política pública. São oportunidades de transparência e diálogo entre a política e a sociedade, democratizando a gestão pública (IEE, 2006).

A avaliação busca responder se o projeto foi adequado para determinado contexto urbano e socioeconômico. As avaliações pós-ocupação podem ser aplicadas diversas vezes em uma mesma comunidade para comparação de resultados, pois a melhoria de vida dessas populações gera alterações nos conceitos de satisfação. Para isso, é necessário definir indicadores de acordo com o que se busca descobrir, de acordo com o objetivo da avaliação (IEE, 2006).

2.2 Evolução das políticas de habitação no Brasil

De acordo com Miron (2008), “A partir do histórico da política habitacional no Brasil, é possível constatar as sucessivas mudanças na concepção e no modelo de intervenção do poder público no setor, que repercutem no atual contexto habitacional brasileiro”.

Em 1964, o déficit habitacional brasileiro, segundo Sacht (2008), atingia a marca de 8 milhões de unidades, incentivando, dessa forma, a criação do Banco Nacional de Habitação (BNH), desenvolvendo-se assim, pela primeira vez, uma política habitacional no país, até o ano de 1986.

O BNH, segundo Werna et al., (2004) constituía “[...] o órgão gestor do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), e o órgão regulador do Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE), esses dois subsistemas compondo o Sistema Financeiro da Habitação (SFH)”

Bonduki (2008), afirma que, [...] nos vinte e dois anos de funcionamento do BNH, o Sistema Financeiro da Habitação financiou a construção de 4,3 milhões de unidades novas, das quais 2,4 com recursos do FGTS, para o setor popular, e 1,9 milhões com recursos do SBPE, para o mercado de habitação para a classe média. Embora a produção habitacional tenha sido significativa, ela esteve muito aquém das necessidades geradas pelo acelerado processo de urbanização que ocorreu no Brasil, na segunda metade do século XX. Entre 1950 e 2000, a população urbana brasileira vivendo em cidades com mais de 20 mil habitantes cresceu de 11 milhões para 125 milhões. No período de funcionamento do BNH (1964-86), foram financiadas cerca de 25% das novas moradias construídas no país, porcentagem relevante, mas totalmente insuficiente para enfrentar o desafio da urbanização brasileira.

Com a extinção do BNH em 1986, segundo Cardoso e Ribeiro (2002), suas atribuições foram repassadas para diversos órgãos e autarquias federais, ocasionando uma descontinuidade da política habitacional nacional.

Azevedo (2007) ilustra tal situação ao comentar que a incorporação das atividades desenvolvidas pelo BNH à Caixa Econômica Federal, fez com que a problemática

habitacional estivesse vinculada a uma instituição em que esse tema, apesar de importante, fosse tratado apenas como objetivo setorial.

De acordo com Bonduki (2008), a política habitacional no Brasil só foi reestabelecida com a criação do ministério das cidades em 2003. Neste intervalo entre o fim do BNH e a criação do referido ministério, segundo o autor, ocorreu um fortalecimento na participação de estados e municípios nas ações voltadas ao problema da habitação, incentivados principalmente pela promulgação da Constituição Federal de 1988, que reparte as responsabilidades pela questão habitacional entre todas as esferas do poder público.

Em junho de 2005 foi sancionada a Lei federal 11.124/05, que dispõe sobre o sistema nacional de habitação de interesse social (SNIHS), e a criação do fundo nacional de habitação de interesse social (FNIHS). O SNIHS possui objetivo principal de promover programas e políticas públicas de acesso à moradia para população de baixa renda, enquanto o FNIHS tem o papel de centralizar todos os recursos orçamentários destinados às políticas habitacionais.

A partir da entrada em vigor da Lei 11.124/05, o Governo Federal tornou-se novamente protagonista das ações públicas direcionadas à questão habitacional, instituindo um novo ciclo de políticas públicas voltadas ao assunto, tendo seu maior exemplo no programa Minha Casa Minha Vida que, desde sua criação em 2009, possibilita acesso a moradias para a população.

2.3 Evolução das políticas de habitação em Pernambuco

Em Pernambuco, de acordo com Leite (2006), foi instituída, em 1965, a COHAB-PE (Companhia de Habitação Popular do Estado de Pernambuco), sendo esta responsável futuramente pela construção de grandes conjuntos habitacionais na região metropolitana do Recife, tais como os conjuntos de: Muribeca, Artur Lundgren, Maranguape e Curado.

De acordo com Pernambuco (2016), a COHAB, na época, tinha como principal objetivo social participar da política de desenvolvimento urbano do Estado, promovendo a racionalização dos problemas habitacionais da comunidade, bem como, projetar, executar e conservar diretamente ou através de terceiros as obras de construção de edifícios públicos do Estado de Pernambuco.

Souza (2007) esclarece que durante a década de 1970, a população pobre que não possuía acesso aos mecanismos de financiamento do BNH passou a realizar sucessivas invasões coletivas em terrenos que, posteriormente, se configurariam como as atuais favelas, fazendo com que o poder público atuasse também nesse aspecto, o que resultou na criação, em 1979, da Secretaria de Habitação do Estado, que atuou em ações de urbanização de favelas e no reassentamento de famílias removidas de favelas não passíveis de urbanização, ao longo da década de 1980.

Já entre os anos de 1991 a 2000, os efeitos da inversão da política de habitação popular, que beneficiou assentamentos pobres já consolidados, propiciou uma expansão dos municípios da Região Metropolitana do Recife (RMR), como por exemplo, o município de Camaragibe (SOUZA, 2007).

A partir de 1995, a adoção de novas exigências para abertura de empréstimos pelo Conselho curador do FGTS dificultou o acesso aos recursos por parte do Estado de Pernambuco e da maioria dos municípios da RMR, marcando, assim, em novos termos, o retorno das dificuldades de acesso aos programas habitacionais pelas famílias mais pobres, a exemplo dos anos 1970, indicando o esgotamento da política habitacional na esfera estadual (SOUZA, 2007).

De acordo com Pernambuco (2016), em julho de 2003, foi criada a CEHAB (Companhia Estadual de Habitação e Obras), órgão ligado à Secretaria Estadual de Habitação de Pernambuco, com atuação até os dias atuais.

2.4 Déficits habitacionais

Azevedo e Araújo (2007) esclarecem que “como déficit habitacional entende-se a noção mais imediata e intuitiva de necessidade de construção de novas moradias para a solução de problemas sociais e específicos de habitação detectados em certo momento”.

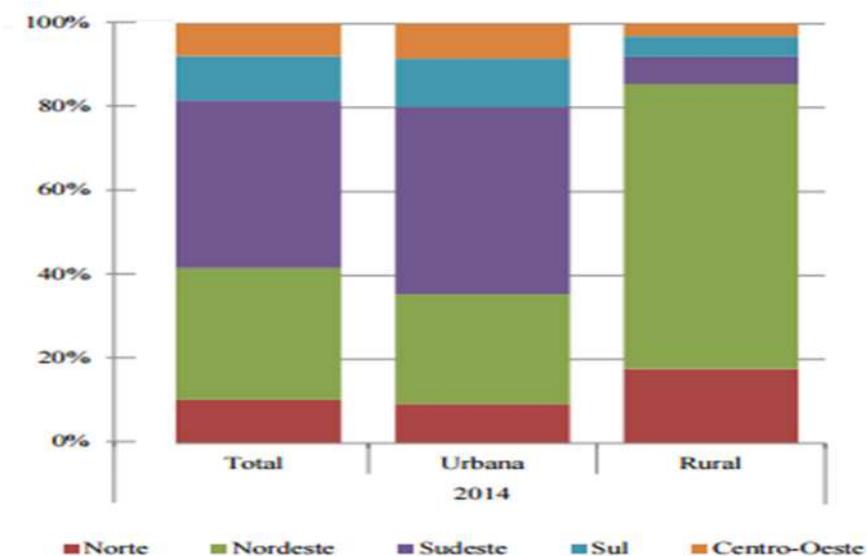
O conceito de déficit habitacional engloba, também, moradias sem condições de serem habitadas, em razão da precariedade das construções. Considera, ainda, a necessidade de incremento de estoque, devido à coabitação familiar forçada, moradores de baixa renda com

dificuldades de pagar aluguel e locais com grande densidade de casas e apartamentos alugados. (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2013).

No Brasil, a pesquisa de maior relevância quanto a questões de mensuração do déficit habitacional é elaborada pela Secretaria Nacional de Habitação do Ministério das Cidades e o Centro de Estatística e Informações da Fundação João Pinheiro. O relatório da edição mais recente da referida pesquisa, publicada em 2016, baseia-se em dados da pesquisa nacional por amostra de domicílios (PNAD) relativa aos anos de 2013 e 2014, elaboradas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Fundação João Pinheiro (2016) revela que, em 2014, o déficit habitacional total no Brasil corresponde a 6,068 milhões de domicílios, dos quais 87,6% referem-se ao déficit habitacional urbano e 12,4% ao déficit habitacional rural, distribuídos geograficamente como ilustra a figura 2.

Figura 2: Distribuição do déficit habitacional segundo regiões geográficas

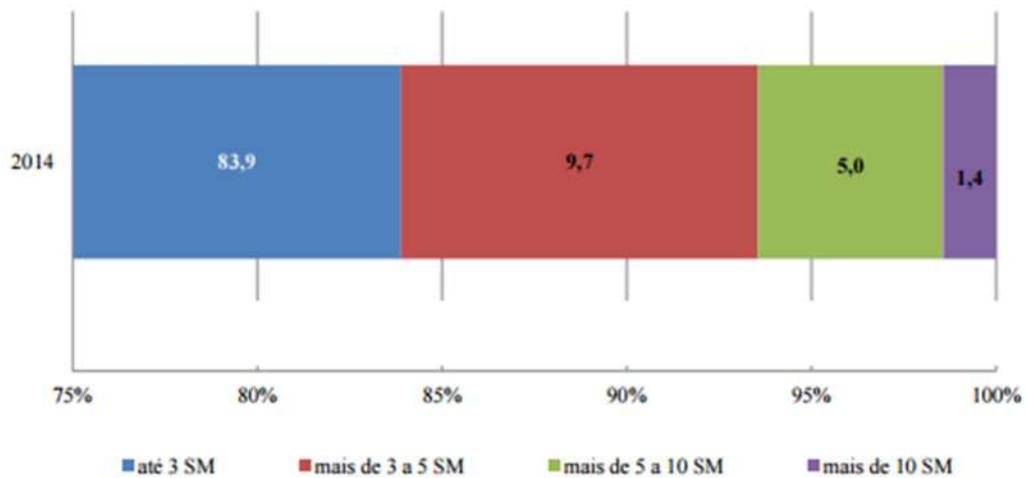


Fonte: Adaptado de Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estatística e Informações (CEI)

A distribuição de acordo com a renda familiar mensal, baseada em critérios de salários mínimos, tem se configurado como instrumento bastante utilizado, a fim de destacar os domicílios urbanos nas faixas mais baixas de renda, visto que são esses os principais alvos das políticas públicas voltadas à melhoria da qualidade das condições de habitação da população.

O déficit habitacional no Brasil, segundo Fundação João Pinheiro (2016), está concentrado na faixa de renda de até três salários-mínimos, correspondendo a 83,9% do déficit habitacional urbano do país. Segue-se a faixa de renda de três a cinco salários mínimos, representando, por sua vez, a 9,7%; e, por fim, as faixas de cinco a dez salários mínimos e mais de dez salários, respondendo, respectivamente, às fatias de 5% e 1,4% do déficit habitacional urbano brasileiro no ano de 2014, conforme ilustrado na figura 3.

Figura 3: Déficit habitacional por faixas de renda familiar média mensal (em salários-mínimos)



Fonte: Adaptado de Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estatística e Informações (CEI)

CAPÍTULO 3 – VEDAÇÕES VERTICAIS E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS

3.1 O subsistema vedação vertical

3.1.1 Definição

A vedação vertical, de acordo com Marques (2013), é um subsistema construtivo, constituído por elementos que definem, limitam e compartimentam o edifício e que controlam a passagem de agentes atuantes, se portando, também, como isoladora acústica e térmica. Pode-se dizer que, basicamente, os elementos constituintes deste subsistema são:

- a) Vedo – o elemento que caracteriza a vedação vertical;
- b) Revestimento – elemento que possibilita o acabamento decorativo da vedação;
- c) Esquadria – permite o controle de acesso aos ambientes;

O autor ainda indica que a vedação vertical apresenta funções, que podem ser divididas em principal e secundária, sendo função principal do subsistema criar condições de habitabilidade para o edifício, protegendo os ambientes internos contra a ação indesejável dos diversos agentes atuantes (calor, frio, sol, chuva, vento, umidade, ruídos, intrusos), controlando-os. Já a função secundária das vedações verticais consiste em servir de suporte e proteção para os sistemas prediais.

3.1.2 Classificações

DUEÑAS PEÑA (2003) classifica as vedações verticais da seguinte forma:

- 1) Quanto à função que desempenha no conjunto do edifício
 - a) Envoltória externa – proteção lateral contra ação de agentes externos;
 - b) De compartimentação interna – divisão entre ambientes internos;
 - c) De separação – divisória entre unidades e área comum.

- 2) Quanto à técnica de execução empregada na produção de vedações

- a) Por conformação – vedações verticais elevadas no próprio local, com emprego de água, denominada usualmente de “construção úmida”. Trata-se de vedações em alvenaria ou de painéis moldados no local;
- b) Por acoplamento a seco – montagem sem a necessidade de água. Trata-se de vedações produzidas com painéis leves;
- c) Por acoplamento úmido – utilização de argamassa. Trata-se de vedações produzidas com elementos pré-moldados ou pré-fabricados de concreto.

3) Quanto à mobilidade (facilidade de remoção do local)

- a) Fixas – vedações imutáveis. Recebem o acabamento no local;
- b) Desmontáveis – vedações passíveis de serem montadas com pouca degradação;
- c) Removíveis – vedações passíveis de serem desmontadas facilmente. Trata-se de elementos totalmente modulares;
- d) Móveis – divisórias empregadas na simples compartimentação dos ambientes.

4) Quanto à densidade superficial

- a) Leves – vedações verticais não estruturais, de densidade superficial baixa, sendo o limite convencional de aproximadamente 100 Kg/m²;
- b) Pesadas – vedações que podem ser estruturais ou não, com densidade superficial superior a aproximadamente 100 kg/m².

5) Quanto à estruturação

- a) Estruturadas – vedações que necessitam de uma estrutura reticular de suporte dos componentes da vedação, como por exemplo, painéis de gesso acartonado;
- b) Auto portante – não necessitam de uma estrutura de suporte dos componentes da vedação, como todos os tipos de alvenaria;
- c) Pneumáticas – Vedações verticais sustentadas a partir da injeção de ar comprimido. Como exemplo, são os galpões em lona.

6) Quanto à continuidade do pano

- a) Monolíticas – quando a absorção dos esforços transmitidos à vedação é feita por todo o conjunto dos elementos. Por exemplo: alvenaria.

c) Modulares – quando a absorção dos esforços transmitidos à vedação é feita pelos componentes de modo individual, em função da existência de elementos de juntas, como por exemplo, no caso dos painéis de gesso acartonado.

7) Quanto ao acabamento

a) Com revestimento incorporado – vedações verticais que são posicionadas já com acabamento. Por exemplo: painéis pré-moldados de concreto com prévia aplicação de cerâmica;

b) Com revestimento à posteriori – vedações verticais que são executadas em seus lugares definitivos, sem a aplicação prévia de revestimentos. Por exemplo: alvenaria e painéis de gesso acartonado;

c) Sem revestimento – vedações que não necessitam da aplicação de revestimentos. Recebem no máximo uma pintura. Caso de alguns tipos de alvenaria, cujas características lhe garantem estanqueidade.

8) Quanto à continuidade superficial

a) Descontínuas – nos casos em que as juntas, entre componentes, ficam aparentes;

b) Contínuas – nos casos em que as juntas não são aparentes.

Entretanto, o subsistema de vedação vertical pode, ainda, ser analisado quanto ao grau de industrialização de seu processo produtivo, como o faz Sabbatini (1989), ao classificar tal subsistema em:

- Tradicionais: baseados na produção artesanal, com uso intensivo da mão-de-obra, baixa mecanização com elevado desperdício de material, mão-de-obra e tempo.
- Racionalizados: aqueles que incorporam princípios de planejamento e controle tendo como objetivos eliminar desperdícios, aumentar produtividade, planejar o fluxo de produção e programar as decisões.
- Industrializados: baseados no uso intensivo de componentes e elementos produzidos em instalações fixas e posteriormente acoplados no canteiro.

3.2 Inovações tecnológicas em vedações verticais

O papel da inovação como base do desenvolvimento econômico foi destacado por Loosemore (2014), que a apresenta como um fator de vantagem competitiva, a partir da destruição criativa (destruir as velhas ideias para criar novas ideias), para o desenvolvimento econômico, que pode ser originada a partir de uma invenção ou uma tecnologia já existente.

Com isso, definiu-se inovação como o processo pelo qual organizações transformam com sucesso novas ideias em produtos, serviços ou processos melhorados para progredir, competir e diferenciá-los entre si no mercado (BAREGHEH et al., 2009).

Segundo Moraes (2015), “em um mercado competitivo como o da construção civil, existe uma grande variedade de soluções criadas para reduzir custos, aperfeiçoar processos ou melhorar a qualidade dos projetos de edificações e infraestrutura.”.

Frente ao cenário atual que enfrenta a construção civil brasileira, é fundamental a busca por produtos e processos mais industrializados, gerando redução de desperdícios e aumentando as margens de lucros dos empreendimentos. Realidade que atinge também as vedações verticais, fazendo com que inovações tecnológicas sejam gradativamente inseridas nos canteiros de obra, como exemplifica Moura (2015) ao relatar estudos de caso referentes a inovações em vedações como a especificação de vedações verticais em *drywall* e paredes maciças de concreto armado, conforme ilustra a figura 4.

Figura 4: Execução de paredes maciças de concreto armado.



Fonte: Moura (2015).

Silva (2003) afirma que “[...] melhorar o desempenho das vedações verticais e de suas interfaces com os demais subsistemas tem-se mostrado uma estratégia adequada para melhorar o desempenho global do edifício”, ratificando a importância das melhorias proporcionadas pela implementação de inovações tecnológicas no subsistema de vedações verticais.

Dentre as diversas inovações tecnológicas em vedações verticais, este trabalho analisará as tipologias de paredes maciças de concreto armado e *drywall*, que serão detalhadas a seguir.

3.2.1 Paredes monolíticas de concreto moldadas in loco

Apesar de ser considerado inovador, o sistema construtivo em paredes monolíticas de concreto armado surgiu na década de 70, porém, pelo fato de na época não existir demanda suficiente para tornar sua utilização economicamente viável, a tecnologia não foi consolidada no mercado brasileiro, tendo sua utilização gradativamente reduzida. (CORRÊA, 2012).

Entretanto, nos últimos anos, devido ao fortalecimento das políticas habitacionais e aquecimento do mercado imobiliário, surgiu uma grande demanda por habitações de interesse social forçando o mercado a investir em sistemas inovadores, que propiciem processos construtivos racionalizados, objetivando um menor consumo de mão de obra e otimização do tempo de execução através do aumento do uso de produtos e processos industrializados (CIBIC, 2013).

Nesse contexto, a utilização das paredes de concreto ganhou novo fôlego, principalmente devido aos grandes conjuntos habitacionais financiados pelo programa federal Minha Casa Minha Vida (MCMV), nos quais é comum a repetição de projetos, favorecendo a utilização de processos mais racionalizados e industrializados como o sistema construtivo em questão.

Segundo a NBR 16055 (ABNT, 2012), uma parede de concreto é “elemento estrutural autoportante, moldado no local, com comprimento maior que dez vezes sua espessura e capaz de suportar carga no mesmo plano da parede”. Cabe ressaltar que o dimensionamento previsto nesta norma é válido quando o elemento tiver comprimento maior que dez vezes sua espessura.

Corsini (2012) esclarece que o sistema construtivo em paredes de concreto é composto essencialmente por telas de aço para armação e reforço de aberturas, concreto para preenchimento da parede e jogos de formas. Sendo tal sistema adequado para obras em grande escala, em que os processos podem ser repetidos, maximizando, por exemplo, o uso das formas e propiciando ganhos em produtividade e velocidade de montagem e execução.

As telas metálicas utilizadas, segundo Misurelli e Massuda (2009), são geralmente telas soldadas nervuradas conforme figura 5. Em construções de grande altura (maiores que cinco pavimentos) é prudente avaliar a necessidade de uso de dupla camada de armação.

Figura 5: Telas metálicas para armação.



Fonte: Soluções para Cidades (2015).

A ABCP (2007) esclarece que nos locais de aberturas de vãos há necessidade da instalação de reforços, e indica ainda que nas regiões de ligação parede com parede e ligação parede com laje, em todas as bordas, além dos reforços, os projetos devem contemplar armaduras de ligação como ilustra a figura 6.

Figura 6: Detalhe de armaduras de ligação



Fonte: Comunidade da construção (2012)

Nemer (2016) esclarece que outros tipos de armaduras como as em formatos treliçados também podem ser utilizadas, possuindo a mesma necessidade de reforços em vãos de portas e janelas, no entanto esta diferente das telas soldadas não é usualmente aplicada em toda a extensão da parede.

“O sistema de formas é composto de estruturas provisórias cujo objetivo é moldar o concreto fresco. É compreendido por painéis de formas, escoramentos, cimbramento, aprumadores e andaimes, bem como, seus apoios e as uniões entre os diversos elementos.”. NBR 16055 (ABNT, 2012)

Misurelli e Massuda (2009) alertam que a escolha da tipologia deve levar em consideração aspectos como produtividade da mão-de-obra, durabilidade e reutilização, durabilidade da estrutura e modulação dos painéis. Indicam ainda que os principais tipos de formas utilizadas para moldagem deste tipo de estrutura são as metálicas, metálicas com compensado, plásticas e trepantes como ilustrado na figura 7.

Figura 7: Forma metálica.

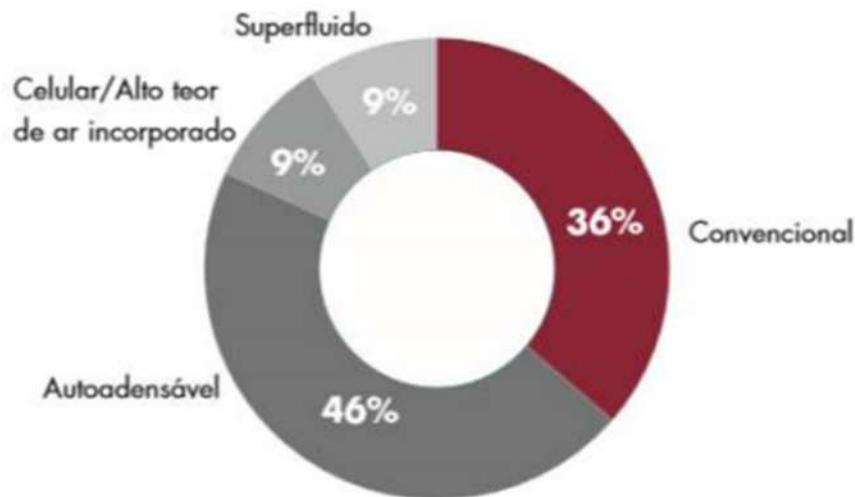


Fonte: Arêas (2013)

Quanto ao concreto, Arêas (2013) recomenda a utilização de cimento tipo CPV-ARI, uma vez que o mesmo é recomendado em situações que requerem resistência inicial elevada, além de uma rápida desforma. Explana ainda que, em obras de baixo padrão, é bastante comum a utilização de concretos com valores de resistência característica não superiores a 25 MPa.

No que diz respeito à fluidez do concreto utilizado, a ABCP (2013), ao realizar pesquisa com dez construtoras que atuam no segmento de construções que utilizam a tecnologia de paredes monolíticas de concreto, constatou que 46% delas utilizam concreto autoadensável e 36% utilizam concreto convencional como indica a figura 8.

Figura 8: Tipos de concreto utilizados pelas construtoras



Fonte: ABCP (2013)

Além da fluidez do concreto, segundo NBR 16055 (ABNT, 2012), a dimensão máxima do agregado graúdo também deve ser analisada buscando criar condições ideais de modo a evitar problemas durante e após a execução da concretagem. Segundo a referida norma a granulometria deve ser estabelecida em relação à espessura das paredes e da densidade da armadura.

É interessante ressaltar, ainda, a importância do controle tecnológico do concreto nesse sistema, que se mostra de extrema importância, visto que, devido aos rápidos ciclos de concretagem usualmente adotados, a desforma das paredes somente deve ser realizada, mediante a resistência especificada em projeto para a idade em questão (ABCP, 2008).

Apesar de sua ampla utilização nos últimos anos, ainda se faz necessário um maior número de pesquisas quanto ao comportamento de tal sistema durante a fase de utilização, abordando aspectos como incidência de manifestações patológicas ao longo do tempo e satisfação dos usuários perante tal tecnologia.

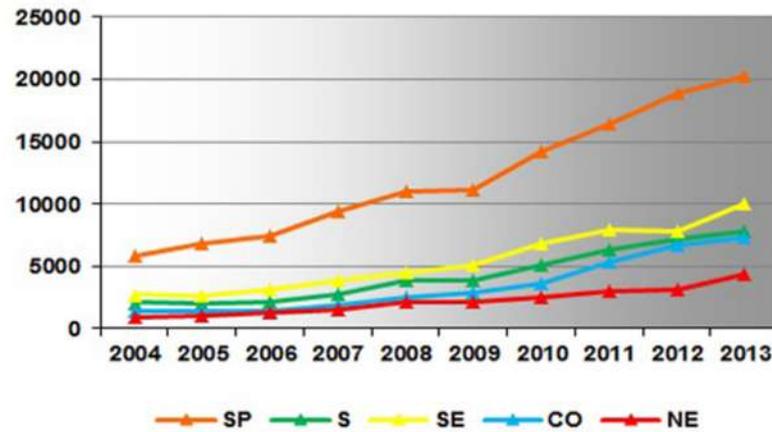
Toralles e Souza (2015) alertam que cada tipologia construtiva apresenta manifestações patológicas características, ratificando a importância das pesquisas e avaliações de tais tipologias durante a fase de uso e ocupação. Em pesquisa realizada em um conjunto habitacional (COHAB), na cidade de Londrina, os autores, ao pesquisar diferentes tipos de vedações presentes no mesmo conjunto, concluíram que paredes de concreto em comparação com vedações em alvenaria convencional e vedações em fibrocimento apresentaram menores incidências de problemas e manifestações patológicas, sendo assim mais indicadas, segundo os mesmos.

3.2.2 *Drywall*

A adoção de vedações internas em *drywall* para fechamento vertical vem se consolidando no mercado da construção civil brasileira, podendo ser encontrado em obras diversas nas várias regiões do país. A referida técnica construtiva compreende estrutura leve de perfis metálicos de aço galvanizado com montantes e guias, sobre os quais são fixadas placas gesso acartonado. O interior pode ser preenchido com lã mineral para aumentar a eficiência termo acústica, e suas juntas são preenchidas com massa e fita para vedação. (SILVA, 2002).

A tecnologia construtiva em *drywall* caracteriza-se ainda por sua concepção racional, que proporciona uma construção industrializada e a seco. Em função prioritariamente da velocidade construtiva do sistema, nota-se um grande potencial a ser explorado nas habitações de modo geral e também nas habitações de interesse social. (DALTRO et al. , 2010).

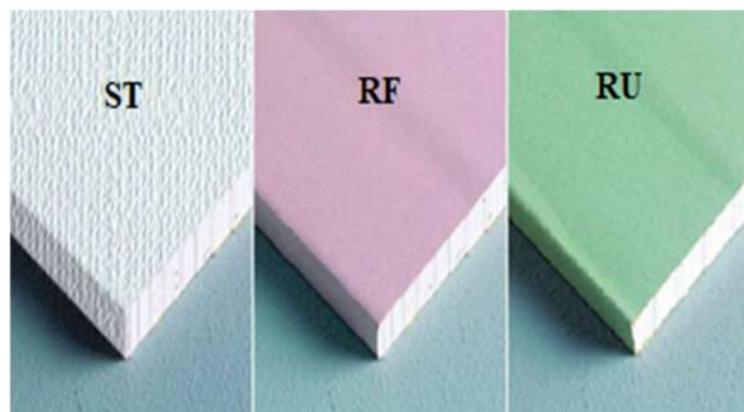
O crescimento da utilização de *drywall* no Brasil pode ser evidenciado pelo aumento do consumo das chapas de gesso acartonado, como representa a figura 09. Apesar da produção nacional de gesso concentrar-se na região Nordeste, a região com maior consumo de tal insumo é a região Sudeste, destacando-se o estado de São Paulo. Evidenciando-se, assim, o grande potencial de utilização a ser explorado na região Nordeste e no estado de Pernambuco.

Figura 09: Consumo de chapas para drywall (m²/ano)

Fonte: Associação Brasileira de *Drywall*

Os tipos de placas de gesso acartonado apresentados na NBR 14715 (ABNT, 2010) são: Standard (ST), recomendadas para áreas secas, Resistente à umidade (RU), para uso em áreas sujeitas à umidade por tempo limitado, e Resistente a fogo (RF) – para áreas secas nas quais se exija um desempenho superior frente ao fogo. Os diferentes tipos podem ser identificados através da coloração, onde as placas standard apresentam-se na cor branca, as placas resistentes à umidade na cor rosa e as placas resistentes a fogo na cor verde, como indicado na figura 10.

Figura 10: Chapas de gesso acartonado.



Fonte: Adaptado de Associação Brasileira de *Drywall*

Drywall é uma tecnologia construtiva que requer profissionais capacitados para execução correta do serviço, em que a atenção a todas as etapas de execução contribui diretamente para a velocidade de execução, baixo índice de desperdícios e qualidade final da vedação vertical,

como exemplifica Saeed et al. (2013), ao comentar que a rigidez e a força das conexões são fatores cruciais que influenciam o comportamento estrutural geral do Drywall, ressaltando a importância de cada componente do sistema.

Essa tecnologia acumula vantagens em relação à alvenaria convencional, com sua alta versatilidade, bom desempenho acústico quando acoplada com lã mineral e/ou chapa dupla e utilização de materiais mais leves, reduzindo as cargas de projeto. (SANTOS E RACHID, 2016).

Ressalta-se também, como aspecto positivo dessa tipologia de vedação, o viés ecológico, como relata Wrap (2012) demonstrando a melhoria do desempenho ambiental da obra em estudo, através da redução da quantidade de resíduos depositados em aterros.

O gesso, presente nas placas acartonadas, desempenha, ainda, segundo Roy-Poirier e Sultan (2015), papel significativo na manutenção da integridade da estrutura do edifício, bem como, evita a rápida propagação de chamas em situações de incêndio.

A NBR 15575 (ABNT, 2013) estabelece prazo de, pelo menos, vinte anos de vida útil para vedações verticais internas e tempo mínimo de garantia de cinco anos para as mesmas, fazendo-se então necessária a avaliação das vedações, especialmente, das inovações nesse campo durante a fase de uso e ocupação das edificações.

CAPÍTULO 4 – A AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO

Neste capítulo serão tratados aspectos da avaliação pós-ocupação, como seus conceitos, métodos e técnicas, tendo por base bibliografias de referência no assunto e estudos de caso que possam subsidiar a utilização de tal metodologia para a avaliação, em uso, das inovações tecnológicas em vedações verticais.

4.1 Conceitos

A crescente busca por melhorias de desempenho e qualidade das edificações vem tornando a aplicação de avaliação pós-ocupação (APO) um importante instrumento de avaliação da qualidade do edificado e seus elementos durante a fase de uso e ocupação, possibilitando uma análise, tanto de aspectos técnicos, como da percepção de satisfação dos usuários frente à sua moradia ou edificação da qual faz uso.

Assim é que todo e qualquer produto colocado no mercado passa, de certa maneira, por avaliações sistemáticas, sendo o consumidor final aquele que irá detectar eventuais problemas no decorrer de sua vida útil, exigindo, se necessário, maior frequência de manutenção, de partes ou do todo, e, até mesmo, sua reposição plena ou eliminação daquele produto, caso se confirmem problemas relativos à saúde, insalubridade ou risco de vida (ORNSTEIN; ROMÉRO, 1992).

Segundo Campos e Souza (2010), a APO pode servir como parâmetro aos profissionais envolvidos na indústria da construção, como arquitetos, engenheiros e empreendedores, na hora de planejar uma nova obra, retroalimentando, por meio dos dados e resultados obtidos, o processo construtivo, contribuindo para sua evolução e fomentando o aprimoramento dos projetos e, conseqüentemente, da qualidade construtiva.

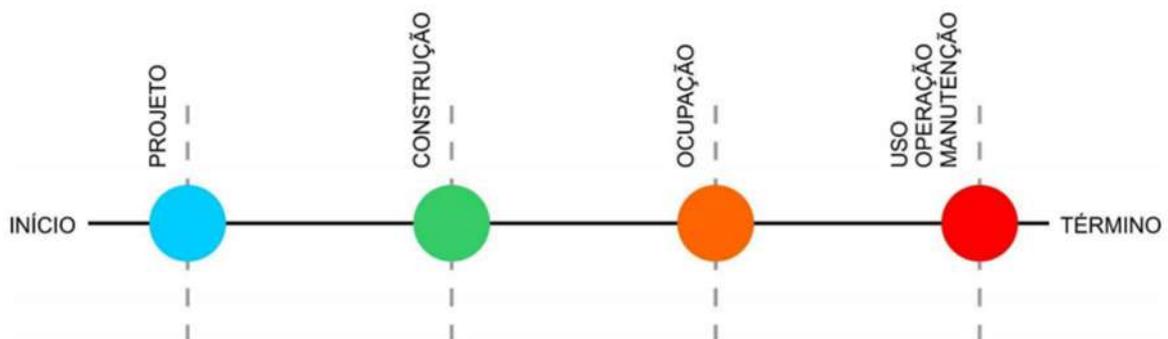
Desta forma, Rodrigues et al. (2015) destaca a necessidade sobre a qual o projeto arquitetônico das unidades habitacionais possa ser pensado, em conjunto com as características urbanas e tipológicas específicas de cada situação, o que pode ser atingido por meio de análise de dados e resultados de APO's aplicada em situações semelhantes.

Segundo Ornstein (1992), a repetição de falhas em projetos futuros de edifícios, devido à ignorância dos fatos ocorridos em ambientes já em uso, gera um círculo vicioso que pode ser rompido na medida em que se procure conhecer essas edificações, tanto do ponto de vista técnico, quanto do ponto de vista dos usuários.

A APO pode ser entendida como um conjunto de métodos e técnicas para avaliação de desempenho em uso de edificações e ambientes construídos que leva em consideração não somente o ponto de vista dos especialistas, mas também, a satisfação dos usuários, possibilitando diagnósticos consistentes e completos sobre os aspectos positivos e negativos encontrados nos ambientes construídos, os quais irão fundamentar recomendações e intervenções para os edifícios e também para futuros projetos, definindo, assim, um ciclo retroalimentador da qualidade no processo de projeto, conforme ilustra a figura 11 abaixo (VILLA; SARAMAGO; GARCIA, 2015).

A APO promoveu, segundo Ornstein (2017) uma ruptura acadêmica do paradigma sobre o processo de produção, utilização, operação e manutenção dos ambientes construídos, considerados historicamente sob uma ótica convencional e linear, de etapas sequencias como ilustrado pela figura 11.

Figura 11: Visão convencional do processo de projeto.

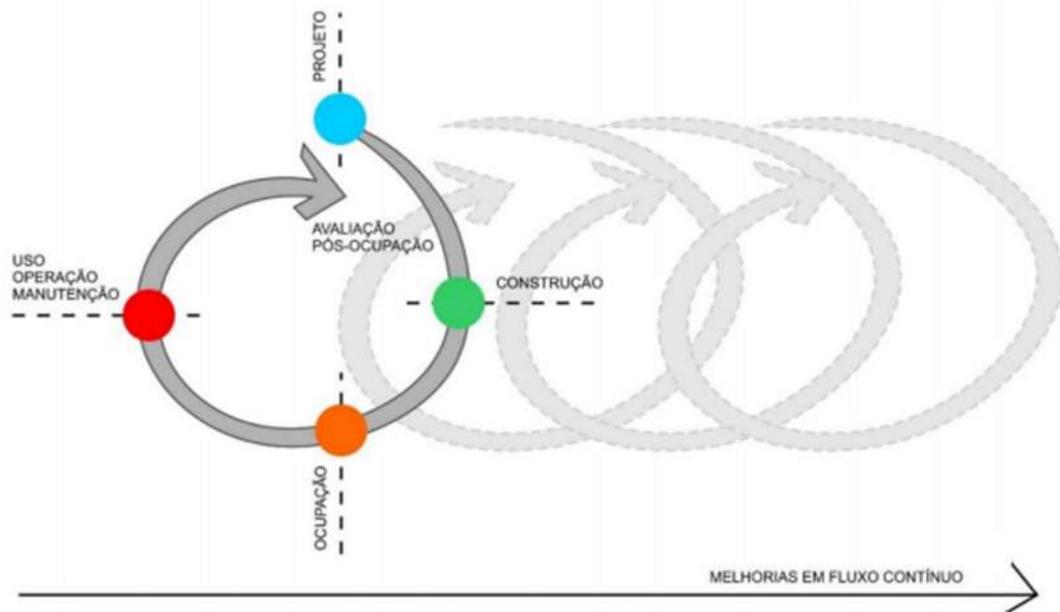


Fonte: Adaptado de Revista Projetar 2017

A disseminação da utilização da avaliação pós-ocupação e sua adoção pelos diversos setores ligados à gestão da produção e qualidade do ambiente construído promove a substituição da visão convencional do processo de projeto pela visão contemporânea, que preconiza o processo como uma série de ciclos contínuos de retroalimentação da informação por meio da

APO e constante melhoria de todas as fases envolvidas no ciclo de vida dos projetos, como ilustra a figura 12.

Figura 12: Processo contínuo de melhorias.



Fonte: Adaptado de Revista Projetar 2017

A avaliação pós-ocupação representa uma área de interface entre conhecimentos teóricos, técnicos, sociais e ambientais sendo, desta forma, uma avaliação complexa, demandando, para o seu sucesso, que o pesquisador conheça e envolva o maior número de partes possíveis, de modo a observar seu objeto de estudo por diversas óticas, possibilitando, assim, uma compreensão mais integralizada das situações e opiniões analisadas.

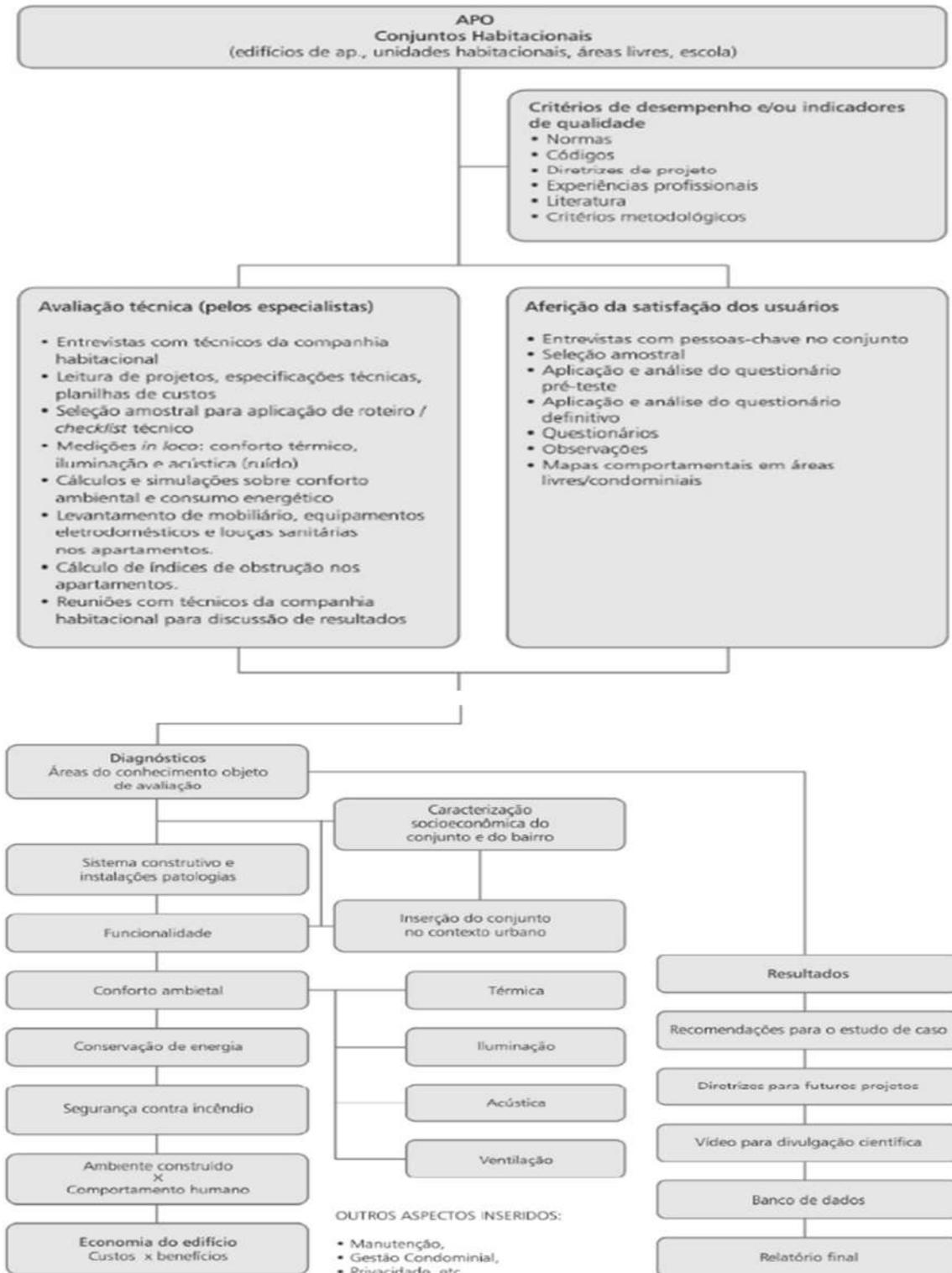
Desta forma, Hay et al. (2017) indica, em sua pesquisa, que não apenas os usuários das edificações devem ser ouvidos e analisados, mas também, se possível, todos os profissionais envolvidos na concepção, execução e manutenção do ambiente construído ou sistema construtivo em uso.

4.2 Métodos e técnicas da APO

Romero e Ornstein (2003) destacam que, considerando sua conceituação básica, a aplicação de métodos e técnicas de APO deve levar sempre em consideração tanto o ponto de vista técnico com vistorias e medições, bem como, a aferição dos níveis de satisfação dos usuários, para que possa haver um cruzamento de tais dados e uma maior segurança nos resultados a

serem obtidos. Os autores seguem, em sua pesquisa, a metodologia de referência ilustrada na figura 13.

Figura 13: Fluxograma metodológico de uma APO



Fonte: Adaptado de Roméro e Ornstein (2003)

Quanto às técnicas utilizadas, no que concerne ao Brasil, nas avaliações pós-ocupação, dentre as destacadas na pesquisa de Villa et al. (2015), ressaltamos, segundo a autora, as seguintes:

- **Levantamento de Dados:** Técnica desenvolvida pelo próprio pesquisador, visando ao acesso às informações iniciais sobre o objeto estudado (localização dos empreendimentos, legislações cabíveis, informações sobre projetos, responsáveis pela construção, manutenção, etc.). Tal etapa faz uso de levantamento geral dos empreendimentos e registros fotográficos e visa ainda estabelecer contato com pessoas-chaves como porteiros e síndicos, ou proprietários, quando do momento de visita aos locais de estudo.
- *Walkthrough:* O intuito desse instrumento é coletar e analisar dados multidisciplinares do ambiente construído em estudo em pouco espaço de tempo. Técnica também conhecida como APO indicativa, a aplicação da análise Walkthrough permite realizar a identificação de aspectos positivos e negativos do ambiente, verificando a situação atual em que ele se encontra. Respondida pelo pesquisador, através de questionário estruturado em múltipla escolha, segundo uma escala de valores de cinco pontos: ótimo (O), bom (B), regular (RE), ruim (RU) e péssimo (P). Avalia aspectos em três escalas (entorno, edifício/lote e unidade habitacional). Aspectos avaliados são os funcionais (infraestrutura urbana, implantação e capacidade de ampliação, dimensões, compartimentação e circulações), técnicos ambientais (legislação, acessibilidade, aruamento, calçamento, insolação, conforto ambiental, etc.), estéticos formais (paisagem urbana, relação com o entorno, áreas coletivas) e aspectos comportamentais (condições de higiene, privacidade, segurança e sobreposição de atividades).
- **Questionário:** Tem como objetivo identificar informações gerais do usuário, nível de satisfação, forma de uso dos espaços e consciência ambiental. São levantadas informações acerca de idade, grau de escolaridade, quantidade de pessoas por habitação, impressão geral do avaliado em relação ao objeto em estudo e entorno. É realizado através da aplicação de questionário estruturado aos moradores ou usuários.

Quanto ao modo de aplicação do questionário, há diversas pesquisas, no âmbito nacional e internacional, que recorrem a diferentes meios para execução de tal etapa, como Perepelitza et al. (2015) que, ao avaliar vedações em sistema unitizado, aplicou o questionário, de forma *online*, através de plataforma específica, com os usuários da edificação estudada.

Já Xue et al. (2016) optaram pelo envio de questionários, via e-mail, de modo que os usuários pudessem retornar o correio com o questionário preenchido. Entretanto, tal opção mostrou-se não efetiva devido ao número representativo de questionários que não foram respondidos.

Existem ainda outras técnicas e recursos que, mesmo não comuns em nosso país, são utilizados em outras localidades do mundo, configurando-se como alternativas para desenvolvimento futuro da APO em níveis de produção mais sofisticados, como sugere Goçer et al. (2015), ao propor o uso da plataforma BIM (Building Information Modeling) como meio de auxílio e divulgação dos resultados da pesquisa entre os diversos profissionais envolvidos.

Hua et al. (2014) inovam quanto à utilização de recursos gráficos para apresentação de suas análises, fazendo uso de mapeamento espacial com indicações dos resultados obtidos, facilitando, dessa maneira, a interpretação e distribuição espacial da avaliação realizada.

De modo a operacionalizar a aplicação da APO esta pesquisa adotou como ferramenta a escala de Likert, que segundo Silva Junior e Costa (2014), consiste em definir um tema e desenvolver questionamentos ou afirmações relacionadas ao mesmo, para as quais os respondentes emitirão seu grau de concordância. Nesta escala os respondentes se posicionam quanto ao seu grau de satisfação em cinco pontos, variando de discordância total até a concordância total, como ilustra a figura 14. A grande vantagem da escala de Likert é sua facilidade de manuseio, pois é fácil a um pesquisado emitir um grau de concordância sobre uma afirmação.

Figura 14: Modelo de escala de Likert

ESTOU SATISFEITO COM O SERVIÇO RECEBIDO:				
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Não concordo nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
1	2	3	4	5

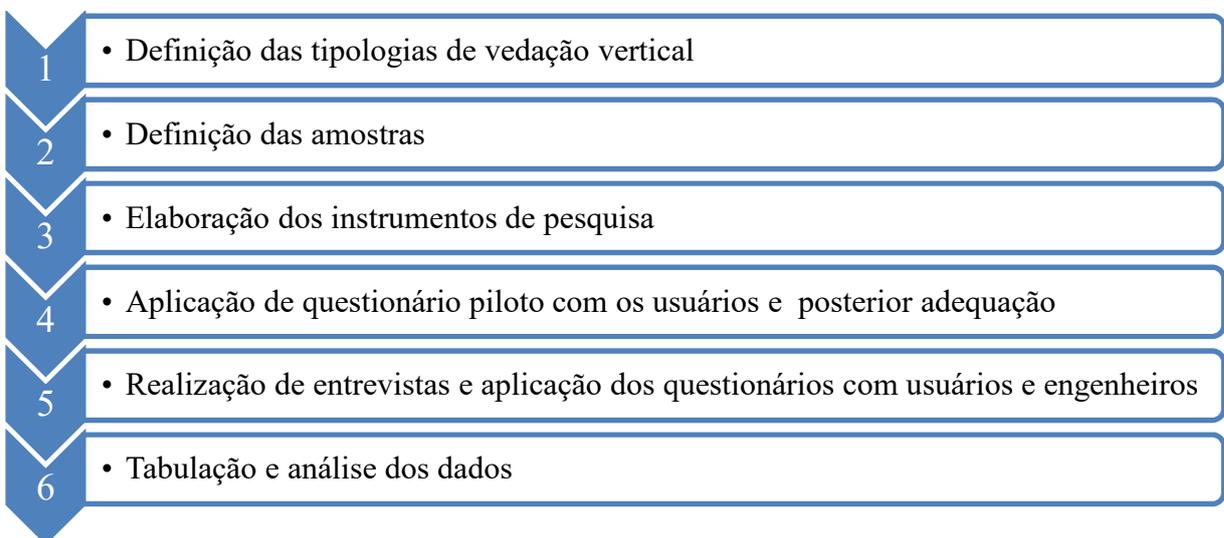
Fonte: Silva Junior e Costa (2014)

CAPÍTULO 5 – METODOLOGIA DA PESQUISA

Ao decorrer da revisão de literatura realizada para embasar a presente pesquisa, foi constatado que, apesar da existência e constante produção científica de grupos de pesquisa em avaliação pós-ocupação, ainda encontram-se restrições de materiais bibliográficos referentes a este tema, com foco específico em vedações verticais, conferindo, assim, caráter exploratório ao presente trabalho.

De modo a sistematizar o processo utilizado para execução das pesquisas de estudo de caso deste trabalho, foi adotada metodologia composta pelas seguintes etapas: definição das tipologias de vedação vertical a ser pesquisada, definição das amostras, elaboração de instrumentos de pesquisa (questionários), aplicação de questionário piloto, adequação do questionário piloto, realização de entrevistas para aplicação do questionário com usuários, realização de entrevistas para aplicação do questionário com engenheiros responsáveis pela manutenção dos edifícios e, por fim, tabulação e análise dos dados. A figura 15 representa, de forma esquemática, a metodologia adotada.

Figura 15: Fluxograma de metodologia de estudos de caso



Fonte: O autor (2018)

O processo metodológico adotado, em cada uma de suas fases, contribuiu para que a pesquisa atingisse de forma eficaz os objetivos propostos, gerando assim a contribuição almejada para o setor da construção e sociedade civil.

5.1 Definição das tipologias de vedação vertical

Objetivando a identificação das tipologias construtivas de vedação vertical a serem estudadas, foram consultados diversos setores envolvidos na cadeia construtiva da região, como o setor técnico na figura de Engenheiros e Arquitetos, o setor empresarial, o setor acadêmico por meio das universidades e suas publicações e, ainda, a gerência executiva de habitação do órgão financiador do sistema habitacional, Caixa Econômica Federal.

Foram identificadas através da revisão bibliográfica diversas inovações tecnológicas em vedações verticais como: paredes maciças de concreto armado, *drywall*, painéis pré-moldados em concreto convencional e leve, painéis mistos tipo sanduíche, painéis de chapas de fibra de vidro, chapas de aço galvanizado, painéis de PVC, *steel frame*, *light steel frame* e *wood frame*. Entretanto foi constatado por meio de contatos com o setor de habitação da Caixa Econômica Federal e construtoras atuantes no mercado Pernambucano que apenas as tipologias de paredes maciças de concreto e *drywall* se faziam presentes no mercado local em quantidade significativa que viabilizasse a realização da pesquisa, sendo assim escolhidas como tipologias a serem estudadas.

A tipologia em paredes de concreto é executada por diversas empresas na região e apresentando mais de mil unidades entregues, apenas pela construtora contatada para esta pesquisa segundo dados da mesma. Já em relação às vedações em *drywall*, ainda há aplicação residencial restrita na região, sendo especificadas majoritariamente em edificações empresariais.

5.2 Definição da amostra

A pesquisa restringiu-se geograficamente à região metropolitana do Recife, onde foram identificadas as edificações e conjuntos habitacionais, alvo da pesquisa. A partir de tal identificação procederam-se os contatos com 4 construtoras e 4 condomínios para levantamento de dados. Destes, apenas 2 construtoras e 3 condomínios se mostraram solícitos a pesquisa.

Durante as tratativas iniciais com os síndicos dos condomínios, alvo do estudo, uma série de restrições foi imposta para permissão da realização da pesquisa, dentre elas, a impossibilidade

de acessar diretamente os moradores em suas unidades, impedindo, assim, a adoção de uma amostragem probabilística.

A pesquisa foi então realizada abordando os moradores quando estes se encontravam de passagem nas áreas comuns do condomínio, em que foram aplicados os questionários sobre suas unidades.

Tais fatos levaram à adoção do método não probabilístico, o qual, segundo Oliveira et al. (2012), é utilizado em estudos quando ocorrem restrições operacionais ao uso da amostragem probabilística, como, o fato de a população ser infinita ou de não se ter acesso a todos os elementos da mesma.

Foi então adotada a amostragem por conveniência, definida por Ochoa (2015) como técnica que utiliza uma amostra de população que esteja acessível no momento em que se quer realizar o estudo, ou seja, que se encontra prontamente acessível, não porque foi selecionada, mas porque, no momento, estava aleatoriamente disponível.

Apesar da impossibilidade de acesso às unidades habitacionais buscou-se, por meio da amostragem por conveniência, realizar uma quantidade de entrevistas que abrangesse ao menos 20% da população em cada empreendimento visitado, como forma de aumentar a confiabilidade e representatividade dos resultados obtidos.

5.3 Elaboração do instrumento de pesquisa

De acordo com Villa et al.(2015), através da aplicação de questionários, “[...] é possível perceber como os moradores se comportam e utilizam os espaços, as satisfações e insatisfações com relação à moradia e ao seu entorno, bem como as deficiências e potencialidades do projeto em termos funcionais, espaciais e ambientais.”

Desta forma, o questionário aplicado aos usuários foi elaborado de modo a aferir o nível de percepção e satisfação dos moradores em relação às vedações verticais da edificação e suas relações junto a esse tipo de tecnologia durante suas rotinas cotidianas.

O questionário aplicado aos profissionais responsáveis pela manutenção (apêndice 2) buscou levantar questões que esclarecessem as situações identificadas na pesquisa com os usuários,

bem como, verificar a visão da empresa e sua percepção da avaliação dos usuários quanto a suas vedações verticais.

A concepção dos instrumentos de pesquisa utilizados foi baseada nas pesquisas de Campos (2010), Villa et al.(2015) e Maia et al. (2016), buscando extrair elementos que contribuíssem para alcançar os objetivos propostos para esta pesquisa.

Foram adaptados à estrutura organizacional do questionário e otimizados para as situações das vedações em parede de concreto armado e *drywall*, obtendo um único questionário que abrangeu as duas situações.

O questionário aplicado aos moradores (apêndice 1) foi dividido em grupos de questões que abordaram os motivos de escolha da unidade, conforto ambiental, tecnologia construtiva das vedações verticais, uso e manutenção das unidades, satisfação com as vedações verticais e caracterização dos respondentes.

5.4 Aplicação e adequação do questionário piloto

O questionário foi aplicado, de forma piloto, junto a três residentes do condomínio 1; eles, ao responderem às questões propostas, contribuíram para o posterior aprimoramento do instrumento de pesquisa.

Foi constatado que a redação de certas perguntas não estava clara o suficiente para a perfeita compreensão dos entrevistados, gerando dúvidas e respostas imprecisas. Constatou-se também que a aplicação do questionário consumia em torno de 20 minutos, gerando impaciência em alguns respondentes.

Prosseguiu-se então a adequação e aprimoramento do instrumento de pesquisa com reformulação da redação de algumas questões, o que gerou maior entendimento e dinamismo quando o mesmo foi aplicado aos demais moradores do condomínio 1 e, posteriormente, aos moradores do condomínio 2, reduzindo o tempo de aplicação.

5.5 Realização de entrevistas para aplicação do questionário

Inicialmente buscaram-se informações sobre as edificações junto às construtoras que realizaram as obras e posteriormente foram contatados, via e-mail, telefone e ofícios físicos, os síndicos e/ou administradores dos condomínios para obtenção da permissão de realização da pesquisa junto aos usuários. As referidas autorizações para realização do estudo foram concedidas após longos períodos de tratativas e alinhamento frente aos responsáveis dos edifícios, sendo autorizada a presença do pesquisador nas áreas comuns, impossibilitando o acesso direto aos apartamentos, exceto, quando convidado pelos moradores.

Os questionários foram aplicados presencialmente, por meio de cópias impressas. A pesquisa foi realizada em finais de semana, devido a restrições impostas pelos representantes dos condomínios, o que prolongou o tempo de coleta de dados.

As entrevistas referentes à pesquisa de estudo de caso 1, que abrangeram unidades com tipologia de vedação vertical em paredes de concreto, foram realizadas com usuários de 38 dentre as 189 unidades ocupadas do condomínio, o que representa 20,1% das unidades em uso. Todos os respondentes da pesquisa configuravam-se como proprietários ou inquilinos dos imóveis.

As entrevistas executadas para a pesquisa de estudo de caso 2, que abrangeram unidades com tipologia de vedação vertical em *drywall* ocorreram com usuários de 21 das 74 unidades ocupadas da edificação, o que representa 28,37% das unidades em plena utilização no momento de realização do estudo. Todos os respondentes da pesquisa afirmaram ser proprietários ou inquilinos dos imóveis.

5.6 Compilação dos dados

Os dados obtidos por meio das entrevistas realizadas foram compilados através da utilização de planilhas elaboradas com auxílio do Software Microsoft Excel, em que foram organizados de acordo com as perguntas do questionário, de modo a facilitar o processo de análise dos mesmos. As etapas descritas neste capítulo foram fundamentais para subsidiar a realização da pesquisa, onde as principais contribuições de cada fase são sintetizadas na figura 16.

Figura 16: Contribuições por etapa de desenvolvimento da pesquisa

Etapas	Contribuição para desenvolvimento da pesquisa
Definição das tipologias de vedação vertical	Identificação das inovações tecnológicas em vedação vertical presentes no mercado Pernambucano e estabelecimento de contato com construtoras e profissionais envolvidos.
Definição da amostra	Pesquisa e estabelecimento do tipo de amostragem mais adequado ao cenário de dificuldades operacionais impostas para realização da pesquisa.
Elaboração do instrumento de pesquisa	Compilação através de pesquisas anteriores dos critérios a serem avaliados junto a usuários e profissionais envolvidos, bem como definição da melhor organização das questões.
Aplicação e adequação do questionário piloto	Aprimoramento da linguagem utilizada e organização das questões para facilitar o entendimento dos entrevistados.
Realização de entrevistas	Coleta de dados e relatos elucidativos dos entrevistados, favorecendo o entendimento da situação em análise.
Compilação dos dados	Detalhamento das situações e avaliações coletadas durante a realização de entrevistas.

Fonte: O Autor (2018)

CAPÍTULO 6 – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

6.1 Caracterização do condomínio 1

O condomínio em que foi realizada a primeira pesquisa de estudo de caso localiza-se na cidade de Paulista, região metropolitana de Recife. A área total do empreendimento é de 17.180,09 metros quadrados, sendo composto por 19 torres, como ilustra a figura 17.

Figura 17: Planta de situação do condomínio 1



Fonte: Construtora (2018)

Cada torre possui quatro pavimentos, configurando-se quatro unidades por pavimento, totalizando 304 unidades, das quais 189 encontram-se ocupadas. Cada unidade possui sala, dois quartos, cozinha e um banheiro (figura 18).

Figura 18: Planta baixa apartamento tipo



Fonte: Construtora (2018)

A obra teve início em agosto de 2015 e foi finalizada em agosto de 2016, tendo em seu pico atingido a produção de quatro apartamentos por dia, segundo dados da empresa. A fundação das torres foi executada em radier. A execução da estrutura utilizou dois conjuntos de formas metálicas: um que no início da obra encontrava-se novo e outro que já havia sido utilizado em obras anteriores da construtora.

6.2 Caracterização dos entrevistados

Durante etapa de realização das entrevistas no condomínio 1 participaram da pesquisa 38 pessoas, das quais 21 do sexo feminino e 17 do sexo masculino. No que diz respeito ao grau de escolaridade 7 relataram ter cursado ensino fundamental, 9 cursaram o ensino médio e 22 pessoas possuíam curso superior. Notou-se ainda que 26 respondentes eram proprietários dos imóveis e 12 locatários. Quanto a idade dos entrevistados 18,42% possuíam até 20 anos, 44,73% possuíam entre 21 e 40 anos e 36,85% possuíam mais que 40 anos de idade.

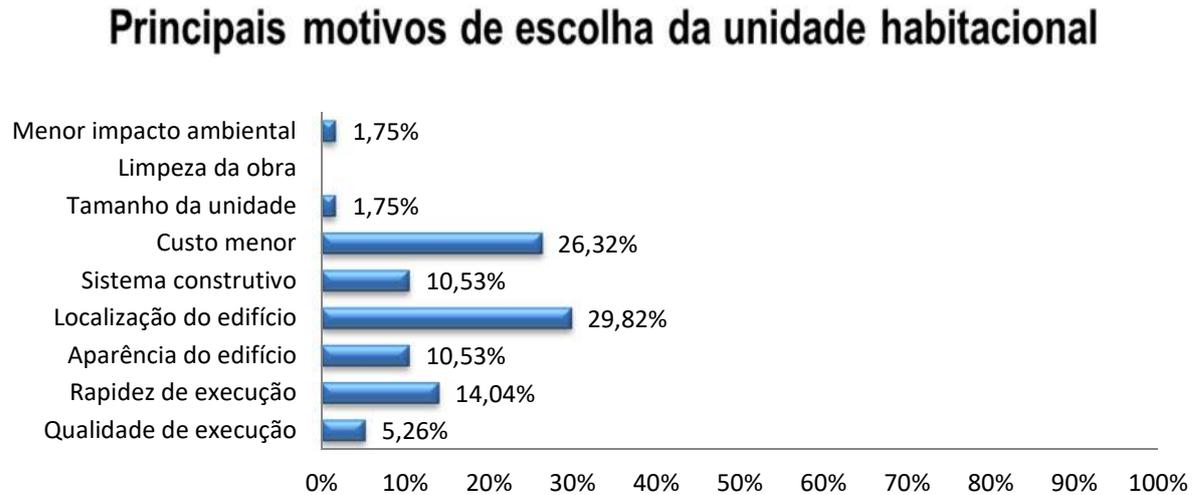
6.3 Análises dos resultados

As perguntas contidas no questionário foram divididas em temas centrais, de modo a facilitar a análise das respostas dos usuários das edificações. No presente item serão abordados os resultados obtidos através de pesquisa de estudo de caso, resultados estes referentes ao motivo de escolha da unidade, conforto ambiental, satisfação com as vedações verticais, uso e manutenção da unidade, manifestações patológicas, satisfação com a unidade habitacional e, por fim, vantagens e desvantagens da tipologia de vedação vertical na visão dos usuários.

6.3.1 Motivo de escolha da unidade

Os principais motivos de escolha da unidade habitacional elencados pelos respondentes foram, em ordem decrescente; localização do edifício, custo inferior do imóvel e rapidez na execução da obra, conforme figura 19.

Figura 19: Motivos de escolha da unidade



Fonte: O autor (2018)

Dentre os respondentes, 29,82% afirmaram que a localização do conjunto próximo à avenida principal do bairro foi fator primordial para a escolha, devido à facilidade de acesso aos meios de transporte. Por se tratar de unidades de padrão popular e contar com subsídios do Programa Minha Casa Minha Vida, o fator custo foi citado por 26,32% dos usuários, pois tornou a aquisição dos imóveis viável a um grande número de famílias.

Quanto à rapidez na execução, 14,04% dos entrevistados se mostraram surpresos devido ao fato de a obra ter sido entregue em um prazo menor do que o acordado com a construtora no momento da compra do imóvel.

Apenas 10,53% dos respondentes alegaram a alternativa de sistema construtivo em paredes de concreto como fator de influência para a aquisição do imóvel, entretanto o custo e velocidade de execução, outros fatores mais citados, estão associados diretamente à tipologia de vedação utilizada, ressaltando a influência desta na venda dos imóveis.

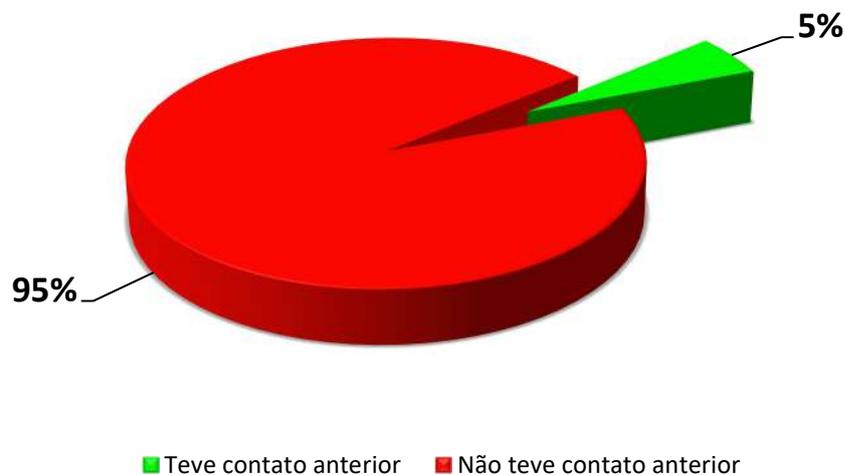
6.3.2 *Conhecimento da tecnologia construtiva*

Os 38 usuários foram questionados se já haviam tido algum tipo de contato prévio com a tipologia de vedação vertical de seu imóvel antes de residir no mesmo, e se este eventual contato havia, de alguma forma, influenciado no momento da escolha da unidade. Dentre os

entrevistados, 95% (36 respondentes) nunca haviam tido contato com a tipologia de vedação de seus imóveis e 5% (2 respondentes), equivalente a um entrevistado, conheciam a tipologia de paredes monolíticas em concreto, como ilustra a figura 20.

Figura 20: Contato prévio com tecnologia construtiva

Contato prévio com vedações em parede maciça de concreto



Fonte: O autor (2018)

Cabe ressaltar que os respondentes que já haviam tido contato prévio com este tipo de vedação vertical, indicaram já ter trabalhado na mesma construtora que executou a obra de seu conjunto residencial, mas que este fato não os influenciou no momento de optar por comprar um imóvel com essa tipologia de vedação vertical.

A maioria absoluta dos usuários só tomou conhecimento da tipologia de vedação em paredes de concreto no momento da aquisição do imóvel, desconhecendo assim as vantagens e benefícios de tal tecnologia. Associar à tipologia de vedação as vantagens oferecidas pela mesma é um ponto a ser melhorado pelo marketing das empresas que pode impactar diretamente os consumidores.

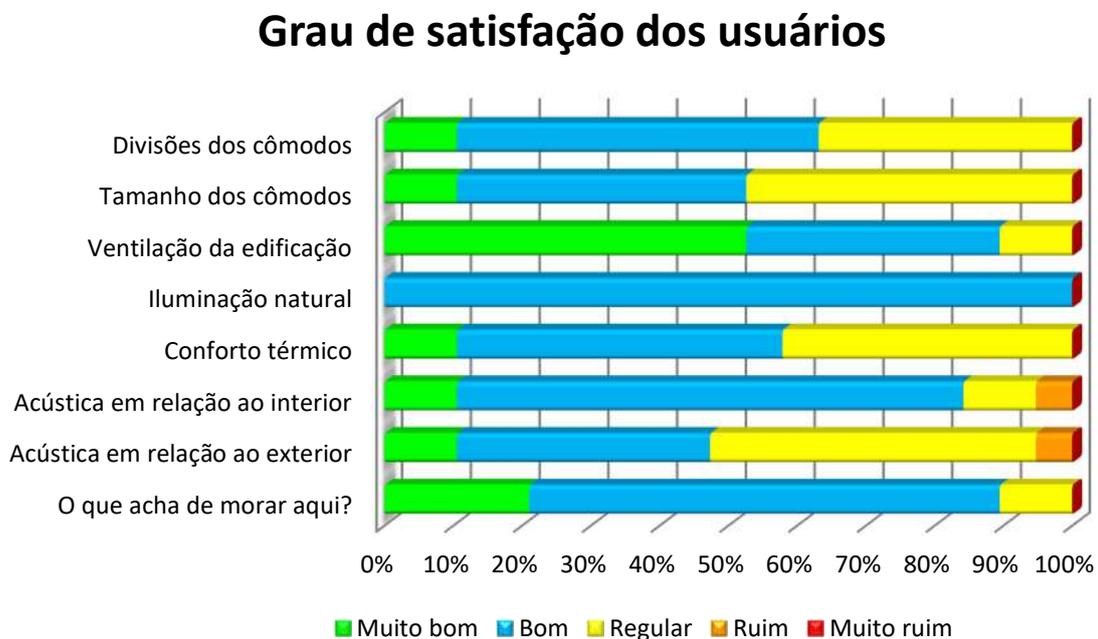
6.3.3 Conforto ambiental

A maioria dos entrevistados, 74%, avalia como boa a experiência de morar em residência com paredes monolíticas de concreto, apesar do registro de reclamações específicas a respeito de manifestações patológicas e dificuldades de execução de novas instalações pelas paredes, assuntos estes que serão abordados posteriormente neste trabalho.

Quanto às divisões dos cômodos, a maioria dos entrevistados se mostrou satisfeita, optando pela classificação “boa”. Entretanto, diversos respondentes salientaram o fator negativo da sala de estar ter vistas diretas para o ambiente da cozinha, gerando uma diminuição do conforto ao receber visitas.

O tamanho dos cômodos teve avaliação “regular”, conforme figura 21. Entretanto, os respondentes afirmaram que o fato da área ser diminuta, foi compensado pelo menor valor de compra oferecido pela construtora.

Figura 21: Grau de satisfação dos usuários



Fonte: O autor (2018)

O conjunto habitacional está situado em uma área onde são escassas as edificações verticais e próximas a uma grande área de mata, proporcionando, assim, uma boa ventilação, que foi classificada pela maioria dos usuários como “muito boa”. Entretanto, por estar posicionado vizinho a outro conjunto habitacional, parte de suas torres tem a ventilação diminuída, conforme ilustra a figura 22.

Figura 22: Conjunto habitacional



Fonte: Construtora (2018)

A iluminação foi considerada como boa por todos os entrevistados, já o conforto térmico foi avaliado como “bom” por 47% dos respondentes e “regular” por 42%. Equilíbrio que pode ser entendido pelo posicionamento dos apartamentos no conjunto, ficando parte mais expostos a insolação no verão e partes mais protegidos. Oito usuários (21,05% dos entrevistados) relataram sobre a elevação excessiva de temperatura nas vedações verticais no período de verão, afirmando que “as paredes ficam muito quentes”, aumentando a temperatura no interior da unidade.

No que diz respeito à acústica, os ruídos oriundos do interior das unidades levou a maioria a classificar o conforto acústico no interior das unidades como “bom”, já quanto a ruídos oriundos de fora do apartamento, o conforto acústico obteve classificação como “regular”. Fato que pode indicar um desempenho acústico diferenciado entre as vedações internas e externas do apartamento, necessitando de estudo aprofundado.

Nota-se que neste item, as melhores avaliações foram realizadas por usuários de apartamentos que apresentavam sistema de vedação na porção inferior das portas de entrada,

com utilização de veda portas de borracha, o que, segundo Andrade (2017), contribui significativamente para o aumento do conforto acústico e nos faz crer que a avaliação descrita é condicionada pelas aberturas e não pelas paredes em si.

6.3.4 Satisfação com a vedação em parede monolítica de concreto

Para avaliação da satisfação e percepção dos usuários quanto às vedações verticais, foram realizadas perguntas sobre a qualidade das paredes em relação à resistência, segurança quanto à estrutura do edifício, fixação de objetos nas paredes, interface entre portas e paredes e ainda interface entre janelas e paredes.

Ao serem questionados a respeito da resistência das paredes, 58% dos respondentes avaliaram como “muito resistentes” e 37% como resistentes. Em relação à segurança de uso quanto à estrutura do edifício, 89% se sentem seguros, porém 11% sentem alguma insegurança, principalmente, segundo os respondentes, pela edificação estar situada em uma área de manguezal.

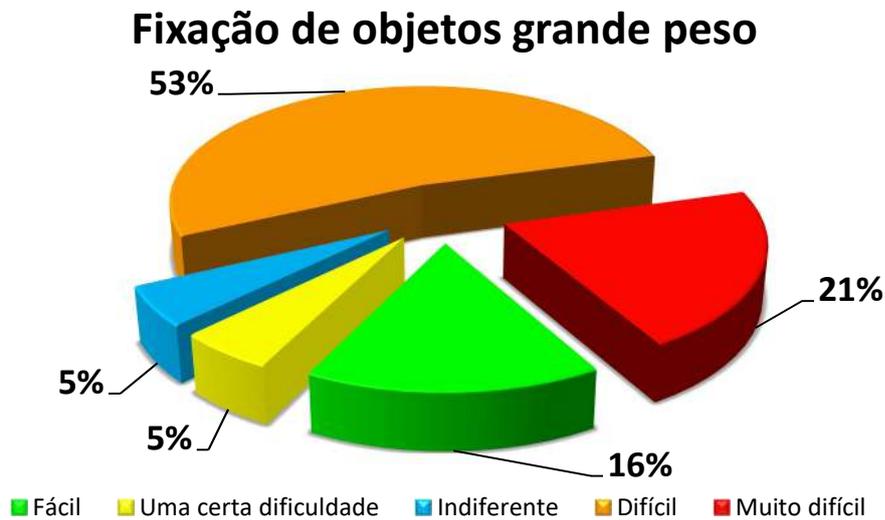
Um dos entrevistados relatou que na edificação em que reside, dois apartamentos apresentaram fissuras no piso (não evidentes no momento da pesquisa devido à reforma para assentamento de piso cerâmico), fato que causou aumento da sensação de insegurança perante os moradores. Situação que vai de encontro aos preceitos da NBR 15575-2 (ABNT, 2013), que ressalta a importância de não provocar sensação de insegurança aos usuários devido à deformação de quaisquer elementos da edificação.

Salienta-se, ainda, segundo relato do usuário, que, ao ser questionado sobre o fato, a construtora informou que a situação ocorrera devido à acomodação da edificação no terreno. Fato que também necessita de estudos e investigações aprofundadas.

A fixação de objetos em paredes é ponto bastante crítico entre os usuários. Apesar de todos terem recebido da construtora manual de uso e operação da edificação, no qual consta a limitação da execução de furos nas paredes, diversos relatos sobre dificuldade de furar as paredes foram coletados, ocasionando regiões de possível surgimento de manifestações patológicas devido ao mau uso da edificação.

A fixação de objetos de grande peso, como armários, nas paredes dos apartamentos, apresentou-se difícil para a 53% dos entrevistados. A figura 23 ilustra a dificuldade de fixação destes objetos nas paredes.

Figura 23: Dificuldade de fixação de objetos de grande peso



Fonte: O autor (2018)

Quanto à fixação de objetos leves, 58% dos usuários consideraram como fácil ou indiferente, não apresentando, assim, sinais de dificuldade quanto a esse aspecto conforme figura 24. Entretanto, diversas adaptações foram relatadas para a fixação de objetos, como a utilização de fitas adesivas em quadros e decorações.

Figura 24: Dificuldade de fixação de objetos de pequeno peso



Fonte: O autor (2018)

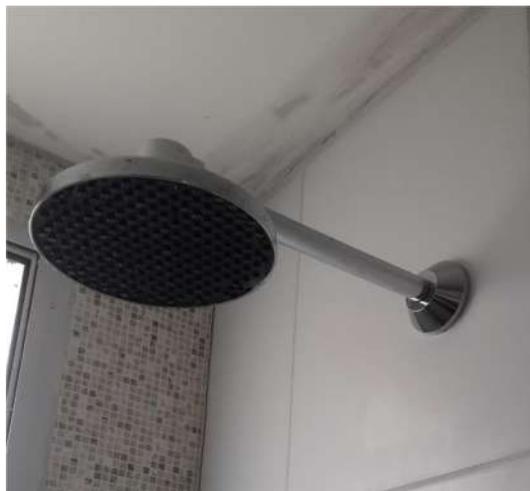
6.3.5 *Uso e manutenção*

Avaliando-se a necessidade de manutenção, 43% dos respondentes consideram que a edificação em que residem requer média ou muita manutenção e 58% consideram a necessidade de pouca manutenção. Em relação à necessidade de manutenção das vedações verticais, de acordo com a percepção dos entrevistados, 42% consideram que paredes de concreto demandam menos ou igual manutenção, comparadas com as paredes convencionais em alvenaria.

Problemas referentes às instalações elétricas e hidros-sanitárias foram detectados por 79% dos usuários, sendo mais comuns vazamentos oriundos dos ralos dos banheiros dos apartamentos imediatamente superiores, causando problemas de umidade nas paredes e lajes, além da degradação de forros de gesso.

Cerca de 58% dos usuários indicaram ter tido necessidade de executar novas instalações, principalmente elétricas. Foi identificada a demanda por pontos adicionais de tomadas elétricas na cozinha para atender a equipamentos. Nos banheiros foi notada a ausência de ponto de tomada para instalação de chuveiro elétrico, conforme figura 25.

Figura 25: Ausência de tomada para chuveiro



Fonte: O autor (2018)

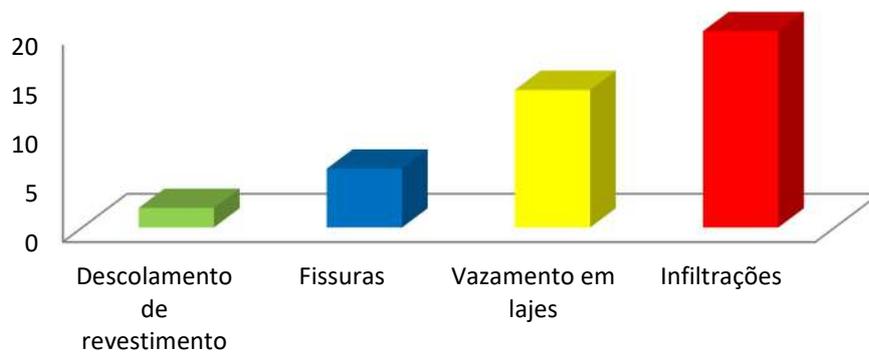
Para a instalação dos referidos pontos de tomada, os eletrodutos necessitam ficar de forma aparente, devido à impossibilidade de embutimento nas paredes, o que leva a degradação visual dos ambientes.

6.3.6 Manifestações patológicas

As manifestações patológicas mais comuns, de acordo com as respostas obtidas, foram problemas relacionados à umidade nas paredes, estando presentes em vinte unidades dos respondentes, vazamento nas lajes presente em catorze apartamentos e presença de fissuras nas paredes em seis apartamentos dos usuários entrevistados conforme figura 26.

Figura 26: Ocorrência de manifestações patológicas

Ocorrência de manifestações patológicas



Fonte: O autor (2018)

Os principais casos de umidade em paredes concentram-se nos cômodos de sala e quarto, na área imediatamente inferior das janelas, onde, pela presença de manchas de escorrimento, mofo e bolor constatam-se na percolação de água por baixo das janelas. A figura 27 ilustra um dos casos de umidade em paredes evidenciados. Ao ser questionado sobre o fato, o usuário afirmou que o setor de pós-entrega da construtora atua frequentemente na resolução desse tipo de problema no condomínio, utilizando vedação com resina epóxi na interface janela/parede.

Figura 27: Presença de manchas de umidade



Fonte: O autor (2018)

As fissuras com queixas mais recorrentes estão situadas na área de banheiros. Onde estão localizados *shafts* de tubulações com fechamentos em placas de gesso acartonado que, por se tratar de material com diferentes propriedades físicas se comparado ao concreto armado, ocasiona fissuras nas regiões de encontro com as paredes de concreto, como retrata a figura 28.

Figura 28: Fissura na interface entre paredes



Fonte: O autor (2018)

Pode-se ainda encontrar fissuras na região do *hall* social das edificações, mais especificamente na região de ligação entre as escadas e as paredes (Figura 29), causando mal estar e certa insegurança entre os moradores do condomínio.

A ocorrência de tal manifestação patológica se opõe ao que estabelece a NBR 15575-2 (ABNT, 2013), no seu item 7.3 que, ao tratar do estado de fissuração do sistema estrutural, adverte quanto ao requisito de não ocasionar deslocamentos ou fissuras excessivas aos elementos de construção vinculados ao sistema estrutural.

Figura 29: Fissura na interface parede/escada

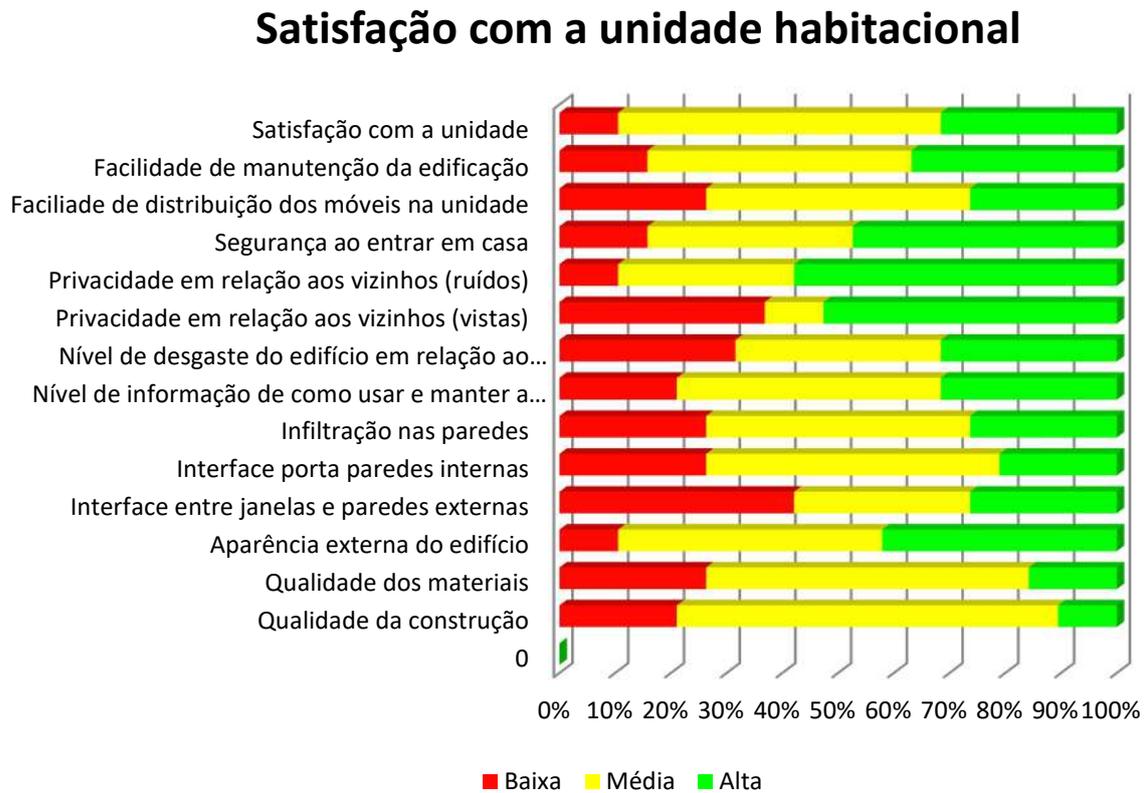


Fonte: O autor (2018)

6.3.7 Desempenho da unidade habitacional

A satisfação com a unidade habitacional foi considerada média pela maioria dos respondentes da pesquisa; entretanto, diversos itens obtiveram índices expressivos de insatisfação como, interface paredes externas/janelas, infiltração e interface paredes internas/portas como ilustra a figura 30.

Figura 30: Satisfação com a unidade habitacional



Fonte: O autor (2018)

A insatisfação relativa aos problemas de infiltração nas paredes está diretamente relacionada a dois fatores: o primeiro é a constante infiltração de água pela interface paredes externas/janelas em ocasiões de chuvas intensas; o segundo fator decorre do não respeito ao manual de uso e manutenção da edificação, ocorrendo diversos casos de perfuração de paredes para passagem de instalações, como por exemplo, de ar-condicionado, gerando assim pontos de infiltração pela fachada conforme figura 31.

Figura 31: Perfuração irregular de paredes



Fonte: O autor (2018)

Quanto à insatisfação relativa à interface entre portas e paredes internas, 53% dos entrevistados indicam satisfação média, devido a problemas na utilização da porta, como problemas de fechamento e impossibilidade de troca das portas por recomendação da construtora.

6.3.8 *Vantagens e desvantagens da tipologia de vedação vertical*

As principais vantagens relatadas durante a pesquisa foi o fato de os usuários se sentirem mais seguros por as vedações serem maciças em concreto armado, pela velocidade de execução da obra e, conseqüentemente, o mais rápido recebimento do imóvel, o que caracteriza um fator primordial de vantagem sobre uma construção tradicional, segundo os respondentes.

As desvantagens mais citadas foram os problemas de infiltração nas janelas e as dificuldades de fixação de objetos pesados nas paredes; entretanto, a totalidade dos respondentes afirmou que indicaria a aquisição ou aluguel de residências com paredes maciças de concreto a amigos e familiares.

Quando perguntados sobre quais informações julgavam necessárias a quem pretende morar ou adquirir residências com esta tipologia de vedação vertical, as principais respostas apontam para o conhecimento da impossibilidade de furar as paredes, embutir novas instalações e dificuldade de mão de obra especializada para reformas e correções de problemas, ficando quase restritos a equipe de manutenção da própria construtora.

6.4 Considerações do responsável pela manutenção (Paredes de concreto)

De forma semelhante aos usuários, também foi entrevistado o engenheiro responsável pela coordenação da equipe de manutenção pós-entrega da construtora responsável pela execução do conjunto habitacional, como forma de ampliar a visão sobre os aspectos levantados nas entrevistas com usuários e possibilitar maior compreensão e entendimento das situações analisadas.

A entrevista se deu através da aplicação de questionário e perguntas diretas, tendo o profissional respondente a oportunidade, nessa ocasião, de dissertar sobre os temas perguntados, de forma livre.

O entrevistado informou que as unidades atendem às necessidades das famílias que ali residem, mas reconhece que há muitas manutenções sendo realizadas. Principalmente, segundo o mesmo, por conta de mau uso dos moradores e problemas decorrentes também da execução. Segundo ele, os principais problemas evidenciados são fissuras e infiltrações nas vedações verticais, como mostra também os resultados obtidos através das entrevistas com usuários. A causa de tais manifestações patológicas foi apontada pelo engenheiro como sendo a falta de execução de reforço em locais específicos da estrutura, causando futuras fissuras e má execução das vedações das janelas, como também, infiltrações e manchas de umidade.

O engenheiro ressaltou ainda que todos os problemas identificados são rastreados através de fichas de verificação de serviço para posterior análise e execução de medidas de melhorias futuras, como treinamento e capacitações de funcionários próprios e terceirizados, para que os problemas não tornem a acontecer.

Quando perguntado se a empresa promove mudanças e melhorias no sistema construtivo ao longo do tempo, o respondente afirmou que sim, que a empresa possui um setor específico de pesquisa e desenvolvimento que promove mudanças de materiais, trocas de fornecedores, cursos de capacitação de mão de obra, como forma de promover um processo de melhoria contínua. Afirmou ainda que a empresa possui certificação PBQPH (Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat) realizando processos de auditorias contínuas a cada 2 meses.

Sobre as alterações no processo construtivo, o engenheiro relatou que os problemas descritos acima estão sendo menos comuns em novas obras, devido a uma mudança de concepção da empresa que agora possui uma central de montagem de kits para execução de serviços e que tal ação diminui as possibilidades da ausência de colocação de alguma peça como as de reforço que causam as fissuras acima mencionadas, melhorando, assim, a qualidade das vedações verticais e satisfação dos usuários na fase de uso das edificações.

O processo de manutenção da empresa se dá através de abertura de falha junto à central de atendimento, que repassa para a equipe de manutenção e esta verifica, em campo, a gravidade do problema para atuar de forma imediata ou em até 20 dias.

De acordo com o relato do profissional, a empresa costuma aplicar pesquisa de satisfação e de qualidade com os moradores, o que, aliado ao mapeamento trimestral das falhas abertas, possibilita uma atuação mais eficaz, promovendo, assim, a melhoria do processo construtivo das vedações em parede maciça de concreto, o que, por consequência, leva a uma posterior elevação da qualidade e aceitação por parte dos usuários finais.

6.5 Caracterização do condomínio 2

O condomínio 2 está localizado no bairro de Casa Amarela, na cidade de Recife, Pernambuco. A área total do terreno é de 2537,00 metros quadrados, sendo composto por 02 torres, como ilustra a figura 32. A construtora responsável pela execução atua há mais de 40 anos no mercado, executando serviços em *drywall* há 15 anos.

Figura 32: Situação do condomínio 2



Fonte: Construtora (2018)

O condomínio é composto por duas torres, possuindo cada uma dezessete pavimentos, sendo um pavimento térreo, um pavimento vazado, treze pavimentos tipo, um pavimento de cobertura e um pavimento de coberta, conforme ilustra a figura 33. Cada um dos treze pavimentos tipo possui quatro apartamentos, totalizando 104 unidades. No momento da realização da pesquisa, de acordo com a síndica do condomínio, havia 74 unidades ocupadas e 30 unidades desocupadas, estando estas ultimas ainda à venda pela construtora.

Figura 33: Edifício condomínio 2



Fonte: Construtora (2018)

A obra possui 11794,00 m² de área construída, tendo se iniciada em maio de 2013 e concluída em janeiro de 2016. Apresenta estrutura aporticada em concreto armado; fundação das torres foi executada de forma direta sobre solo compactado com estacas de areia.

O apartamento possui três quartos, sendo uma suíte, varanda, sala de estar/jantar, um banheiro social, um banheiro de serviço, depósito, cozinha, área de serviço e local para instalação de *Splits*. As unidades possuem áreas privativas medindo 79,75 metros quadrados e 79,85 metros quadrados. As vedações verticais são em *Drywall* nas paredes internas da sala, quarto e depósito, como indicado na figura 34. As demais paredes são em alvenaria convencional de tijolos cerâmicos.

Figura 34: Planta baixa apartamento tipo 2



Fonte: Construtora (2018)

6.6 Caracterização dos entrevistados

Durante etapa de realização das entrevistas no condomínio 2 participaram da pesquisa 21 pessoas, das quais 13 do sexo feminino e 8 do sexo masculino. No que diz respeito ao grau de escolaridade 6 relataram ter cursado o ensino médio e 15 pessoas possuíam curso superior. Todos os respondentes eram proprietários dos imóveis. Quanto a idade dos entrevistados 9,50% possuíam até 20 anos, 33,33% possuíam entre 21 e 40 anos e 57,17% possuíam mais que 40 anos de idade.

6.7 Análise dos resultados

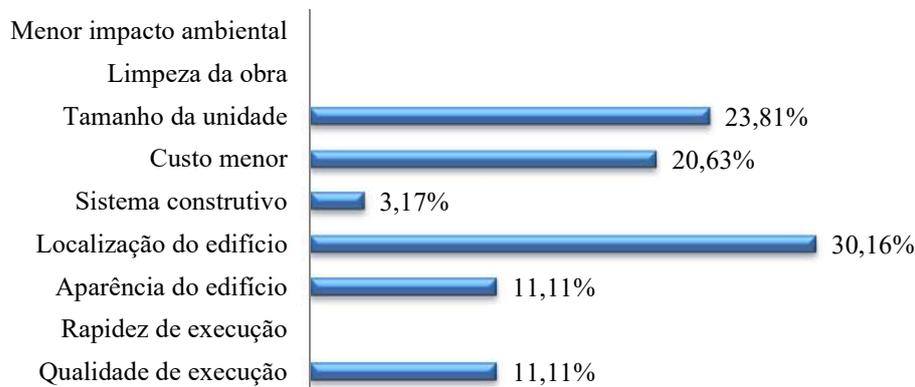
De forma semelhante ao estudo de caso 1, anteriormente descrito neste trabalho, a avaliação referente ao estudo de caso do presente capítulo se dará a partir da análise de respostas dos usuários das edificações referentes ao motivo de escolha da unidade, conforto ambiental, satisfação com as vedações verticais em *drywall*, uso e manutenção da unidade, manifestações patológicas, satisfação com a unidade habitacional e, por fim, vantagens e desvantagens da utilização do sistema *drywall* na visão dos usuários.

6.7.1 Motivo de escolha da unidade

Os usuários, ao serem questionados sobre os principais motivos que influenciaram durante a tomada de decisão da aquisição do imóvel, elencaram principalmente: a localização do edifício, o tamanho do apartamento e o custo do mesmo, como ilustra a figura 35.

Figura 35: Motivos de escolha da unidade

Motivos de escolha da unidade habitacional



Fonte: O autor (2018)

A localização privilegiada da edificação, situada em bairro nobre da cidade do Recife, foi citada por 30,16 % dos respondentes como fator primordial para escolha do apartamento, devido às comodidades ofertadas pelo entorno da região, como facilidade de acesso a comércio, meios de transportes, escolas, praças, etc. Em seguida, destaca-se o tamanho da unidade, citada por 23,81% dos entrevistados, que destacaram a oferta de imóvel residencial com 3 quartos e 79 metros quadrados de área privativa como escassa no mercado imobiliário da cidade de Recife, tornando assim o tamanho um fator bastante atrativo ao consumidor.

Segundo 20,63% dos usuários, o custo de aquisição do imóvel foi fator atrativo pra a decisão de compra, devido ao bom custo benefício apresentada. Foi citada, em menor frequência, a aparência, qualidade de execução do empreendimento (11,11%) e, ainda, o sistema construtivo adotado (3,17%).

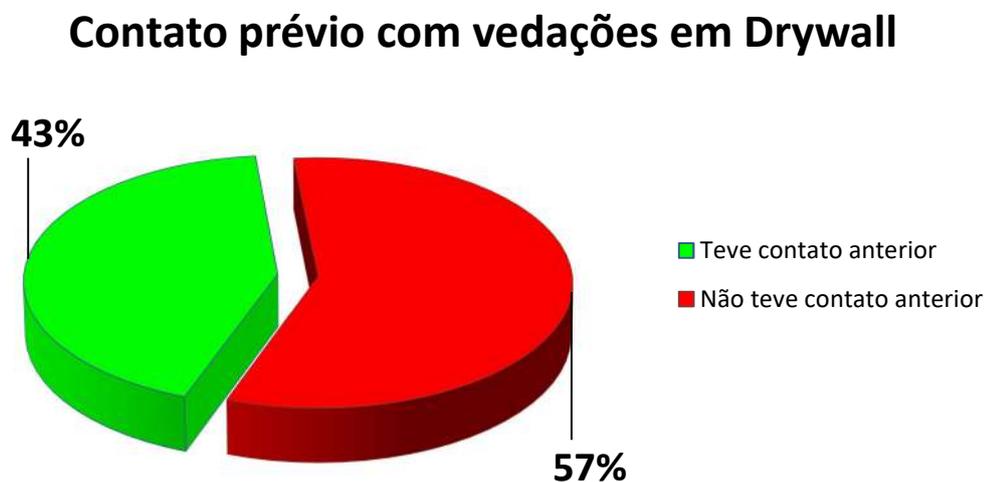
Diante de um cenário de mercado onde as unidades a venda apresentam áreas cada vez menores, associar a vantagem de flexibilização de *layout* as predes em *drywall* pode

constituir-se como fator de diferenciação e atração de novos clientes, além de promover e disseminar a tecnologia citada.

6.7.2 Conhecimento da tecnologia construtiva

No que tange ao conhecimento ou contato prévio com vedações verticais em *Drywall*, dos 21 entrevistados, nove (43%) revelaram já conhecer a referida tecnologia por meio de prévios convívios em edificações residenciais e empresariais; enquanto doze (57%) responderam nunca ter tido contato ou conhecer o sistema em questão antes da compra de seus atuais imóveis, conforme figura 36.

Figura 36: Contato prévio com sistema construtivo



Fonte: O autor (2018)

Dentre os usuários que responderam já ter tido contato com paredes em *Drywall*, cinco afirmaram ter trabalhado em edificações empresariais que possuíam tais paredes, dois relataram terem o primeiro contato através de hospedagem em hotéis e outros dois indicaram ter conhecido o sistema em residências de amigos e familiares, evidenciando a pouca presença de tal tecnologia no âmbito residencial, o que explica o pouco conhecimento e desconfiança por parte dos consumidores.

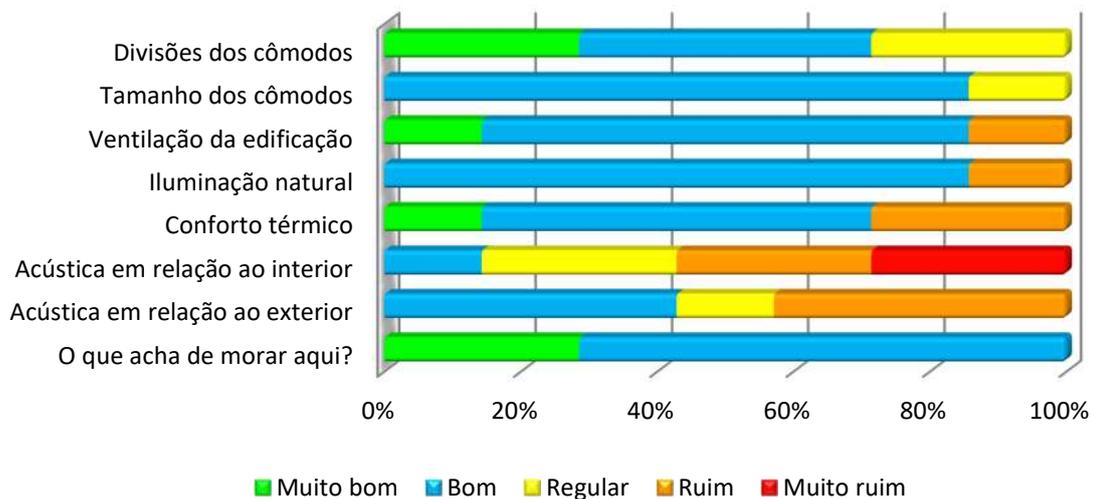
6.7.3 Conforto ambiental

De modo geral os entrevistados demonstraram satisfação em residir em seus apartamentos. Quando questionados, 29% responderam que consideram muito bom e 71% bom a experiência de morar em unidades com paredes em *drywall*.

No que diz respeito à divisão dos cômodos, 29% consideraram bom, 42% consideraram muito bom e 29% consideraram regular, como representado na figura 37. Foi citado, como ponto positivo da disposição dos cômodos, a presença de um quarto no centro do apartamento, com possibilidade de ser revertido como *closet* para o quarto principal (suíte), o que, de fato, segundo os respondentes, foi realizado. Entretanto, entrevistados apresentaram queixas quanto à presença de um banheiro de serviço, cuja área, de acordo com os mesmos, seria melhor aproveitada como extensão da área de serviço do apartamento.

Figura 37: Grau de satisfação dos usuários

Grau de satisfação dos usuários



Fonte: O autor (2018)

O tamanho dos cômodos foi um dos pontos positivos citados, sendo avaliado como bom por 86% dos respondentes, enquanto 14% avaliaram apenas como regular. Os usuários relataram que apesar de satisfeitos, o tamanho dos cômodos poderia ser acrescido se não houvesse o quarto central (reversível como closet) e o banheiro de serviço, justificando assim sua avaliação regular.

As edificações em questão situam-se próximas à área verde do Sítio da Trindade e ao conjunto de morros do Alto José do Pinho e Morro da Conceição; e, apesar, da concentração urbana no bairro de Casa Amarela, os quarteirões próximos não apresentam presença elevada de obras verticais, como ilustra a figura 38, favorecendo, assim, a ventilação que foi considerada muito boa por 14% dos entrevistados, boa por 71% e ruim por 14% dos respondentes. Salienta-se que diversos terrenos próximos ao condomínio estudado são de

propriedade de construtoras, como demonstram as pinturas em seus muros, podendo, assim, com o crescimento do número de edifícios na localidade, futuramente comprometer a boa ventilação hoje constatada na presente pesquisa.

Figura 38: Vizinhança condomínio 2



Fonte: Google maps (2018)

A iluminação foi considerada boa por 86% dos entrevistados e ruins por 14% deles. Já o conforto térmico foi considerado muito bom por 14%, bom por 57% e ruim por 29%. O grande número de usuários insatisfeitos com as temperaturas em seus lares indica que o posicionamento dos cômodos ou da própria edificação poderia ter sido mais bem adaptado às condições naturais de iluminação da área. A atenção ao conforto térmico das edificações é fator de grande importância para a eficiência energética da edificação, visto que influi diretamente na demanda de refrigeração mecânica, consumindo, assim, maiores valores de eletricidade.

O item avaliatório referente à acústica foi causa de grande número de queixas por parte dos usuários da edificação. A acústica, em relação a sons provenientes do exterior do apartamento (tráfego de veículos, ruídos provenientes de apartamentos vizinhos, etc), foi avaliada, pela maioria dos respondentes, como regular ou ruim, conforme figura 39 abaixo. Ressaltaram que

o constante incômodo com tal perturbação vem trazendo consequências desagradáveis ao seu convívio diário, gerando desconforto, irritações e dores de cabeça.

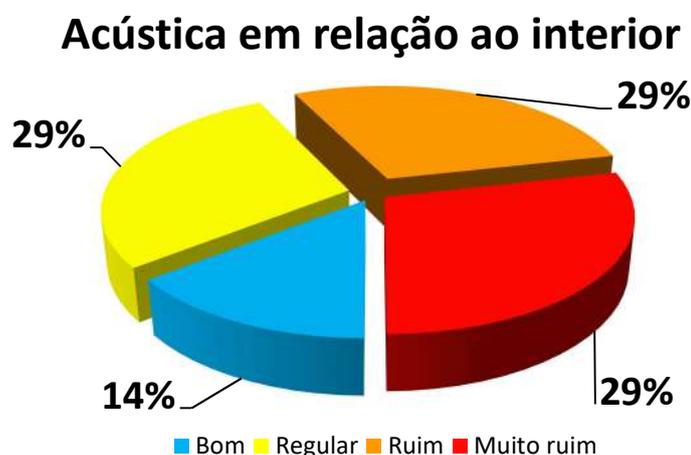
Figura 39: Avaliação da acústica (Exterior)



Fonte: O autor (2018)

De forma semelhante, a acústica proveniente de sons oriundos do interior do apartamento também gerou insatisfação dos usuários; muitos relataram que os sons gerados em qualquer cômodo da unidade podem ser ouvidos nos demais, fato que, segundo os mesmos, gera, além de desconforto, uma sensação de falta de privacidade, sendo apontado, dessa forma, como um dos aspectos negativos da edificação. Quando questionados se a referida situação também ocorria nos cômodos com paredes envoltórias em *drywall*, em que se espera um bom desempenho acústico devido às camadas de isolamento no interior da vedação, a resposta e descontentamento foram os mesmos. Tal percepção refletiu-se na avaliação demonstrada pela figura 40, em que uma soma de 58% dos usuários avaliaram tal item como ruim ou muito ruim.

Figura 40: Avaliação da acústica (Interior)



Fonte: O autor (2018)

6.7.4 Satisfação com a vedação em *drywall*

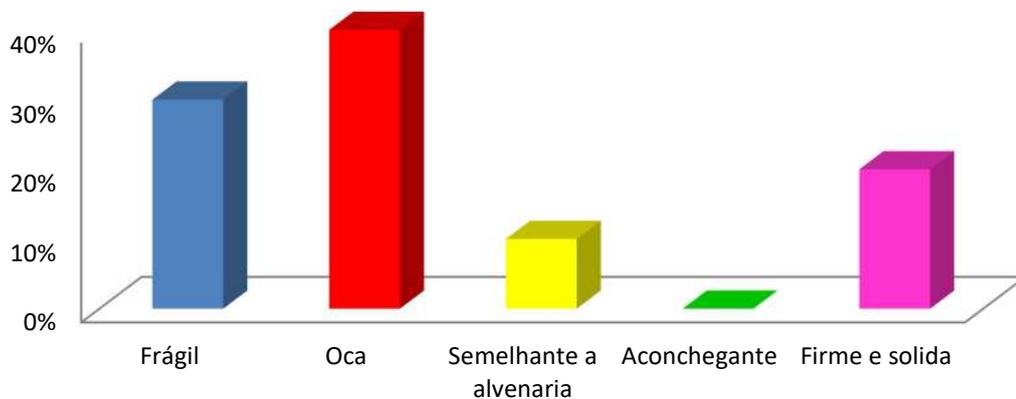
De modo a investigar a satisfação e percepção dos usuários quanto às vedações verticais em *drywall*, foram realizadas perguntas sobre a qualidade das paredes em relação à resistência, segurança quanto à estrutura, fixação de objetos nas paredes, interface entre portas e paredes.

Um dos aspectos mais evidentes que se pôde notar na relação entre os usuários e suas vedações em *drywall* foi a desconfiança. A maioria dos respondentes (57%), por nunca ter tido contato prévio ou informações sobre essa tipologia de vedação, desconhece suas características e seus aspectos positivos, gerando desconfiança e, por vezes, descredibilidade.

A parede é vista, conforme figura 41, principalmente, como frágil e oca, não passando a sensação de confiança a seus usuários; muitos destes, inclusive, relataram que a adoção de tal tecnologia se tratava de um artifício da construtora para reduzir custos com a inserção de um produto meramente mais barato para a executante da obra. Tais fatos indicam a necessidade de disseminação do conhecimento, características e possibilidades que uma vedação em *drywall* pode trazer a seus usuários, de modo que se torne a tipologia de parede bem aceita, como uma opção tecnológica benéfica ao usuário, e atraia a atenção deste como ponto positivo de sua moradia.

Figura 41: Percepção do usuário quanto ao Drywall

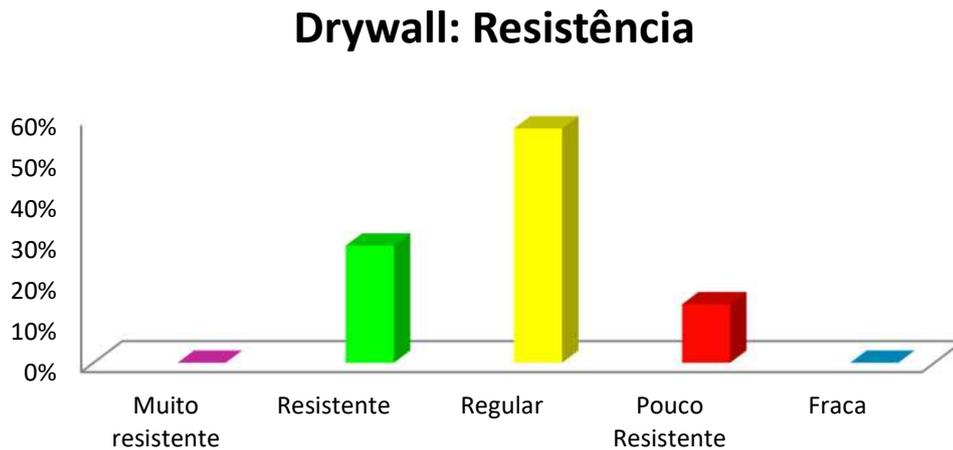
Drywall: Percepção do usuário



Fonte: O autor (2018)

A percepção da resistência pelos respondentes também foi alvo de investigação; e resultou na avaliação de 29% dos usuários como resistente, 57% como regular e 14% como uma vedação pouco resistente, como ilustra a figura 42.

Figura 42: Avaliação da resistência de Drywall



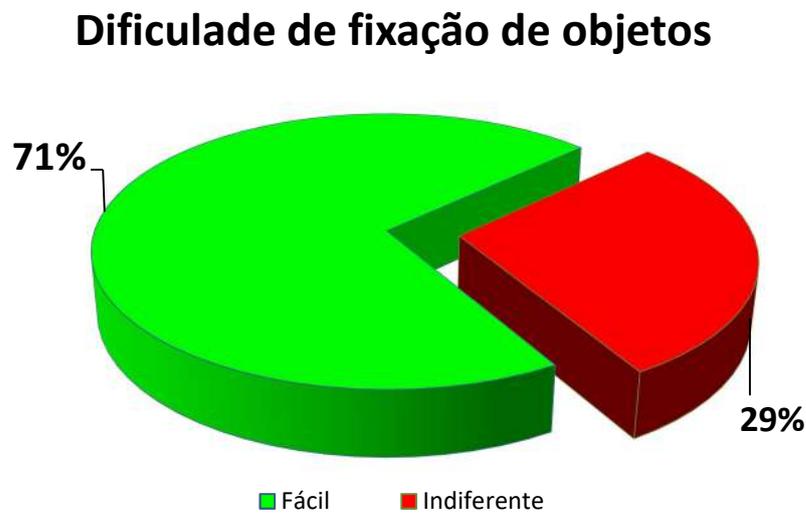
Fonte: O autor (2018)

Salienta-se que a maioria das pessoas que responderam regular informou que tem receio de “testar” a resistência da parede através da fixação de objetos, seja de pequeno ou grande peso; e ainda relatou sentir medo de que, em caso de choque acidental de um objeto ou pessoa contra a vedação, a mesma sofra algum tipo de dano. Assim, tais respondentes avaliaram a parede como regular, em muitos casos, sem terem uma segurança em sua avaliação, segundo os mesmos.

Em relação à fixação de objetos nas vedações em *drywall*, foi questionado sobre a fixação de objetos de grande e pequeno peso, de forma análoga ao estudo de caso 1. Objetos de grande peso foram considerados de fácil fixação por 71% dos entrevistados, enquanto 29% avaliaram como indiferente a dificuldade de fixação, como mostra a figura 43. Tal fato se justifica pelo receio de se realizarem furações nas paredes em locais não apropriados; e pelo fato de não sentirem segurança na capacidade de resistência da parede, com relação a sustentar objetos pesados; dessa forma, muitos se eximem de tentar realizar tal ação, tornando-se indiferentes a tal questionamento.

A fixação de objetos de pequeno peso teve exatamente mesma avaliação da fixação de objetos de grande peso: 71% avaliaram como fácil e 29% como indiferentes, pelos mesmos motivos citados acima. Cabe ressaltar que moradores utilizaram diversos recursos para fixação de objetos, desde a utilização de fitas adesivas para fixação de quadros decorativos, como a contratação de empresas especializadas em *drywall* para correta colocação de acessórios de suporte para objetos mais pesados.

Figura 43: Dificuldade de fixação de objetos nas paredes



Fonte: O autor (2018)

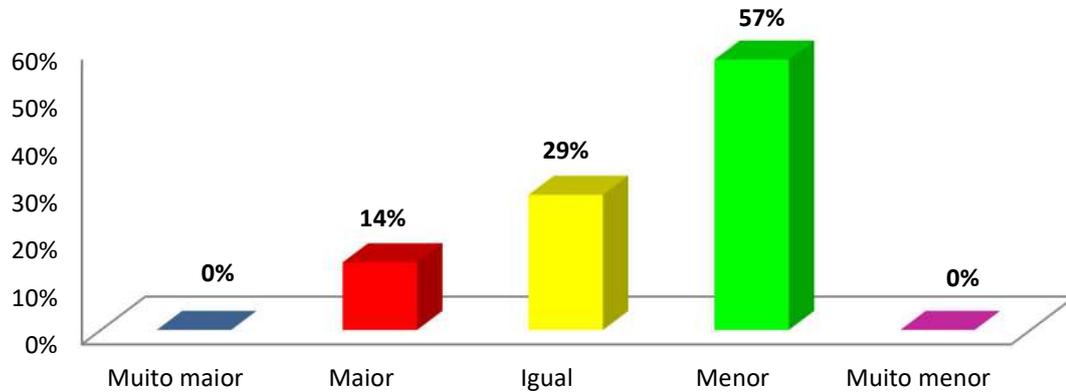
6.7.5 Uso e manutenção

A necessidade de manutenção do edifício foi avaliada pelos entrevistados da seguinte forma: 14% apontaram que a edificação demanda muita manutenção, 10% média, 19% nada e 57% dos respondentes apontam que a edificação requer pouca manutenção, demonstrando que, de modo geral, a edificação não apresenta constantes demandas de manutenção, como esperado de um empreendimento com apenas dois anos de utilização.

Considerando a necessidade de manutenção das vedações verticais em *drywall*, comparadas com vedações convencionais em alvenaria de tijolos cerâmicos, 14% dos usuários consideram que vedações em *drywall* necessitam de mais manutenção, 29% acreditam que ambos os tipos de vedação vertical possuem a mesma demanda de manutenção, e 57% consideram menor a necessidade de manutenção nas paredes em análise, como demonstra a figura 44.

Figura 44: Necessidade de manutenção Drywall/Alvenaria

Necessidade de manutenção Drywall / Alvenaria



Fonte: O autor (2018)

Quanto à manutenção e problemas de instalações elétricas e hidros sanitárias, apenas um respondente relatou descontentamento com as caixas elétricas instaladas em uma das paredes de *drywall*, pelo fato de a mesma se encontrar mal fixada e estar “folgada”, segundo o entrevistado. Não foi identificada necessidade de trocas de instalações; entretanto, alguns respondentes necessitaram adicionar novos pontos de tomadas em algumas paredes.

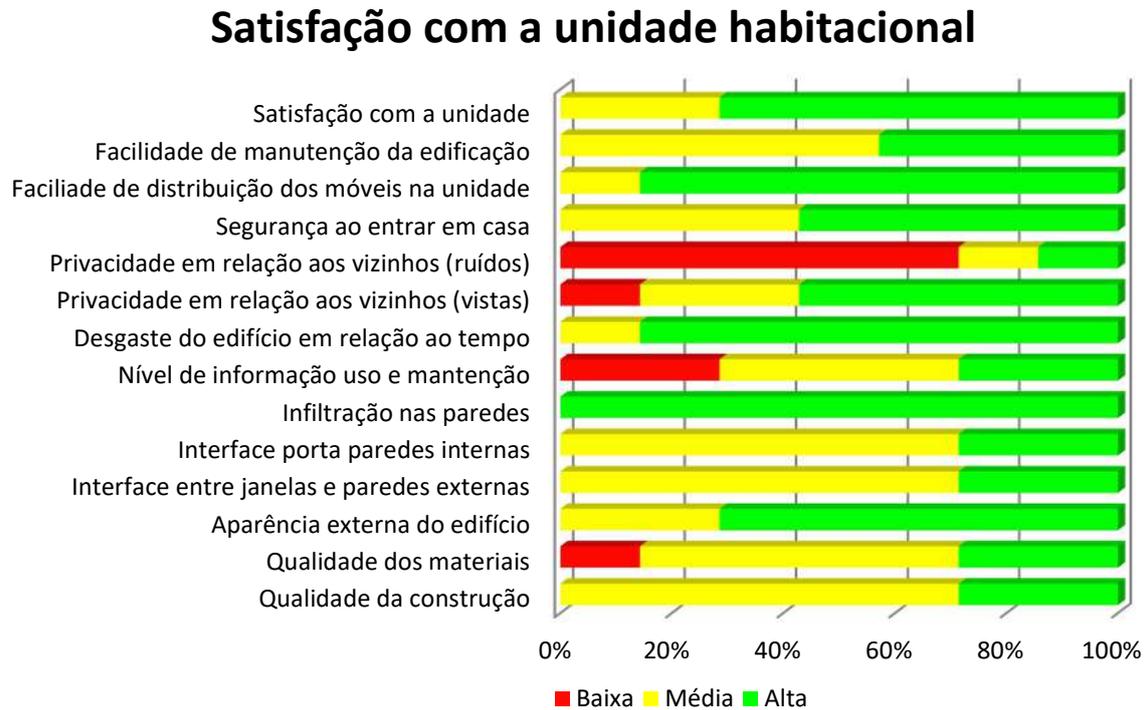
6.7.6 Manifestações patológicas

Durante a realização das entrevistas nenhum usuário relatou qualquer tipo de problemas ou inconvenientes relacionados com a presença de fissuras nas vedações em estudo, descolamento de revestimento ou presença de manchas de umidade. Salienta-se que a pesquisa não obteve autorização para realizar inspeção visual nas vedações em análise, comprometendo, assim, a observação técnica e identificação de manifestações patológicas que, por ventura, não se façam perceber aos usuários.

6.7.7 Desempenho da unidade habitacional

De modo geral, a satisfação com a unidade habitacional foi considerada alta, como pode se observar através da figura 45. Destacam-se positivamente os aspectos relacionados ao desgaste do edifício com relação ao tempo de uso, ausência de infiltração nas paredes e aparência externa do edifício.

Figura 45: Satisfação com a unidade habitacional



Fonte: O autor (2018)

Entretanto, destaca-se negativamente a privacidade com relação aos ruídos provenientes de unidades vizinhas, a privacidade com relação aos vizinhos, no que diz respeito a vistas do interior de sua residência e, ainda, o nível de informação a respeito do uso e manutenção especialmente das paredes em *drywall*.

6.7.8 Vantagens e desvantagens da tipologia de vedação vertical

As vantagens da utilização de *drywall*, segundo os moradores, foram a praticidade e velocidade de execução, facilidade de alteração do *layout* cômodos e rapidez e comodidade na manutenção. A respeito da velocidade de execução, usuários relataram, a despeito dos benefícios para si, que esse ponto era algo mais positivo para a construtora, pois a mesma executou uma vedação de forma rápida e mais barata, como se esse aspecto fosse um demérito e prejudicial aos usuários.

Devido à facilidade de adequação e alteração dos cômodos, os respondentes, em sua maioria, citaram esse ponto como uma vantagem que os mesmos desconheciam e se surpreenderam positivamente. No que tange à manutenção, os entrevistados alegaram que, ao conhecer o

processo de manutenção nas paredes de *drywall*, se surpreenderam com a praticidade e limpeza da manutenção, considerando esta menos danosa ao cotidiano de uma unidade em plena utilização, do que se fosse executada em uma alvenaria de tijolos cerâmicos convencional.

As desvantagens foram a aparência de fragilidade e som oco, o que, segundo os respondentes, causa certo receio de que a vedação não seja resistente. Usuários relataram a preocupação de, em momento de choque mecânico contra a parede, a mesma sofra algum tipo de dano, devido a seu aspecto frágil. Por fim, foi citada, ainda como uma desvantagem, a sensação de a parede em *drywall* permitir passagem de sons com facilidade.

6.8 Considerações do responsável pela manutenção (Paredes de *drywall*)

Da mesma forma que o estudo de caso 1, o engenheiro responsável pela manutenção das vedações em *drywall* foi entrevistado por meio de aplicação de formulário previamente estabelecido.

O profissional relatou que são poucas as demandas por manutenção e que, na maioria das vezes, quando a empresa é procurada pelos moradores, trata-se de questões relacionadas a esclarecimento sobre como proceder para fixação de objetos na vedação vertical. O engenheiro ressaltou que, nesses casos, costuma-se indicar aos usuários empresas especializadas que executam tais serviços; entretanto, se a solicitação é simples, por vezes, a própria construtora encaminha profissionais para atuação no edifício.

Os profissionais que atuam na manutenção são especializados e passam por treinamentos e capacitações na construtora, com base na normalização vigente, bem como, nos procedimentos de manutenção da mesma.

Em relação ao estado de conservação, o engenheiro responsável considerou como muito bom o estado de conservação das edificações e de suas vedações em *drywall*, salientando que não foram identificados, até o momento da entrevista, quaisquer problemas ou manifestações patológicas relacionadas a fissuras ou infiltrações nas referidas vedações; também informou que, após dois anos da entrega de suas obras, a construtora costuma realizar pesquisa de qualidade e satisfação, buscando identificar possíveis aspectos a serem aperfeiçoados.

Os apartamentos, segundo o entrevistado, atendem perfeitamente às necessidades de seus moradores, entretanto, ao ser questionado sobre problemas ou reclamações oriundas da acústica dos apartamentos, o mesmo informou que na obra em questão as vedações em *drywall*, por não se tratarem de divisórias entre unidades diferentes, foram executadas sem quaisquer tipos de barreira acústica em seu interior, fato este que ratifica a queixa dos moradores quanto a esse assunto levantado por esta pesquisa.

No que diz respeito a alterações ou melhorias no processo construtivo ao longo do tempo, foi mencionado que a qualidade das placas produzidas atualmente supera bastante a de períodos anteriores; foi indicado, ainda, que atualmente estão à disposição materiais hidro sanitários e elétricos compatibilizados com as vedações em *drywall* - o que, para o engenheiro representa um grande salto de qualidade para esse sistema construtivo.

CAPÍTULO 7 – CONCLUSÕES

O curto prazo de execução da obra e a alta produtividade, característica da tipologia de vedação vertical em paredes monolíticas de concreto, não compromete a qualidade geral das vedações verticais, entretanto geram problemas pontuais, principalmente, em regiões de abertura e encontro de paredes, ocasionando o surgimento de fissurações e problemas referentes a infiltrações, como manchas de umidade e descascamento de pintura.

Apesar do alto índice de informação sobre o correto uso e manutenção das paredes maciças de concreto, diversos respondentes realizaram intervenções danosas às vedações, podendo, por vezes, além de propiciar o surgimento de manifestações patológicas, comprometer a estrutura da edificação, sendo necessário maior rigor da administração do condomínio quanto à fiscalização dessa situação.

A revisão e atualização dos projetos da construtora podem, em obras futuras, evitar a necessidade da realização de intervenções e adequações por parte dos usuários nas vedações, uma vez que estas, além de comprometerem o bem-estar do usuário, podem trazer prejuízos ao setor de manutenção da construtora, se realizadas de forma irregular e inadequada.

A redução do grau de satisfação dos moradores com as limitações arquitetônicas típicas dos conjuntos habitacionais que utilizam a tecnologia construtiva de paredes maciças de concreto, tais quais redução de área da unidade, divisão, e tamanho dos cômodos, são compensadas pela consequente redução do custo final da unidade e menor tempo de entrega da obra ao consumidor. Constatando assim que as paredes maciças de concreto se caracterizam como alternativa tecnológica atrativa à consumidores e executantes de habitações de interesse social.

De modo geral, excetuando-se problemas localizados como a incidência de manifestações patológicas e conforto acústico, os usuários encontram-se satisfeitos com as vedações de suas unidades, demonstrando que as paredes monolíticas de concreto têm boa aceitação durante a fase de uso da edificação.

A percepção negativa dos usuários, quanto às vedações em *drywall*, pode ser reduzida através da divulgação dos benefícios oferecidos pela aquisição de imóveis com a referida tecnologia, tornando o *drywall* um diferencial positivo, agregando valor aos imóveis, sendo necessária maior atuação dos setores de marketing das construtoras.

A divulgação de informações referentes ao uso e manutenção das vedações verticais é essencial para a correta utilização das vedações pelos moradores, sendo necessária, além da entrega de manual por parte da construtora, a realização de palestras elucidativas, sob a responsabilidade do condomínio e também da construtora, como recurso de disseminação de conhecimentos sobre as vedações.

Usuários com conhecimento ou convívio prévio com *drywall* identificam os aspectos positivos e vantagens dessa tecnologia mais facilmente e fazem uso dessas potencialidades, aproveitando a vedação de forma mais espontânea.

Pôde-se perceber, através deste trabalho de pesquisa, que a ausência de material de propriedades acústicas no interior das vedações em *drywall* compromete o isolamento dos cômodos, aumenta a sensação de parede oca e contribui negativamente para a aceitação desse tipo de tecnologia construtiva.

Percebeu-se, ainda, que, apesar das dificuldades na fixação de objetos e problemas relacionados à acústica, os usuários encontram-se, de modo geral, satisfeitos com suas vedações em *drywall*, devido à ausência de manifestações patológicas e flexibilidade de opções de layout.

Notou-se que os usuários do condomínio em paredes de concreto escolheram sua unidade basicamente em função do preço do imóvel e de sua rápida entrega (promovidos pela tecnologia construtiva adotada), enquanto que os moradores do condomínio que utilizou vedações em *drywall* preconizam os critérios de localização e tamanho das unidades habitacionais.

A tipologia de vedação vertical adotada exerce papel fundamental na definição do nível de satisfação do usuário quanto aos critérios de conforto ambiental, mais especificamente no que diz respeito ao conforto térmico e acústico. Todas as opções tecnológicas atreladas às

referidas tipologias de vedação que aumentem o nível de conforto térmico e acústico devem ser utilizadas, não apenas como recurso de atendimento a normatização técnica, mas como recurso que potencializa a satisfação geral do usuário com a unidade habitacional.

Notou-se ainda grande rejeição e imposição de obstáculos operacionais à realização de pesquisas com usuários de edificações verticais, como limitações de acesso aos moradores, restrições quanto a registros fotográficos e restrição de acesso aos apartamentos. Tais práticas dificultam e por vezes inviabilizam a realização do trabalho do pesquisador demandando maior tempo e esforço.

.

.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M.O.; SOUSA, J.G.; CEOTTO, B.S.; LUZ, P. **Utilização da NBR 9452 em inspeção predial de patologias**. In: ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE DEGRADAÇÃO EM ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, 1., 2014, Salvador. Anais... Salvador, 2014.

ANDRADE, F. K. G. **Análise do desempenho acústico das vedações verticais**. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Civil) Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco. Recife, 2017.

ARÊAS, D. M. **Descrição do processo construtivo de parede de concreto para obra de baixo padrão**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Paredes de Concreto**: coletânea de ativos. São Paulo, 2007/2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Paredes de Concreto**: coletânea de ativos. São Paulo, 2011/2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575**: Edificações habitacionais - Desempenho. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16055**: Parede de concreto moldada no local para a construção de edificações – Requisitos e procedimentos - Elaboração. Rio de Janeiro, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14715**: Chapa de gesso para Drywall – Requisitos.. Rio de Janeiro, 2010.

AZEVEDO, S.; ARAUJO, M. B. Questões metodológicas sobre o “déficit habitacional”: o perigo de abordagens corporativas. **Cadernos Metr pole- PUC São Paulo**. v. 17, 2007.

BAREGHEH, A.; ROWLEY, J.; SAMBROOK, S. Towards a multidisciplinary definition of innovation. **Management Decision**, v.47, n. 8. 2009.

BERNARDES, M. et al. CÂNDIDO, E. S. Painel pr -moldado de argamassa armada com vermiculita expandida e armado com fibras de vidro. **Revista de Arquitetura da IMED**, v. 1, n.1, 2012.

BONDUKI, N. **Política habitacional e inclusão social no Brasil: revisão histórica e novas perspectivas no governo Lula**. In: Revista eletr nica de Arquitetura e Urbanismo. São Paulo, n. 1, 2008.

BONIN, L.C.; AMORIM, S.R.L. **Inovação tecnológica na construção habitacional**. Porto Alegre: ANTAC, 2006.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm> Acesso em: 02 de novembro de 2016.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social**. Brasília, 2016. Disponível em < <http://www.cidades.gov.br/habitacao-cidades/sistema-nacional-de-habitacao-de-interesse-social>> Acesso em 10 de novembro de 2016.

CAMPOS, M. **Queixas contra imóveis novos crescem no PROCON**. Disponível em: <http://gazetaonline.globo.com/_conteudo/2011/05/noticias/a_gazeta/economia/862139-queixas-contrainmoveis-novos-crescem-no-procon.html>. Acesso em 12 set. 2013.

CAMPOS, H. C.; SOUZA, H. A. Avaliação Pós-Ocupação de Edificações estruturadas em aço, com foco em edificações em Light Steel Framing. In: Congresso Latino-Americano da Construção Metálica, 4, 2010, São Paulo. **Anais...**São Paulo: CONSTRUMETAL 2010, 2010.

CARDOSO, A. L.; RIBEIRO, L.C. Os municípios e as políticas habitacionais. In: ABIKO, A. K.; ORNSTEIN, S. Inserção urbana e avaliação pós-ocupação da habitação de interesse social. São Paulo, 2002.

CBIC. Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Desempenho de edificações habitacionais: guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013**. Fortaleza: Gadioli Cipolla Comunicação, 2013. 308 p. Disponível em: <http://www.cbic.org.br/arquivos/guia_livro/Guia_CBIC_Norma_Desempenho.pdf>. Acesso em: 07 out. 2016.

CORRÊA, J. M. **Considerações Sobre Projeto e Execução de Edifícios em Paredes de Concreto Moldados In Loco**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

CORSINI, R. **Capa – Paredes Normalizadas**. 2010. Disponível em < <http://www.abesc.org.br/assets/files/TECHNE-Artigo%20Paredes.pdf>> Acesso em 10 de novembro de 2016.

COSTA, L.J.D. **Paredes de concreto moldadas in loco em condomínios horizontais: Avaliação de desempenho pelos usuários**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.

DALTRO, A. T. et al. Protótipo de moradia social com uso de light steel framing: Análise do projeto arquitetônico. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2010, Salvador. **Anais...** Canela, Rio Grande do Sul, 2010.

DUEÑAS PEÑA, M. **Método para a elaboração de projetos para produção de vedações verticais em alvenaria**. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Civil) Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

ECKER, T.W.P.; MARTINS, V. **Comparativo dos sistemas construtivos steel frame e wood frame para habitações de interesse social**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – UTFPR, Pato Branco, 2014.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Centro de Estatística e Informações. **Déficit habitacional Municipal no Brasil 2010**. Belo Horizonte, 2013.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Centro de Estatística e Informações. **Déficit habitacional no Brasil 2013-2014**. Belo Horizonte, 2016.

GOÇER, O.; HUA, Y.; GOÇER, K. Completing the missing link in building design process: Enhancing post-occupancy evaluation method for effective feedback for building performance. **Building and Environment**. v. 89. 2015.

GOMES, A.P. **Avaliação do desempenho térmico de edificações unifamiliares em light steel framing**. 2007.188p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2007.

HAY, R.; SAMUEL, F.; WATSON, K. J.; BRADBURY, S. Post-occupancy evaluation in architecture: experiences and perspectives from UK practice. **Building Research & Information**. United Kingdom, 2017.

HUA, Y.; GOÇER, O.; GOÇER, K. Spatial mapping of occupant satisfaction and indoor environment quality in a LEED platinum campus building. **Building and Environment**. v. 79. 2014.

IEE – INSTITUTO DE ESTUDOS ESPECIAIS PUC-SP. **Matriz de Indicadores para a Avaliação da Pós-Ocupação**. Relatório 4 do Programa Habitar Brasil do Ministério das Cidades. São Paulo, 2006.

LEITE, N.R. **Auxílio moradia – benefício da política habitacional da prefeitura da cidade do Recife**. Dissertação (Mestrado) - UFPE, Recife, 2006.

LIMA, R. F. **Técnicas métodos e processos de projeto e construção do sistema construtivo light steel frame**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2013.

LOOSEMORE, M. **Innovation strategy and risk in construction**. 1. ed. New York: Routledge, 2014.

LORDSLEEM JR., A.C. **Inovações Tecnológicas em Vedações Verticais**. (Projeto de Pesquisa). Recife, 2015. Não publicado.

LORENZETTI, M. S. B. **A questão habitacional no Brasil**. Relatório de estudo, Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados. Brasília, 2011.

MARQUES, D. V. P. **Racionalização do processo construtivo de vedação em alvenaria**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2013.

MELLO, C.W. **Avaliação de sistemas construtivos para habitações de interesse social.** Dissertação (Mestrado) – UFRGS, Porto Alegre, 2004.

MELLO, L.C.B.B.; AMORIM, S.R.L. **O subsetor de edificações da construção civil no Brasil:** uma análise comparativa em relação à União Europeia e aos Estados Unidos. *Produção*, v. 19, n. 2, maio/ago. 2009, p. 388-399.

MIRON, L. I. G. **Gerenciamento dos requisitos dos clients de empreendimentos habitacionais de interesse social: Proposta para o programa integrado entrada na cidade em Porto Alegre/RS.** Tese. (Doutorado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2008.

MISURELLI, Hugo; MASSUDA, Clovis. Como Construir Paredes de Concreto, *Revista Técnica*, Edição 147. Jun. 2009.

MORAES, F. R. **Sistema de vedação vertical externo composto por concreto e pvc frente ao ensaio de ação de calor e choque térmico – norma de desempenho NBR 15575/2013.** Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2015.

MOREIRA, E.M. **Política econômica: um olhar sobre a atual situação da política habitacional no Brasil.** *Indic. Econ. FEE*, Porto Alegre, v. 40, n. 3, 2013, p. 21-32.

MOURA, R. S. L. M. **Catálogo de inovações tecnológicas na construção civil.** Dissertação. (Mestrado em Engenharia Civil) Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2015.

NEMER, P. C. C. **Avaliação do sistema construtivo paredes de concreto moldado no local à luz das normas técnicas vigentes.** Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2016.

NUNES, M. F. O.; CARISSIMI, M. Matriz de indicadores para avaliação pós-ocupação. In: 2º. Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído. *Anais*. Rio de Janeiro, 2011.

PERNAMBUCO. **Secretaria de Habitação.** 2016. Disponível em <<http://www2.cehab.pe.gov.br/web/cehab/historico>> Acesso em 10 de novembro de 2016.

PERPELITZA, M. et al. Performance validation case study: Federal office building with an integrated façade. *Journal of Building Physics*. v. 39. 2015.

ORNSTEIN, S. W; ROMÉRO, M. (Ed. e Coord.). **Avaliação Pós-Ocupação (APO) do ambiente construído.** São Paulo: Studio Nobel, Editora da Universidade de São Paulo, 1992.

ORNSTEIN, S. W. Avaliação pós-ocupação no Brasil, 30 anos: O que há de novo? *Revista Projetar*, v.02, n. 02. 2017.

PROCON. **Cadastro de reclamações fundamentadas.** Disponível em <<http://www.procon.sp.gov.br/reclamacoes.asp>>. Acesso em 10/06/2015

RHEINGANTZ, et al. Avaliação pós ocupação. *Revista Arquitetura*. Rio de Janeiro. Jul/Set. 1997.

- RODRIGUES, P. R. et al. Post Occupancy Evaluation of Popular Housing Estate of Cordeiro in Recife (Pernambuco, Brazil). **Electronic Journal of Geotechnical Engineering**. v. 20. b. 23. 2015.
- ROMÉRO, M. A.; ORNSTEIN, S. **Procedimentos Metodológicos para Aplicação da Avaliação Pós-Ocupação: APO em Conjuntos Habitacionais: do Desenho Urbano à Unidade Habitacional**. Relatório do Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo, Fundação para a Pesquisa Ambiental – FUPAM, São Paulo, 1999.
- ROMÉRO, M.A.; ORNSTEIN, S.W. **Avaliação Pós-Ocupação: métodos e técnicas aplicados à habitação social**. Porto Alegre: ANTAC, 2003.
- ROY-POIRIER, A. SULTAN, M. **Gypsum board fall-off temperature in floor assemblies exposed to standard fires**. Institute for Research in Construction (National Research Council of Canada). Ontario, Canada (2015).
- RUBIN, G. R. Movimento moderno e habitação social no Brasil. **Geografia, Ensino e Pesquisa**, v.17, n. 02. 2013.
- SABBATINI, F. H. **Desenvolvimento de métodos, processos e sistemas construtivos: formulação e aplicação de uma metodologia**. Tese. (Doutorado) Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1989.
- SACHT, H.M. **Painéis de vedação de concreto moldados em loco: Avaliação de desempenho térmico e desenvolvimento de concretos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2008.
- SAEED, E; MAHDI, F.; HAMID, R. T. **Investigation On Lateral Resistance Of Joints Made With Drywall And Sheet Metal Screws In Bagasse Particleboard And Comparison With That Of Commercial Mdf**. Maderas: Ciencia y tecnologia, Chile, vol.15, n.2, pp.127-140, 2013.
- SANTOS, J. T.; RACHID, L. E. F. As invocações tecnológicas do Drywall aplicadas ao mercado da construção civil. **Revista Thêma et Scientia** , v.06, n. 02. 2016.
- SILVA, N. N. **Paredes internas de chapas de gesso acartonado empregadas em edifícios habitacionais: avaliação em uso**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Instituto de pesquisas Tecnológicas – IPT. São Paulo, 2002.
- SILVA, M. M. A. **Diretrizes para o projeto de alvenaria de vedação**. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Civil) Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.
- SILVA JUNIOR, S. D., COSTA F. J. **Mensuração e escalas de verificação: uma análise comparativa entre as escalas de Likert e phrase completion**. XVII SEMEAD. Faculdade de Economia e Administração – FEA. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014.

SOUZA, M. A. A. Política habitacional para os excluídos: o caso da Região Metropolitana do Recife. In: **Habitação social nas metrópoles brasileiras**. Uma avaliação das políticas habitacionais em Belém, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro e São Paulo no final do século XX. Porto Alegre. ANTAC. 2007.

SOUZA, R., ABIKO, A. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. São Paulo: EPUSP, 1997.

TAGUCHI, M.K. **Avaliação e qualificação das patologias das alvenarias de vedação nas edificações**. Dissertação (Mestrado) - UFPR, Curitiba, 2010.

TORALLES, B. M.; SOUZA, S. T. M. Manifestações Patológicas em Habitações de Interesse Social com Diferentes Tipologias. **Revista de Ciências Exatas e Tecnologia**, v.10, n. 10. 2015.

VILLA, S.B. **Avaliando a habitação**: relações entre qualidade, projeto e avaliação pós-ocupação em apartamentos. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 9, n. 2, abr./jun. 2009.

VILLA, S. B.; SARAMAGO, R. C. Pereira; GARCIA, L. C. **Avaliação Pós-ocupação no Programa Minha Casa Minha Vida, uma experiência metodológica**. Universidade Federal de Uberlândia. 1ª Ed. 2015..

VIVAN, A. L. et al. Produção em Larga Escala de Habitações uma visão qualitativa a partir do sistema Light Steel Frame. In: 2º Congresso Internacional da Habitação no Espaço Lusófono – CIHEL. **Anais**. Lisboa, 2013.

XUE, P. et al. Post-occupancy evaluation of sunshades and balconies' effects on luminous comfort through a questionnaire survey. **Building Services Engineering Research and Technology**. v. 37. 2016.

WERNA, E. et al. **Pluralismo na habitação**. Produção. Editora Annablume. 1ª Edição. 1ª Reimpressão. Universidade de São Paulo, São Paulo. 2004.

WASTE RESOURCES ACTION PROGRAMME – WRAP. **Plasterboard case study: Plasterboard waste minimisation and management**. Reino Unido, 2012.

APÊNDICE A



UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO
ESCOLA POLITÉCNICA DE PERNAMBUCO
Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil

QUESTIONÁRIO – USUÁRIOS

- 1- O que você acha das divisões (cômodos) da edificação?
 Muito Bom Bom Regular Ruim Muito Ruim
- 2- O que você acha do tamanho dos cômodos da edificação?
 Muito Bom Bom Regular Ruim Muito Ruim
- 3- Como é a ventilação da edificação?
 Muito Bom Bom Regular Ruim Muito Ruim
- 4- Como é a iluminação natural da edificação?
 Muito Bom Bom Regular Ruim Muito Ruim
- 5- O que você acha das divisões (cômodos) da edificação?
 Muito Bom Bom Regular Ruim Muito Ruim
- 6- Como você avalia a reflexão do sol na edificação?
 Muito Bom Bom Regular Ruim Muito Ruim
- 7- Como você avalia o conforto térmico na edificação?
 Muito Bom Bom Regular Ruim Muito Ruim
- 8- Como você avalia a acústica do interior da edificação (com relação ao barulho entre os ambientes)?
 Muito Bom Bom Regular Ruim Muito Ruim
- 9- Qual barulho mais o(a) incomoda e de onde ele vem?

- 10- Como você avalia a acústica com relação ao exterior (com relação ao barulho vindo de fora)?

- Muito Bom Bom Regular Ruim Muito Ruim
- 11- A edificação balança?
 Muito Regular Pouco Nada
- 12- O que você acha de morar aqui?
 Muito Bom Bom Regular Ruim Muito Ruim
- 13- Com que frequência a edificação apresenta problemas de manutenção?
 Muita Média Pouca Nada
- 14- Você acha que a necessidade de manutenção desse tipo de construção em relação à construção convencional de alvenaria é?
 Muito maior Maior Igual Menor Muito menor
- 15- Em relação a facilidade de obtenção de mão de obra capacitada e/ou peças e equipamentos para modificar ou fazer reparos em casa, você está?
 Satisfeito Indiferente Insatisfeito
- 16- Já houve problemas nas instalações? Sim Não
 Se sim houve dificuldade para fazer a manutenção? E que tipo de dificuldade?

- 17- Já houve a necessidade de passar novas instalações elétricas, hidráulicas, telefônicas pelas paredes? Sim Não
 Se sim houve dificuldade para embutir essas instalações ou foram passadas por fora?

- 18- Você recebeu manual explicativo de como devem ser feitas as manutenções, ou o relatório "as built" da construtora para fazer reformas? Sim Não
- 19- Já houve problemas de umidade nas paredes? Sim Não
- 20- Já houve descolamento de algum revestimento? Sim Não
 Quais? _____
- 21- Já houve algum tipo de vazamento nas lajes? Sim Não
 De natureza? _____
- 22- Já houve empenamento ou movimentação das paredes internas? Sim Não
- 23- Existem trincas nas paredes ou tetos? Sim Não
- 24- Já houve algum problema no telhado? Sim Não

- Se _____ sim _____ que _____ tipo _____ de problema? _____

- 25- Como você avalia a qualidade das paredes em relação a resistência?
 Muito Resistente Resistente Regular Pouco Resistente Muito fraca
- 26- Em relação a fixação de objetos de grande peso nas paredes, você acha?
 Fácil Uma certa dificuldade Indiferente Difícil Muito Difícil
 Por que? _____

- 27- Em relação a fixação de objetos de pequeno peso nas paredes, você acha?
 Fácil Uma certa dificuldade Indiferente Difícil Muito Difícil
- 28- Como você e os outros usuários sentem as paredes da edificação? (Marque quantas alternativas julgar necessário)
 Frágil
 Oca
 Não vejo diferença das convencionais (Alvenarias)
 Aconchegante
 Firme, sólida
- 29- Você sente segurança em relação a estrutura da edificação? Sim Não
 Por que? _____

- 30- Você sente segurança contra intrusão e roubo na edificação? Sim Não
 Por que? _____

- 31- Você já tinha tido contato com construções ou países com esse tipo de sistema construtivo? Sim Não
 Se sim, influenciou na escolha por esse tipo de construção? _____

- 32- A residência atende as necessidades de sua família?

- 33- Já fez alterações em sua unidade? Sim Não
 Se sim, quais? _____

34- Marque com um X o seu grau de satisfação com cada item apresentado a seguir?

(1) Baixa (2) Média (3) Alta

- Satisfação com a qualidade da construção do edifício	(1) (2) (3)
- Satisfação com a qualidade dos materiais do edifício	(1) (2) (3)
- Satisfação com a aparência externa do edifício	(1) (2) (3)
- Qualidade da junta entre as janelas e paredes externas	(1) (2) (3)
- Qualidade entre a união da porta com as paredes internas	(1) (2) (3)
- Infiltração nas paredes	(1) (2) (3)
- Nível de desgaste do edifício em relação ao tempo de ocupação	(1) (2) (3)
- Privacidade em relação aos vizinhos (vistas)	(1) (2) (3)
- Nível de informação sobre a construção para se usar e manter a unidade	(1) (2) (3)
- Privacidade em relação aos vizinhos (ruídos)	(1) (2) (3)
- Segurança quando entra na casa	(1) (2) (3)
- Facilidade de distribuição dos móveis na edificação	(1) (2) (3)
- Facilidade de manutenção da edificação	(1) (2) (3)
- Satisfação com a unidade	(1) (2) (3)

35- Que tipos de vantagens e desvantagens você observa no tipo de construção de sua casa? E o que mudaria? _____

36- Você recomendaria a compra ou aluguel de residências nesse sistema construtiva amigos e familiares? E por quê? _____

37- Após a vivência nessa residência que tipo de informações, como investidor ou usuário, você acha importante ter para adquirir um imóvel com este tipo de tecnologia? _____

38- Concluindo, gostaria de fazer algumas perguntas para melhor caracterizar os respondentes desta pesquisa:

Cidade:

Bairro:

Nº da casa:

Município:

Data:

Sexo do entrevistado (a):

Grau de escolaridade: Ensino fundamental Ensino Médio Superior

Proprietário Locatário . Número de ocupantes: _____

Idade do Entrevistado até 20 anos entre 21 e 40 anos acima de 40 anos

Muito obrigado pela colaboração nesta pesquisa.

APÊNDICE B



UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO
ESCOLA POLITÉCNICA DE PERNAMBUCO
Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil

QUESTIONÁRIO – ENGENHEIROS (MANUTENÇÃO)

1- Há muitas manutenções nos apartamentos?

Sim Não

2- Quais tipos de manutenções mais frequentes?

3- A mão-de-obra utilizada nas manutenções é especializada?

Sim Não

4- Como é realizado o treinamento dos funcionários da manutenção?

5- Como você avalia o estado de conservação da edificação?

Muito Bom Bom Regular Ruim Muito Ruim

6- Como você avalia o estado de conservação das vedações verticais (Drywall/Paredes de concreto)?

Muito Bom Bom Regular Ruim Muito Ruim

7- Há presença de trincas?

8- Há presença de infiltrações?

9- Quais os problemas mais frequentes?

10- A edificação atende as necessidades dos moradores?

Sim Não

11- Ao longo do tempo o processo construtivo sofreu alguma alteração ou melhoria?

12- Existe acompanhamento das manutenções solicitadas?

13- Existe controle e catalogação das falhas ocorridas?

14- A construtora costuma aplicar algum tipo de pesquisa de qualidade ou satisfação com os clientes na fase de pós entrega das obras?

Muito obrigado pela colaboração nesta pesquisa.