



PATOLOGIA NAS HABITAÇÕES POPULARES

Gregório Lobo de Pina

Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Engenheiro.

Orientador: Luís Otávio Cocito de Araújo

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

ABRIL, 2013

PATOLOGIA NAS HABITAÇÕES POPULARES

Gregório Lobo de Pina

PROJETO DE GRADUAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO CIVIL.

Examinada por:

Prof. Luís Otávio Cocito de Araújo
(Orientador)

Prof. Eduardo Linhares Qualharini

Prof. Vania Maria Ducap

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

ABRIL, 2013



AGRADECIMENTO

Em primeiro lugar agradeço a Deus acima de tudo, por me dar toda essa força, por trilhar comigo esse caminho e me guiar na direção certa, pela minha família e por ter chegado até aqui.

Agradeço a minha mãe Maria Isabel e a minha irmã Carla Isabel, pela formação pessoal e educacional que me proporcionou ao longo dos anos. Pelo apoio e incentivo em todos os momentos da minha caminhada, antes e durante o curso de graduação, me motivando, estando sempre do meu lado e disponíveis para o que eu precisar e por fim por todo o investimento que possibilitou o meu ingresso à Universidade Federal do Rio de Janeiro e a conclusão do curso de Engenharia Civil.

Agradeço também as minhas avós Nácia e Paulina Ribeiro, por me fazer ser a pessoa que sou hoje, por todas as coisas boas da vida que eu aprendi e que vou levar para a vida inteira. Aos meus irmãos, minhas irmãs, meus tios, tias, e a todos os meus amigos que sempre estiveram do meu lado me dando força, alegria e me motivando sempre a dar um passo para frente.

Agradeço ainda ao meu orientador, Luís Otávio Cocito, um exemplo de dedicação e profissionalismo a ser seguido, por me ter orientado nesses últimos anos da faculdade.

Por fim agradeço ao Brasil, a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), e a todos os integrantes e professores que de uma forma ou outra contribuíram para a minha formação.

PATOLOGIAS NAS HABITAÇÕES POPULARES

Gregório Lobo de Pina

2013



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Buraco no asfalto e madeira do piso podre	4
Figura 2: Alicerce comprometido.....	4
Figura 3: Prédios do Minha Casa, Minha Vida, ameaça cair.	5
Figura 4: casas que foram abandonadas por falta de condições	6
Figura 5: Cortiço.....	11
Figura 6: Áreas construídas nas periferias capitais	23
Figura 7: Montagem da casa em steel frame	32
Figura 8: Casas prontas com o steel frame	32
Figura 9: - Paredes de concreto armado	35
Figura 10: Casas semi-prontas em concreto armado	36
Figura 11: Formas de Alumínio.....	37
Figura 12: Casa de madeira	38
Figura 13: Casa de Plástico	39
Figura 14: Gráfico de Pizza das patologias	51
Figura 15: Mapa do Brasil.....	56
Figura 16: Rachaduras	58
Figura 17: infiltração e umidade na parede	59
Figura 18: Mancha no piso e empolamento de tinta.....	59
Figura 19: Infiltração no teto e na parede.....	61
Figura 20: Grandes quantidades de fios soltos	61
Figura 21: Falta de peça e goteira no teto.....	62
Figura 22: Encanamento deficiente do chuveiro e vazamento no registro.....	62
Figura 23: Portas e janelas empenadas e sem acessórios	63
Figura 24: Vazamento do esgoto e encanamento deficiente do banheiro	64
Figura 25: Problemas da falta de drenagem	64
Figura 26: Gráfico de Pizza das patologias nos subsistemas de uma edificação	66
Figura 27: Gráfico de pizza correspondente a Tabela 5	67
Figura 28: Bairro de Benfica e localização dos blocos do DSUP	68
Figura 29: Fachada de um dos blocos	70
Figura 30: Diferença de Nível	76



Figura 31: Alagamento dos apartamentos	76
Figura 32: Mancha do nível da enchente.....	77
Figura 33: Gráfico de pizza correspondente a Tabela 7	79



LISTA DE TABELAS

Tabela 1: especificação para casas térreas.....	16
Tabela 2: Especificação para apartamentos.....	17
Tabela 3: Quadro do déficit habitacional no Brasil.....	29
Tabela 4: Representatividade dos problemas por subsistemas.....	65
Tabela 5: Percentagem dos problemas das edificações por idade.....	66
Tabela 6: Registro fotográfico de vícios e patologias do conjunto habitacional do Dsup	71
Tabela 7: Percentagem dos problemas nos subsistemas.....	78
Tabela 8: Nível de Satisfação da população.....	80



Sumário

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA	1
1.2 OBJETIVOS	8
1.3 METODOLOGIA	9
2 HABITAÇÃO POPULAR NO BRASIL	10
2.1 PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA (PMCMV)	13
2.2 ESPECIFICAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS DO PMCMV	14
3 POLÍTICA HABITACIONAL DO BRASIL	19
3.1 Importância da durabilidade na construção	24
4 DÉFICIT HABITACIONAL BRASILEIRO	28
4.1 INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS PARA RESOLVER O DÉFICIT	30
4.1.1 Steel frame	31
4.1.2 Sistema de vedação BRICKAWALL	33
4.1.3 Paredes de Concreto com Fôrmas de Alumínio	34
4.1.4 Wood frame	37
4.1.5 Casas de plásticos	38
5 PATOLOGIA NA CONSTRUÇÃO DE UNIDADES FAMILIARES	40
5.1 Conceitos de patologia	40
5.2 Diferenças entre Vícios e defeitos	43
5.3 Danos causados após-ocupação	44



5.4	Causas dos problemas patológicos _____	45
5.5	Causas das Patologias durante a Concepção _____	45
5.6	Causas das patologias durante a construção _____	46
5.7	Causas das patologias durante a utilização _____	48
5.8	Cuidados que deve ter durante a utilização _____	49
5.9	Principais manifestações patológicas _____	50
5.9.1	Fissuras, trincas e rachaduras. _____	51
5.9.2	Tipos de trincas _____	53
5.9.3	As principais causas de trincas e rachaduras _____	54
6	ESTUDO DE CASO _____	56
6.1	ESTUDO DE CASO 1: PESQUISA DOS VIDEOS _____	56
6.1.1	MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS COLETADAS _____	57
6.2	ESTUDO DE CASO 2: PESQUISA DE CAMPO _____	67
6.2.1	CARACTERIZAÇÃO DO CONJUNTO HABITACIONAL _____	67
6.2.2	PROBLEMAS ENCONTRADOS _____	71
6.2.3	PROJETO _____	80
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS _____	82
	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA: _____	84



1. INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Esta pesquisa trata-se da verificação da qualidade construtiva e o desempenho das habitações populares, onde será identificado as manifestações patológicas e os problemas no geral que tem ocorrido nessas, principalmente nas mais jovens, ou seja, com menos de um ano após a entrega das chaves.

Apesar das diversas tecnologias já desenvolvidas para combater as patologias nas construções, ainda hoje a construção civil sofre com esta problemática, principalmente em edifícios recém-construídos. De acordo com os dados levantados pelo autor, através de vídeos e reportagens, observou-se que os problemas mais recorrentes nessas habitações são: rachaduras, infiltrações, falha nos encanamentos, falha nas instalações hidráulicas, elétricas etc. A maioria das casas não têm esgotos nem sistemas de drenagem adequados, ocasionando a inundação das casas e do entorno, trazendo danos e desconforto aos moradores, que na maioria das vezes não tem condições de recuperar o imóvel.

Moradia digna é um direito social assegurado pela Constituição brasileira. Portanto, cabe ao Estado garantir o bem-estar de todos os cidadãos e, no tocante à questão habitacional, deve promover políticas públicas capazes de corrigir progressivamente os *déficits* e as inadequações herdadas do processo de produção das cidades brasileiras. (SOUZA, 1991, p.1)



A problemática da habitação está relacionada à consideração dos seguintes parâmetros: quantidade, qualidade, custo e durabilidade. A quantidade diz respeito ao déficit habitacional, a qualidade abrange outros conceitos como desempenho e construtibilidade, além de estar diretamente relacionado com custo e durabilidade. (LIMA, 2005, P.12)

As condições em que as habitações pesquisadas neste trabalho se encontram não são boas, dado que elas apresentam vários tipos de patologias, que geram a falta de conforto e de segurança das famílias. Apresentam-se, a seguir, alguns exemplos que corroboram com este comentário.

Segundo os moradores de Tatuí em SP, muitas casas foram entregues incompletas, sem revestimento de piso, com falhas nos encanamentos, muro de arrimo inacabado, falta de energia elétrica etc. A maioria dos moradores normalmente morava numa situação precária, fazendo com que eles se contentem com pouco. Essas pessoas que provavelmente não têm um conhecimento suficiente para ver o que está errado e reclamar ou ainda pagar técnicos para fiscalizar antes da ocupação acabam aceitando a situação. A Caixa Econômica Federal (CEF) afirma em várias reportagens que ela não tem o conhecimento dos problemas, contudo os problemas existem, e são muitos. Outro fator é descomprometimento dos responsáveis em fornecer à população um serviço de qualidade e confiança.

Obras de casas populares feitas com verbas federais em Porto Alegre, Sobradinho (DF), Porto Velho (RO) e Colombo (PR) foram questionados pelo Tribunal de Contas da União. O TCU constatou várias irregularidades como superfaturamento, serviços feitos sem previsão no contrato, inexistência de estudo de viabilidade técnica e econômica da obra, sobrepreço e inadequação dos projetos licitados. Conhecidas também como casas populares, as unidades



*fazem parte do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).
Jornal do comércio, 2010.*

Segundo os moradores de Vale dos Buritis no município do cruzeiro do sul¹, as casas que foram entregues em menos de quatro meses estão deterioradas e não oferecem condições de habitação. Para os moradores as casas foram mal feitas e estão inacabadas. A rede de esgoto que ficou entupida, transbordou, permitindo a contaminação e a proliferação de bactérias, além do mau cheiro que incomodou os moradores. Outra reclamação trazida por eles foi o tamanho das casas e a não adaptação das casas dos idosos e deficientes, já que a Lei da Acessibilidade e o Estatuto do Idoso (Lei Federal nº 8.842, de 4 de janeiro de 1994), garante a todo os contemplados por esta lei o direito à acessibilidade, sobretudo em suas residências. Segundo os moradores ainda, todas as casas de madeira apresentam defeitos, os pisos e as paredes com buracos, considerando que a madeira utilizada na obra foi, de acordo com a afirmação dos proprietários, a conhecida “madeira branca”, que é usada apenas como material de apoio na edificação de colunas de concreto.

“O piso das casas não resistiram a um ano de uso, a madeira está podre, dando para ver até o chão (Figura 1), corremos risco das casas desabarem”.

¹ <http://www.ac24horas.com/2011/12/13/casas-entregues-ha-pouco-mais-de-quatro-meses-pelo-governador-tiao-viana-estao-deterioradas/>



Figura 1: Buraco no asfalto e madeira do piso podre

Fonte: www.ac24horas.com

Em ponta grossa no Paraná, segundo a reportagem do Bom Dia Paraná, da RPCTV, três casas financiadas pelo Programa Minha Casa, Minha Vida, da Caixa Econômica Federal chegaram a desabar, começando com rachaduras que foi aumentando com o tempo até o desabamento (Figura 2).



Figura 2: Alicerce comprometido

Fonte: g1.globo.com

Um caso mais recente se refere aos prédios, construídos no bairro de Fonseca em Niterói, dentro do Programa Minha Casa, Minha Vida do governo federal, destinados



aos desabrigados do morro do Bumba em Niterói. Os prédios antes mesmos de serem inaugurados, já apresentam rachaduras e as obras foram paralisadas porque correm o risco de desabarem. A Figura 3 ilustra os prédios com as rachaduras².



Figura 3: Prédios do Minha Casa, Minha Vida, ameaça cair.

Fonte: revistaepoca.globo.com

Os problemas de patologias são muito preocupantes, uma vez que colocam em risco a vida dos próprios moradores, que estão residindo em casas prestes a desabarem. Além de ainda poderem sofrer doenças causadas pela presença de umidade. Um conjunto habitacional, que foi construído dentro do Programa Minha Casa, Minha Vida, do governo federal, em parceria com a prefeitura, para retirar famílias de uma área de risco, foi erguido em um terreno também condenado. “Foram construídas 96 moradias e dentre essas, 14 estavam sem condições de uso e ameaçadas por erosão (Figura 4), conforme relatórios do Corpo de Bombeiros, da Defesa Civil e da própria prefeitura”. (Leonardo Augusto, 2011).

Segundo o Secretário de Obras de Governador Valadares, Cezar Coelho de Oliveira, todas essas famílias correm riscos, principalmente na época de chuva, uma vez

² <http://revistaepoca.globo.com/Sociedade/noticia/2013/03/predios-do-minha-casa-minha-vida-no-rio-ameacam-cair-e-terao-que-ser-demolidos.html>



que o morro onde o conjunto do bairro de Palmeiras foi construído apresenta três pontos de erosão. O Secretário ressaltou que a área foi fiscalizada e aprovada também pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). “Não havia qualquer risco à época da escolha, que aconteceu no fim de 2007” diz ele. Muitos moradores perderam suas mobílias, devido a problemas de umidade. Cezar Coelho ainda informa que quando chove as goteiras acabam deixando a mobília em condições impróprias para o uso.



Figura 4: casas que foram abandonadas por falta de condições
Fonte: g1.globo.com/distrito-federal/noticia

Segundo a reportagem publicada no G1³, as casas do PAC na Cidade Ocidental foram entregues sem piso, sem escoamento para água da chuva, permitindo a entrada da água pela porta e pelo telhado, ruas sem nenhuma *boca de lobo*, problemas de fiação elétrica, com fios descendo do teto e soltos pela sala, além da quantidade exagerada de ligações nos postes do lado de fora, correndo o risco de curto-circuito e choques.

³ Portal de notícias da Globo - <http://g1.globo.com/distrito-federal/noticia/2011/05/casas-do-pac-na-cidade-ocidental-sao-entregues-sem-piso.html>



Pode-se perceber que não existe uma flexibilidade dos projetos, sendo a mesma tipologia de casa usada para todos os moradores, não diferenciando o tamanho de casas para famílias com maior número de pessoas e de famílias com portadores de deficiência. Além disso, segundo a reportagem do Paraná TV, os moradores descobriram que a chave de uma casa conseguia abrir outras casas, ou seja, algumas casas tinham a mesma fechadura e, portanto sem segurança.

Por questões relacionadas à sustentabilidade foram colocadas nas casas painéis solares, para aquecer a água do chuveiro, reduzindo o consumo de energia elétrica, e aproveitando os recursos naturais, mas infelizmente segundo as reportagens do G1, esses painéis não funcionam.

Segundo a Revista Construção, no interior do São Paulo, vícios de construção em casas do projeto Minha Casa, Minha Vida, motivaram a abertura de uma ação civil pública pelo Ministério Público Federal (MPF) contra a construtora responsável pela construção e contra a Caixa Econômica Federal (CEF), com objetivo de conseguir que seja corrigida uma série de falhas detectadas nas casas.

Entre as queixas dos mutuários do Condomínio Paulista estão: paredes e pórticos de entrada tortos, cômodos com medidas inferiores às plantas apresentadas no momento da venda, infiltrações nas paredes e calhas, pinturas manchadas, pisos e revestimentos trincados e mal assentados. Também em grande parte das casas entregues foram detectados ainda interruptores, tomadas e caixas de elétrica desalinhadas, lajes com trincas, vazamentos de equipamentos hidráulicos, distorções nos requadros das esquadrias etc.



Através dos exemplos supracitados pode-se verificar que no Brasil existe um grande esforço na produção de habitações, contudo, ainda que se produza muito, essas construções são feitas de forma artesanal, com custo muito elevado e principalmente com a qualidade inferior à desejável.

Devido aos problemas que tem surgido ultimamente com a habitação popular, à constante reclamação dos moradores a cerca das condições precárias das casas financiadas pelo governo e pela Caixa Econômica Federal (CEF) e ao impacto nefasto destes problemas às famílias atingidas, bem como a sociedade em geral resolveu-se eleger o assunto como tema central a ser abordado nesta monografia.

1.2 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo principal identificar a qualidade construtiva e o desempenho de unidades habitacionais construídas com subsídios dos Programas Habitacionais Brasileiros nos últimos 5 anos.

Apresenta ainda como objetivo complementar as origens das patologias nas edificações e a natureza dos problemas ocasionados pelas mesmas.

Pretende, assim, contribuir com engenheiros, arquitetos, e demais profissionais da área de construção civil, com informações que levam ao entendimento das patologias ocasionadas nas habitações populares, de modo a evitá-las e se não for possível, ter uma base para buscar uma forma de saná-las.



1.3 METODOLOGIA

Para o cumprimento do objetivo apresentado, o autor realizará pesquisa bibliográfica através de uma série de artigos relacionados às patologias nas habitações populares. Cumprida esta etapa, dará início à fase investigativa, mediante a coleta de reportagens e vídeos divulgados pela mídia brasileira e que tratem de problemas relacionados às habitações populares. O produto desta primeira fase investigativa será analisado e processado. Como resultado deste processo, destaca-se a compilação das patologias que se repetirem com maior frequência e o apontamento dos pontos mais críticos.

A segunda etapa da investigação consistirá num trabalho em campo, em que será realizada visitas regulares a uma obra de habitação popular na cidade do Rio de Janeiro.

Como produto desta etapa, destacam-se: i) a comparação das patologias constatadas no local com aquelas catalogadas através da primeira fase investigativa; ii) diagnóstico e análise das patologias com vistas a entender as suas causas.



2 HABITAÇÃO POPULAR NO BRASIL

A falta de moradia para a população carente no Brasil não é algo novo na pauta de preocupações da época atual. A questão habitacional encontra-se presente desde o final do século XIX, estendendo-se com maior gravidade, no decorrer do século XX, acompanhando o processo de desenvolvimento urbano.

Quando se fala de habitação popular no Brasil, certamente fala-se sobre a falta de moradia para a população carente, originária principalmente com a abolição da escravidão e a entrada maciça de imigrantes europeus ⁴no fim do século XIX e início do século XX.

Com o crescente desenvolvimento urbano, muitos dos trabalhadores que trabalhavam na cidade, necessitaram se instalar perto dos seus locais de trabalho, amontoando-se em favelas, como no caso do Rio de Janeiro e Salvador, pois os seus salários não os permitiam deslocar-se para grandes distâncias, acomodando-se em áreas centrais marginalizadas sem conforto e conseqüentemente sujeitas a riscos variados como disseminação de doenças. (VALLADARES, 1980)

A necessidade de moradia de baixo custo para os trabalhadores urbanos, os elevados preços dos aluguéis e a limitada disponibilidade de habitações para atender a esta demanda, contribuíram para a multiplicação de moradias coletivas insalubres.

Os custos do desenvolvimento e da modernização do Brasil República no final do século XIX e início do século XX fez proliferarem moradias coletivas, também

⁴ <http://historiadesaopaulo.wordpress.com/imigracao/>



denominadas cortiças (3x5m²), onde trabalhadores de diversas origens se amontoavam para conseguirem arcar com os custos de viverem na cidade grande.

Os Europeus, que estavam sendo sistematicamente incentivados para habitar o Brasil, para ajudar no desenvolvimento do país, bem como para embranquecer o país, estavam já acostumado com este tipo de habitação nos centros urbanos europeus, em consequência da revolução industrial que aconteceu em meados do século XIX. Sem contar com o êxodo de ex-escravos e ex-camponeses que chegavam a cidade em busca de novas oportunidades e melhores condições de vida. (VALLADARES, 1980)

O cortiço (aglomerados onde pessoas mais pobres viviam) foi à habitação predominante, onde moravam 4 a 6 pessoas num espaço muito pequeno, com dimensões de aproximadamente 3m por 5m. (Figura 5)

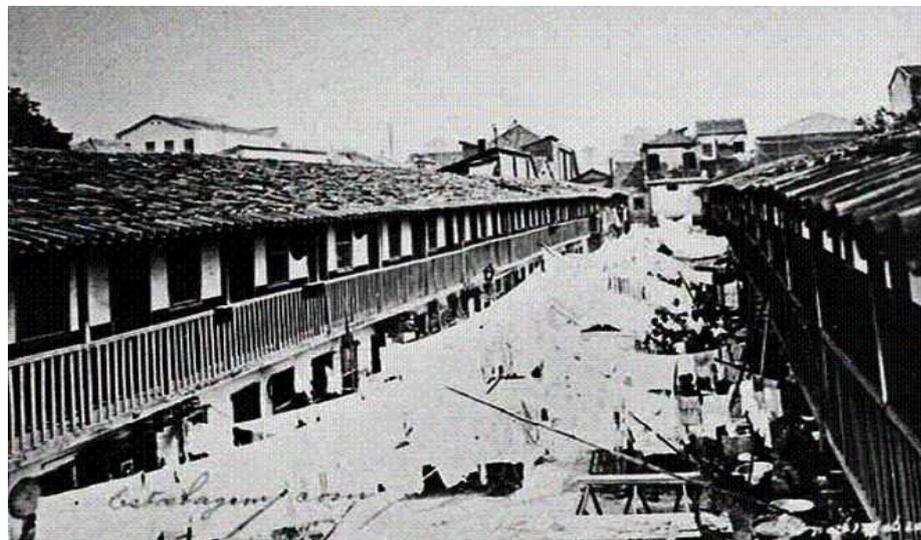


Figura 5: Cortiço

Fonte: www.google.com

“No interior os problemas sempre eram semelhantes: Salubridade, má insolação, ventilação e muitas famílias nos quartos-cozinhas. Espalhavam-se pelo centro da cidade e, em São Paulo, estenderam-se os bairros industriais, perto das fábricas” (Véras, 1994:61).



Esse tipo de habitação desde o final do Império, só começou a ser contestada quando o interesse público passou a temer as Epidemias, que colocavam em risco os interesses das classes dominantes. (Véras, 1994).

O grave problema habitacional representado pelos cortiços e moradias insalubres preocupava as autoridades municipais pelas próprias condições de higiene e a eminência de doenças infecto- contagiosas. Só depois que os problemas começaram a afetar as classes altas, é que os códigos de postura municipais determinaram condições mínimas de construção para as habitações populares, mas não eram atendidas, aliadas ao fato de que a legislação urbana não impedia a proliferação da construção de abrigos precários para serem alugados às classes populares. As moradias dos pobres eram vistas como ameaças as condições de higiene da cidade e espaço de transgressões da moralidade dos costumes. (...) “Limpar a cidade significava também afastar o pobre para área mais distante do centro e dos bairros burgueses” (Kovarick e Ant, 1982:62).

A pressão que sofria a população e as elites dominantes com a presença da massa popular em torno da cidade, obrigou a se fazer políticas públicas de higienização em dois âmbitos: Uma quanto a insalubridade e falta de saúde e outra quanto ao afastamento da população de áreas urbanas, iniciando a construção de habitações populares em lugares distantes, sendo financiado pelo poder público ou por empresas privadas, para darem uma melhor condição de vida a seus operários.

Uma iniciativa mais moderna de urbanização, além do modelo de habitação popular para combater os efeitos negativos das habitações coletivas. É nessa ótica que desponta a noção da vila operária, na ótica das habitações higiênicas (Valladares, 1983). Também de caráter privado, as vilas operárias foram construídas por alguns industriais



para alugar moradias a baixos preços aos seus empregados. Devido ao crescimento da classe trabalhadora, intensificação do movimento operário, às ações de repressão ao mesmo e à oferta de alternativas de moradias, alterou também o sentido da classe de vila operária, e a produção de casas populares em série continuou a ser realizada por particulares, (...) “assim se inicia o estabelecimento de outro padrão de “vilas” para aluguel (Vaz, 1994:592)”.

No Brasil, é crescente o problema da habitação, sendo mais evidenciado na população de baixa renda, ou seja, com renda média de até três salários mínimos. É nesta faixa de renda que se encontram as moradias mais precárias, que muitas vezes não estão ligadas ao sistema de saneamento, e onde muitas pessoas dividem o mesmo cômodo da casa. Geralmente os projetos destas moradias quando realizados, há certa economia do espaço que acaba gerando um desconforto e insatisfação aos moradores.

2.1 PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA (PMCMV)

O Programa Habitacional Federal MCMV⁵, lançado em 2009, tem como horizonte reduzir o déficit habitacional brasileiro que em 2008 foi estimado em 5.546 milhões de domicílios (FJP, 2008). Também tem como objetivo, atender as necessidades de habitação da população de baixa renda nas áreas urbanas (faixa que concentra 90,9% do déficit habitacional), garantindo o acesso à moradia digna com padrões mínimos de

⁵ O Programa Minha Casa Minha Vida – PMCMV – é um programa do Governo Federal, gerido pelo Ministério das Cidades e operacionalizado pela CAIXA, que consiste em aquisição de terreno e construção ou requalificação de imóveis contratados como empreendimentos habitacionais em regime de condomínio, ou loteamento constituídos de apartamentos ou casas que depois de concluídos são alienados às famílias que possuem renda familiar mensal de até R\$ 1.600,00.



sustentabilidade, segurança e habitabilidade. O programa funciona por meio da concessão de financiamentos a beneficiários organizados de forma associativa por uma entidade organizadora e com recursos provenientes do Orçamento Geral da União – OGU, aportados ao Fundo de Desenvolvimento Social – FDS (CARTILHA DO PROGRAMA MCMV, 2009).

Em 16 de junho de 2011, foi lançada a segunda fase do Programa MCMV, do Governo Federal, que visa à construção de dois milhões de habitações até 2014. Na primeira fase do programa, o número de unidades destinadas às famílias de até três salários representava 40% do total, já na segunda fase esse valor chegou a 60% do total.

Os projetos devem seguir a orientação da NBR 15575:2013 - Edificações habitacionais – Desempenho, que estabelece os requisitos e critérios de desempenho mínimo obrigatório que aplicam-se aos sistemas da edificação habitacional ao longo de sua vida útil.

O programa Minha Casa, Minha Vida é um dos principais programas desenvolvidos pelo governo federal em parceria com os estados e municípios, geridos pelo Ministério das Cidades e operacionalizados pela Caixa Econômica Federal.

2.2 ESPECIFICAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS DO PMCMV

Os textos apresentados a seguir que falam sobre as especificações dos projetos do programa minha casa minha vida (PMCMV), foram retirados da cartilha do PMCMV publicada no site da Caixa Econômica Federal (CEF). A cartilha especifica duas tipologias do projeto: uma para casa térrea e outra para apartamentos.



Segundo a cartilha do Programa Minha Casa, Minha Vida, o número de unidades habitacionais por empreendimento é estabelecido em função da área e do projeto, limitado em até 500 unidades por empreendimento. Em relação às dimensões dos cômodos, o espaço livre de obstáculos em frente às portas é de no mínimo 1,20 m. Deve ser possível inscrever, em todos os cômodos, o módulo de manobra sem deslocamento para rotação de 180° definido pela NBR 9050 (1,20 m x 1,50 m), livre de obstáculos. A tabela 1 e a tabela 2 representam respectivamente, as especificações do programa, para casas térreas e para apartamentos.

Ao se tratar do limite de 500 unidades, numa entrevista concedida ao autor pelo arquiteto Wagner Rufino, ele apresentou a sua opinião em relação aos programas habitacionais, onde explicou que as regras do PMCMV, foram construídas para que isso fosse configurado de forma a não infringir a regra, ou seja, a conformação de uma grande massa de habitação social para a população de baixa renda pudesse conformar um grande conjunto, mas que isso fosse legalizado e registrado de forma separado.

Segundo o arquiteto não é uma estratégia governamental de fazer um grande conjunto, mas acontece que a Caixa Econômica Federal para fazer a aprovação de um conjunto, ela não tem a obrigatoriedade de analisar o entorno, mas sim de analisar se aquele conjunto que está sendo submetido a aprovação não exceda o limite máximo de 500 unidades. Até esse modelo de 500 unidades é questionável, porque são 500 famílias e não 500 pessoas. O empreendedor estrategicamente aprova cada conjunto em um momento, que no final tem um somatório de conjuntos de 500 unidades ou menos que conforma uma cidade ou um recorte de uma cidade com uma grande massa de até 1500 ou mais unidades. Esse é um problema de não observar a questão no âmbito da cidade,



mas sim no âmbito do projeto. Isso podemos ver acontecendo em diversas regiões das metrópoles onde o PMCMV está sendo implementado. Existe uma fragilidade na regularização do espaço da cidade, de estabelecer a limitação e de pensar como é que se vai prover habitação para essa população. (RUFINO, 2013). No anexo I será apresentada a entrevista completa.

Tabela 1: especificação para casas térreas

Especificação apresentada para Casa Térrea	<ul style="list-style-type: none">- Compartimentos: sala, cozinha, banheiro, dois dormitórios, área externa com tanque.- Área da unidade: 35 m². / Área interna: 32 m².- Piso: cerâmico na cozinha e banheiro, cimentado no restante.-Revestimento de alvenarias: azulejo 1,50m nas paredes hidráulicas e Box. Reboco interno e externo com pintura PVA no restante.- Forro: laje de concreto ou forro de madeira ou PVC.- Cobertura: telha cerâmica.- Esquadrias: janelas de ferro ou alumínio e portas de madeira.- Dimensões dos compartimentos: compatível com mobiliário mínimo.- Pé-direito: 2,20m na cozinha e banheiro, 2,50m no restante.- Instalações hidráulicas: número de pontos definido, medição independente.- Instalações elétricas: número de pontos definido, especificação mínima de materiais.- Aquecimento solar/térmico: instalação de kit completo.
--	--



Tabela 2: Especificação para apartamentos

Especificação apresentada para apartamento	<ul style="list-style-type: none">- Compartimentos: sala, um dormitório para casal e um dormitório para duas pessoas, cozinha, área de serviço e banheiro.- Área interna útil: 39,00 m².- Piso: Cerâmica em toda a unidade, com rodapé, e desnível máximo de 15 mm. Cerâmica no hall e nas áreas de circulação internas. Cimentado alisado nas escadas.- Cobertura: Sobre laje, em telha cerâmica ou de fibrocimento (espessura mínima de 5 mm), com estrutura de madeira ou metálica. Admite-se laje inclinada desde que coberta com telhas.- Esquadrias: Portas internas em madeira. Admite-se porta metálica no acesso à unidade. Batente em aço ou madeira desde que possibilite a inversão do sentido de abertura das portas. Vão livre de 0,80 m x 2,10 m em todas as portas. Previsão de área de aproximação para abertura das portas (0,60 m interno e 0,30 m externo), maçanetas de alavanca a 1,00 m do piso.- Dimensões dos cômodos: Espaço livre de obstáculos em frente às portas de no mínimo 1,20 m. Deve ser possível inscrever, em todos os cômodos, o módulo de manobra sem deslocamento para rotação de 180° definido pela NBR 9050 (1,20 m x 1,50 m), livre de obstáculos.
--	--

O anexo II apresenta as especificações mínimas do Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV), no qual a partir das dimensões mínimas dos móveis, o projetista terá a liberdade de dimensionar os cômodos de acordo com o projeto. O que se espera é que o projetista, mesmo podendo projetar com para estas dimensões mínimas, tenha o censo para pensar na qualidade e o conforto do mesmo. Projetar é simular as alternativas possíveis para uma escolha adequada, que atenda aos aspectos de economia, segurança, qualidade e garantia de um custo praticável, sem esquecer-se da durabilidade e da necessidade de manutenção (preventiva e/ou corretiva). Para que se consiga baixo custo



com qualidade é essencial que sejam padronizadas algumas exigências legais nos mais diversos âmbitos municipais, estaduais e federais e das Normas Técnicas. Para cada cidade, existe uma série de leis e orientações diferentes a serem seguidas para a elaboração dos mesmos projetos, pode-se citar: tamanho dos ambientes, alturas, recuos, índices, entre outros.



3 POLÍTICA HABITACIONAL DO BRASIL

Devido ao intenso processo de urbanização no Brasil, fez com que haja uma grande demanda por habitação popular, sem que o mercado conseguisse suprir essa demanda para atender a necessidade e moradia urbana.

Após a revolução de 1930, houve um grande fluxo migratório da população (rural-urbano), fez com que a demanda por habitação aumentasse devido a uma forte expansão urbana. Com isso “o empreendimento imobiliário nas grandes cidades tornou-se uma rentável fronteira econômica para a capital, competindo até com a inversão nas atividades industriais” (Ianni, 1997).

O Governo Vargas (1930-1945) iniciou a regulação da moradia por meio de iniciativas como o Decreto-Lei 58/1937, que regulamentava a venda de lotes à prestação; pela criação das carteiras prediais dos Institutos de Aposentadorias e Pensões; e pelo Decreto-Lei do Inquilinato, de 1942, congelando os aluguéis. Tais medidas sugerem que o governo não escolheu a política de aluguel de imóveis públicos, que viria a caracterizar a política de habitação popular na França e na Inglaterra no pós-Segunda Guerra. Ao contrário, prevaleceu à opção pelos programas da “casa própria”.

Uma das iniciativas tomadas pelo governo para combater a crise de moradias popular no ano 1946 foi a criação da Fundação da Casa Própria (FCP), onde vendiam casas para a população de baixa renda, mas não obteve sucesso. Logo depois no começo de regime militar no ano 1964 teve uma importante iniciativa, que foi a criação do Sistema Financeiro de Habitação (SFH) e do Banco Nacional de Habitação (BNH), responsável pela execução de políticas habitacionais. O órgão financiou naquela época durante a sua existência (1964 -1986), 4,5 milhões de unidades residenciais, que representou 24 por cento de todo o mercado habitacional produzido (Bonduki, 2004). Apesar do seu forte impacto imobiliário, o BNH não enfrentou adequadamente os



“problemas da moradia popular”, ou seja, preocupava menos com a proteção daquilo que viria a ser identificado como “direito á moradia”. Isso fez com que a parcela mais carente da população, produzisse a sua própria casa de forma irregular e em lugares poucos apropriada para estabelecimento de moradias. (SANTOS, 2008)

A inflação foi um dos fatores que levou a extinção do BNH, pois, ela afetou a renda dos trabalhadores, que não conseguiram arcar com as suas responsabilidades do financiamento a moradia. Foram dados aumentos salariais, para corrigir a falta de acordo entre a renda e a prestação da casa própria. Essa solução, no entanto, “cobrou seu preço sobrecarregando o Fundo de Compensação de Variação Salarial (FCVS), que deveria ser quitado ao fim dos prazos de contrato dos financiamentos”. O aumento dessa falta de acordo, contribui para comprometer a estrutura política habitacional baseada no BNH que deixou de existir no ano 1986. Após o término do BNH, a caixa Econômica Federal assumiu as suas atividades, e ela acabou por subsidiar os devedores que haviam acumulado saldo na FCVS, ao permitir que as suas dívidas fossem quitadas pela metade do valor daquele saldo. Ou pela multiplicação do número de prestações que faltava pagar pelo valor dessas prestações (Azevedo & Ribeiro, 1996).

Ao se tratar de política habitacional no Brasil, Duarte⁶ diz que a ONU inclui condições de acesso á infraestrutura urbanística e regularização fundiária para que uma moradia pudesse ser considerada como adequada. “A nova abordagem da questão habitacional levaria à defesa de políticas de subsídio público à moradia social e popular, o que foi incorporado no Programa Minha Casa Minha Vida.” Nem sempre o desenvolvimento dos programas de habitação popular é a solução mais adequada para

⁶ <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rfduerj/article/view/1375/1165>



melhorar as condições da população de baixa renda, pois, uma moradia depende de outras esferas que complementam. Por exemplo, outras políticas urbanas como as de energia elétrica, de transportes, de abastecimento sanitário, abastecimento de água, podem inviabilizar os programas habitacionais, caso elas não estejam integradas (Azevedo, 1990). O que faz uma grande diferença nas condições das moradias das famílias de baixa renda é a mudança entre outros setores, como maior investimento no saneamento básico, aumento no nível de emprego, aumento do salário mínimo, entre outras, que podem causar um impacto muito grande. No entanto as moradias devem ser construídas de modo que sejam duráveis e em locais com saneamento básico, com energia elétrica, de fácil acesso, próximos aos transportes públicos, postos de saúde, escolas, coletas de lixos, etc. Dando direito aos moradores a possibilidade de ter acesso aos seus direitos. Caso o lugar não for próximo, a construção de equipamentos públicos deverão ser incluídos no projeto dessas moradias. Para isso o Brasil precisa pensar em soluções de longo prazo, investindo principalmente na durabilidade e consequentemente na qualidade, pois quanto mais durabilidade tiver os produtos, maior é o tempo para reposição e ainda por cima gerar menos resíduos. (FUNDAÇÃO GETÚLHO VARGAS, 1992).

Durante a elaboração dos projetos, via institucional, a decisão que prevalece é quanto ao valor que o governo está disposto a investir e as ideias dos técnicos envolvidos, que desenvolvem o projeto dentro dos seus escritórios, sem a participação dos usuários, que são os mais interessados em saber se a casa responderá aos seus anseios e perspectivas. Caso, o usuário não se agrada com a organização do projeto executado, dará início a uma série de adaptações, buscando a sua identidade. Quase sempre essas pessoas não dispõem de poder aquisitivo para a contratação de técnicos



que desenvolvam as mudanças desejadas, causando muitas vezes, grande desperdício e retrabalho (SANTOS, 2001).

Pesquisas desenvolvidas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) criticaram as unidades habitacionais do programa Minha Casa, Minha Vida (MCMV), onde afirmaram que as casas têm sido construídas em áreas longe do centro e sem infraestrutura de transporte (Figura 6). Segundo os estudos dos urbanistas, a política habitacional realizado pelo PMCMV, está se repetindo o mesmo acontecido com os antigos conjuntos habitacionais. ⁷“A população pobre acaba sendo empurrada para locais longe de oferta de empregos – e sem uma rede de transporte que acompanhe esta expansão para áreas mais distantes.”

No Rio, por exemplo, mais da metade das unidades do programa construídas entre 2009 e 2011 (60,4%) estão a mais de 30 minutos a pé de metrô e trens. Já dados nacionais de outro estudo mostram que, enquanto 45 mil unidades do programa foram feitas no município polo das regiões metropolitanas de cada estado (as capitais), outras 58 mil unidades foram erguidas fora dessas cidades – o que a pesquisa chama de “periferização” do Minha Casa Minha Vida. A região em que esse processo mais se agrava é o Nordeste, onde o número de unidades fora do município principal equivale a mais que o dobro do total de casas nas cidades polo.

“Não haveria problema no fato de as pessoas morarem longe se tivessem mobilidade. Mas o que vemos, nas várias regiões metropolitanas do país, é que a política habitacional não se articula com a de mobilidade, nem a política federal de habitação se articula com o planejamento dos municípios” (Luiz César Queiroz Ribeiro, professor da UFRJ, janeiro, 2013).

⁷ http://fetraconspar.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=19959:com-casa-propria-mas-sem-poder-se-locomover&catid=161:economia&Itemid=85



Figura 6: Áreas construídas nas periferias capitais

⁸Fonte: Revista Gazeta do Povo

Nos últimos anos, o Brasil tem sofrido muito com enchentes, deslizamento de terra (exemplo da região serrana do Rio de Janeiro), causando a morte de centenas de pessoas. Esses acontecimentos foram sinais de alerta para o governo federal, que segundo o IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada), milhões de reais foram direcionados as obras e ações de correção, prevenção e reordenamento urbano. O objetivo é de minimizar o impacto dos desastres, sobretudo reduzir o crescente volume anual de recursos despendido para reconstrução das áreas afetadas. Segundo a ONU (Organização das Nações Unidas), esses milhões de reais gastos para reconstrução, poderiam ser reduzidos até sete vezes, caso o governo tivesse investido antes em prevenção.

Na segunda fase do PAC (Programa de Aceleração e Crescimento) do governo federal, fizeram uma ação de macrodrenagem urbana, onde Foram feitas obras de

⁸ http://fetraconspar.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=19959:com-casa-propria-mas-sem-poder-se-locomover&catid=161:economia&Itemid=85



contenções de encostas e obras contra inundações, para prevenir dos desastres que tem acontecido no país e reduzir os riscos.

Uma forma de evitar os riscos e acidentes é fazer uma política habitacional, voltada para a demanda às classes menos favorecidas por moradias, evitando que elas ocupem as áreas de riscos. Segundo a pesquisadora Maria Piedade de Moraes, “Grande parte das ocupações irregulares em áreas de morros e baixadas alagáveis, e de proteção permanente, tem sido causada pela falta de alternativas habitacionais que estejam ao alcance do bolso das camadas mais pobres da população e não só, que em geral buscam uma localização próxima aos centros de emprego”.

Para impedir a formação de novas áreas de riscos, uma das ações mais importantes é instituir programas habitacionais que consigam fornecer alternativas concretas de moradias para as classes mais pobres, de maneira a reduzir a pressão pela ocupação irregular das encostas ou margens de rios. Uma das respostas do governo federal a essa necessidade foi estabelecer prioridade de atendimento de famílias removidas desses assentamentos precários no programa habitacional Minha Casa Minha Vida. (Celso Santos Carvalho, 2011).⁹

Diminuir os riscos também implica no aumento da durabilidade da construção, ou seja, aumentar a resistência dos elementos da construção. Além disso, o aumento da durabilidade, em especial dos produtos da construção e seus componentes, apresenta inúmeras vantagens, principalmente do ponto de vista ambiental e macroeconômica.

3.1 Importância da durabilidade na construção

Em relação à sustentabilidade, a durabilidade dos materiais de construção é fundamental, dado que segundo alguns autores a construção civil é o setor que mais

⁹ http://www.sinduscon-rio.com.br/sindusletter/sindusletter_280911/n1.htm



consome recursos naturais. Segundo a revista Valor Setorial a construção civil consome 75% dos recursos naturais e 44% de toda a energia utilizada no Brasil. O consumo inclui a transformação das matérias brutas em produtos acabados, transporte desses materiais maioria das vezes de longas distâncias exigindo uma quantidade adicional de recursos e ainda o consumo após a construção que é o caso da desmobilização e demolição. Foi estimado que o setor da construção civil, gere anualmente, em torno de 500 quilos de entulhos por habitantes na construção e reforma de edifícios (VALOR SETORIAL, 2011). Uma forma de reduzir essa quantidade de entulhos é o aumento da durabilidade dos produtos.

A durabilidade depende muito do conhecimento das construtoras. Muitas vezes a falta de conhecimento faz com que os componentes produzidos não tenham uma durabilidade muito boa, para um determinado ambiente. A vida útil de um componente pode ser aumentada sem afetar muito a carga ambiental. No caso da estrutura de concreto armado em um ambiente urbano, onde se lida muito com o problema de corrosão das armaduras, um pequeno aumento no cobrimento da armadura se 2,0 cm para 2,5 cm pode prolongar a vida útil da estrutura de 50 para 78 anos, que representa um aumento de 56%. Logo se pode ver que a durabilidade de um elemento pode ser aumentada com pequenas mudanças nos detalhes de projetos, ou seja, não é uma propriedade do material. No caso dos componentes plásticos uma pequena alteração nas suas formas causará um aumento da sua durabilidade.

Do ponto de vista ambiental, o elevado consumo de recursos materiais pela construção civil é um dos maiores problemas ambientais, por isso, o aumento da durabilidade do produto é uma importante solução já que esse vai diminuir o tempo de



reposição dos materiais e de manutenção e também gerando menos resíduos após a construção.

Do ponto de vista macroeconômico, aumentar a durabilidade incrementa a competitividade, pois quanto maior a vida útil, menor é o custo do serviço que um produto presta por unidade de tempo. Menores são os investimentos na reposição das estruturas e conserto de partes degradadas, o que reduz os custos de manutenção. Os custos anuais de manutenção variam muito, sendo 1% do custo de construção ao ano um valor típico para edifícios (Vanderley John, 2012).¹⁰

Tanto o governo como a sociedade poderão se beneficiar com o aumento da durabilidade, pois, se o governo investir numa habitação popular durável obterá uma redução com os custos de manutenção e reposição das obras de baixa durabilidade. Com essa redução, o governo obterá mais recursos para construir escolas, hospitais e outros serviços públicos dentro dos programas habitacionais do governo que beneficiará a sociedade.

Ligados nos problemas de habitações populares pós-ocupação que afetam a durabilidade e a habitabilidade das moradias, destinadas à população de baixa renda, os administradores dos programas habitacionais como COHABS, CDHU, entre outros propõem uma solução para o aumento da durabilidade. “O uso de elementos e equipamentos metálicos galvanizados a fogo, técnica pela qual a estrutura é recoberta com zinco, permitiria o aumento da durabilidade de estruturas, evitando a corrosão por oxidação das armaduras do concreto em pilares, vigas e lajes, de guarda-corpos e corrimãos, esquadrias de aço, etc.” Segundo eles esses componentes, se submetidos à galvanização a fogo, podem durar até 75 anos sem manutenção, dependendo do ambiente onde estão inseridos, permitindo economizar os recursos escassos dos futuros

¹⁰ <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=23&Cod=195>



moradores desse milhão de moradias a serem construídas pelo programa Minha casa,
Minha vida.



4 DÉFICIT HABITACIONAL BRASILEIRO

O déficit habitacional é um número que leva em conta o total de famílias em condições de moradia inadequadas. Engloba aquelas sem condições de serem habitadas devido à precariedade das construções ou em virtude de desgaste da estrutura física. Elas devem ser repostas. Inclui ainda a necessidade de incremento do estoque, devido à coabitação familiar forçada (famílias que pretendem constituir um domicílio unifamiliar), aos moradores de baixa renda sem condições de suportar o pagamento de aluguel e aos que vivem em casas e apartamentos alugados com grande densidade de pessoas.

Segundo o IBGE o déficit habitacional do Brasil variou ao longo do tempo (como mostrado na Tabela 3). Os números para 2004, 2005 e 2006 têm como base as informações da PNAD. Para 2000, trabalhou-se com o Censo Demográfico 2000. Essa tendência de diminuição do ritmo de crescimento do déficit habitacional total, em números absolutos, vem acompanhada, porém, da continuidade do crescimento do problema nas áreas urbanas e decréscimo nas áreas rurais. Mesmo assim, apesar de mais discreta, se evidencia uma queda sistemática dos indicadores relativos urbanos, tendência esta mais acentuada nas áreas rurais.

Para o ano de 2007, uma nova metodologia foi introduzida no cálculo do déficit habitacional segundo a União Nacional por Moradia Popular, onde se consegue chegar a uma estimativa mais próxima da realidade. Segundo o site fórum da construção¹¹, “a partir de entendimento entre o Ministério das Cidades, a Fundação João Pinheiro e o

¹¹ <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=33&Cod=507>



IBGE, foram incluídas duas perguntas no questionário da PNAD 2007 que permitiram separar o grupo de famílias que compartilham uma mesma moradia por necessidade econômica – e que fazem parte do novo cálculo – do grupo que coabita exclusivamente por vontade própria – não computadas no déficit”.

O conceito de déficit habitacional utilizado está ligado diretamente às deficiências do estoque de moradias. Engloba aquelas sem condições de serem habitadas devido à precariedade das construções ou em virtude de desgaste da estrutura física. Elas devem ser repostas. Inclui ainda a necessidade de incremento do estoque, devido à coabitação familiar forçada (famílias que pretendem constituir um domicílio unifamiliar), aos moradores de baixa renda sem condições de suportar o pagamento de aluguel e aos que vivem em casas e apartamentos alugados com grande densidade de pessoas. Inclui-se ainda nessa rubrica a moradia em imóveis e locais com fins não residenciais. O déficit habitacional pode ser entendido, portanto, como “déficit por reposição do estoque” e “déficit por incremento de estoque”.¹²

Tabela 3: Quadro do déficit habitacional no Brasil

ANO	Déficit habitacional		
	Total	Urbana	Rural
2000	7.222.645	5.469.851	1.752.794
2004	7.804.619	6.340.292	1.464.327
2005	7.902.699	6.414.143	1.488.556
2006	7.934.719	6.543.469	1.391.250
2007	6.272.645	5.179.763	1.092.882
2008	5.500.000		
2009	5.800.000		

¹² http://acomac-mge.anamaco.com.br/boletim_anamaco.php?cod=1722



A publicação do dia 27/04/11 (Agência Câmara de Notícias), revela que mais de 5,5 milhões de moradias precisam ser construídas em todo o País para acabar com o déficit habitacional, segundo dados da Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílios (PNAD) 2008, utilizado pelo Ministério das Cidades. Lançado em 2009 e ampliado em março do ano 2010, o Programa Minha Casa, Minha Vida pretende construir ou reformar três milhões de moradias até 2014 para famílias com renda mensal de até dez salários mínimos. A prioridade do financiamento será dada as famílias chefiadas por mulheres, desabrigadas ou que residam em áreas de risco e insalubres.

A Região Sudeste, a mais populosa do Brasil, concentra 36,9% do total do déficit habitacional do País, ou 2,05 milhões de moradias, seguida pela Região Nordeste, com o segundo maior déficit: 1,96 milhão de domicílios, ou 35,1% do total. Comparada às demais regiões, a Região Norte apresenta o maior percentual em termos relativos – o déficit de 557 mil unidades habitacionais corresponde a 13,9% dos domicílios da região.

4.1 INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS PARA RESOLVER O DÉFICIT

Com o advento da norma NBR 15575:2013 - Edificações habitacionais – Desempenho, novas propostas de sistemas construtivos inovadores poderão ser aceitos na construção de habitação popular, desde que sejam viáveis e atendam aos requisitos da referida norma. O objetivo é resolver a questão do déficit no País e ao mesmo tempo a eliminação de vários problemas patológicos.

Ao se tratar de Inovações tecnológicas, o Programa de Inovação Tecnológica (PIT) em 2010 da UFBA, desenvolveu uma pesquisa sobre as boas práticas inovadoras na construção civil a nível nacional. O PIT levantou as principais inovações tecnológicas para obter maior produtividade, menos desperdícios nas construções e



principalmente obter mais rapidez e durabilidade. A figura abaixo ilustra as inovações tecnológicas e as respectivas empresas responsáveis levantadas pela UFBA¹³.



4.1.1 Steel frame

Ao tratar de déficit habitacional, o portal de Arquitetura Engenharia e Construção (2012) afirma que a construção industrializada é uma das soluções pela qual o Brasil precisa recorrer para diminuir ou eliminar o déficit habitacional do país, estimado em cerca de 6 milhões de moradias. Entre as alternativas existentes, o steel frame é uma excelente alternativa para erguer residências de todos os padrões e que começou a ser utilizada também por companhias habitacionais, como a estatal paulista CDHU (Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano).

Segundo os especialistas da ONU habitat, o programa Minha Casa Minha Vida (MCMV) tem a forma adequada de atacar o problema do déficit habitacional. A construção com perfis metálicos galvanizados (Figura 7) pode trazer inúmeras vantagens para as habitações populares como: rapidez, maior possibilidade de controle

¹³ <http://www.sh.com.br/blog/category/noticias/page/2/>

da obra, gera menos resíduos, garantindo a durabilidade e com menor índice de perdas comparadas com a convencional. A Figura 8 ilustra umas casas depois de prontas construídas com o sistema steel frame. É uma excelente solução para alcançar as metas de construção e atender os prazos estabelecidos.

Para resolver a questão do déficit habitacional no Brasil, foram introduzidas várias soluções inovadoras no mercado, porém nem todas atendem os aspectos mínimos desejáveis para uma moradia de qualidade e preço acessível.



Figura 7: Montagem da casa em steel frame
Fonte: www.google.com



Figura 8: Casas prontas com o steel frame
Fonte: www.google.com



4.1.2 Sistema de vedação **BRICKAWALL**¹⁴

O Sistema de vedação **BRICKAWALL** foi desenvolvido pelo grupo Saint-Gobain, e poderá ajudar muito o Brasil nas construções de habitações populares e atingir as suas metas estabelecidas relacionadas a déficit no país. O grupo substituiu os blocos e tijolos de vedação, por placas cimentícias impermeabilizadas da Brasilit que traz muitas vantagens comprovadas pela Norma Brasileira de Desempenho, NBR 15.575:2008 como: Excelente acabamento, rapidez, limpeza na obra, segurança estrutural e ao fogo, leveza, conforto térmico e acústico, durabilidade. Além desses elas oferecem estanqueidade no qual, pode reduzir muitos dos problemas patológicos nas habitações populares como a umidade e infiltração por exemplo. Essas placas podem ser usadas tanto na parte externa como na parte interna da edificação e já vem com as medidas certas da fábrica, não precisando ser cortadas e conseqüentemente gerando menos resíduos, com menos impacto ao meio ambiente. (imobiliário-e-construção, acesso, 01 Novembro de 2012).

Segundo o site o sistema construtivo foi utilizada pela primeira vez, no Programa Minha Casa, Minha Vida, (MCMV) que se baseou numa pesquisa desenvolvida pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Na construção dessas casas foram utilizadas materiais de alto padrão de qualidade (os mesmos utilizados em obras de alto padrão), mão de obra qualificada e bem treinada, que trouxe uma qualidade para as casas populares. Paulo Perez explica que o sistema construtivo a seco já é utilizado em vários países e que um dos motivos que explica a sua utilização é rapidez, comparando com a tradicional. Segundo ele uma construção tradicional que levaria 40 dias para estar

¹⁴ <http://www.brasilit.com.br/produtos/paineis/placa-cimenticia.php>



tudo pronto com acabamento final, considerando a fundação pronta, pode ser reduzida em apenas nove (9) dias usando o sistema a seco.

“Além de baratear a obra e oferecer mais conforto, tecnologia está alinhada com a estratégia mundial de construção de moradias mediante os desafios da sustentabilidade”.

Outros sistemas construtivos econômicos e de execução rápida como a Wood frame, Casas de plásticos, construções de alvenaria estrutural (cerâmicos ou de concretos), construção com painéis cerâmicos pré-moldados, argamassa projetada, etc. poderão ser utilizadas na construção da Habitação de Interesse Social (HIS).

4.1.3 Paredes de Concreto com Fôrmas de Alumínio

A GAFISA desenvolveu uma pesquisa, sobre tecnologias que pudessem reduzir o ciclo de execução dos seus empreendimentos, considerando fatores como: flexibilidade e customização de layout, possibilidade de implantar em diversas regiões do País, custo, velocidade de construção, equipamentos necessários para o transporte. A construtora chegou à conclusão do que a melhor forma de reduzir o seu tempo de execução de suas obras é o uso de paredes de concreto com fôrmas de alumínio manoportáveis. Além da economia de tempo, o sistema proporciona queda no volume de resíduos gerados.

Agora é a vez das empresas saírem um pouco do convencional e comecem a aproveitar essas inovações, para construir em menos tempo e viabilizar os custos econômicos.

A construção com paredes de concreto consiste na moldagem no local (Figura 9) dos elementos estruturais e de vedação simultaneamente com um bom jogo de fôrmas, oferecendo uma agilidade, alta produtividade produção em longa escala, minimizando



os erros na construção. Segundo a empresa Sertenge, a parede de concreto começou a ser produzido em 2009, chegando a serem construídos dois apartamentos a cada dois dias.

O processo construtivo de paredes de concreto é um método de construção racionalizado que oferece produtividade, qualidade e economia de escala. O sistema possibilita a construção de casas térreas, assobradadas, edifícios de até cinco pavimentos padrão, edifícios de oito pavimentos padrão com esforços de compressão de até 30 pavimentos padrão e com mais de 30 pavimentos – considerados casos especiais e específicos. (Sertenge, Abril 2012)



Figura 9: - Paredes de concreto armado
Fonte: www.revistatechne.com.br/engenharia-civil

Dentre todas as outras técnicas o sistema construtivo com paredes de concreto é a melhor técnica para as empresas buscarem melhorar os seus resultados e para o governo resolver o problema do déficit habitacional atingindo as metas estabelecidas. É uma opção técnica e econômica muito apropriada para atender o mercado imobiliário brasileiro. Essa técnica também ajuda a evitar os problemas patológicos que tem surgido muito nas edificações por ela ser mais resistente e durável.

Dentre as vantagens oferecidas pelo sistema construtivo com paredes de concreto estão: Processo racionalizado, permitindo a redução de desperdícios de



materiais, mantendo ainda uma condição adequada de trabalho no canteiro. Por ser mono portátil, não há a necessidade de guias ou guindastes, reduzindo custos com equipamentos. As paredes de concreto devido ao seu perfeito acabamento não necessitam de camada de revestimento de argamassa, ou apenas um revestimento de pequena espessura. A Figura 10 mostra as casas semi-prontas construídas com paredes de concreto.



Figura 10: Casas semi-prontas em concreto armado

Fonte: www.consultoriaeanalise.com/2009/08

Na execução de paredes de concreto são utilizadas as fôrmas de alumínio (Figura 11), que garante uma qualidade na execução como acabamento perfeito (prumo, nível, esquadro, e o alinhamento das paredes). Essa técnica é ideal para ser usadas nas construções das habitações populares, pois ela favorece um maior número de repetições das unidades e normalmente as habitações populares tem um padrão de construção uniforme, não desviando muito do projeto arquitetônico.



Figura 11: Formas de Alumínio

Fonte: www.comunidade-da-construcao.com.br

4.1.4 Wood frame¹⁵

Segundo a reportagem de Lilian Primi e Rosele Martins publicado em 24 de Janeiro de 2012, Wood frame são construções em madeiras tratados contra cupins e a umidade. Esse material foi desenvolvido nos Estados Unidos no século 19. Inovou ao padronizar e industrializar elementos de construção de edificações, depois foi se espalhando pela Europa. “No fechamento, usavam-se tábuas largas na horizontal, mas hoje é mais comum adotar placas de drywall ou chapas de lascas de madeira prensadas com ou sem revestimento cimentício.” Ela oferece muitas vantagens principalmente nas regiões onde tem madeira em abundância, como no Paraná e no Espírito Santo. Esse sistema construtivo apresenta como vantagens: a redução de 80% das emissões de CO₂ durante a construção e de 85% dos resíduos do canteiro. O tempo de obra é 25% menor que na alvenaria comum, mesmo que o steel frame e ainda ela é mais barata.

¹⁵ <http://blog.miariecia.com.br/dica/sistemas-construtivos-rapidos-e-limos>

Hoje em dia na Europa, principalmente em Portugal está se perdendo esse conceito de desprezo pela construção de casas de madeira, pois está se percebendo as importantes vantagens que ela oferece em relação aos outros sistemas construtivos como alvenaria convencional. Na visão do autor, no Brasil ainda é pouco usada, mas, é uma excelente técnica para combater o déficit habitacional no país. O sistema oferece rapidez de construção e outras inúmeras vantagens como: durabilidade, estabilidade térmica, bom isolamento acústico, ecológico, resistente ao fogo, estética, sustentável e sobre tudo ela é mais barata do que uma casa de alvenaria equivalente. A Figura 12 a seguir mostra um modelo de casa construído em madeira.



Figura 12: Casa de madeira

Fonte: blog.miariecia.com.br/dica/sistemas-construtivos-rapidos-e-limos

4.1.5 Casas de plásticos

A ideia da construção das casas de plásticos para habitação popular foi de uma empresa do Ceará. Pensando na inovação da construção, usaram placas de plásticos para construir casa pré-fabricadas de até 45 m² com um ou dois quartos, uma sala, cozinha e



banheiro em poucos dias. “A construtora responsável pela ideia garante que, mesmo usando placas de plástico é possível oferecer casa de qualidades e que ofereçam segurança e conforto.” Segundo o autor essa é uma boa ideia, tendo em conta que está ligada a sustentabilidade o uso de plásticos reciclados, porém isso não basta, terá que atender todos os requisitos da norma do desempenho, principalmente a durabilidade. A Figura 13 a seguir ilustra uma representação desses tipos de casa.



Figura 13: Casa de Plástico

Fonte: mathiasimoveislancamento.blogspot.com.br

Os programas do governo como a Minha Casa, Minha Vida, impulsionam a construção civil para a construção de um numero muito elevado de construção num pequeno intervalo de tempo, ou seja, num prazo limitado. Muitos programas estão mais preocupados em construir o maior numero possível de residência e estão investindo em sistemas construtivos inovadores que oferecem rapidez, mas isso tem que andar junto com a qualidade e a sustentabilidade. “A construção de inúmeras casas de programas sociais pode ser adaptado ao conceito banheiro pronto. Incorporar este método construtivo como redutor de prazos, limpeza do canteiro de obras sem desperdício de material e lucratividade, capacita a empresa de construção civil a ter uma maior participação neste competitivo mercado.” (Inácio Rodrigo de Castro, 2012).



5 PATOLOGIA NA CONSTRUÇÃO DE UNIDADES FAMILIARES

5.1 Conceitos de patologia¹⁶

As patologias nas edificações podem ser definidas como, um conjunto de manifestações patológicas que ocorrem durante a fase de execução, ou ainda adquiridas ao longo dos anos e que venha prejudicar o desempenho esperado de uma edificação e das suas partes.

“Patologia pode ser entendida como a parte da Engenharia que estuda os sintomas, os mecanismos, as causas e as origens dos defeitos das construções civis, ou seja, é o estudo das partes que compõem o diagnóstico do problema”. (HELENE, 1992, p. 19).

Ao se tratar da diferença entre patologias e manifestação patológica, Francisco Maia Neto, esclarece que não se deve confundir patologia com manifestação patológica. Ele esclarece de que patologia é “um estudo que tenta explicar a existência de tudo que envolve a degradação de uma edificação, enquanto que, a manifestação patológica é um conjunto de teorias que explicam o mecanismo de degradação e a causa.” Como o exemplo de manifestação patológica ele citou: fissura, corrosão de armação, deformação excessiva etc. A patologia estuda: manifestações, origens, natureza, mecanismo de ocorrência, causas e consequências. (Neto, 2011)

¹⁶ <http://www.metlica.com.br/control-de-patologias-e-processos-de-manutenca>



Das patologias que aparecem nas edificações, existem uns que comprometem só a parte estética, não trazendo riscos para as pessoas, enquanto que existem outras que comprometem a durabilidade e a estabilidade da edificação, trazendo o risco e o desconforto para as pessoas.

As construtoras e os profissionais da área de construção civil devem investir firme na prevenção das patologias, para garantir a durabilidade, estabilidade, segurança, um bom desempenho das edificações e também reduzir os gastos com as reformas. É extremamente importante que, as construtoras e os proprietários ao depararem com algumas manifestações patológicas em uma edificação, chamarem um especialista da área para examinar quais as possíveis causas e propor uma solução.

O conhecimento das causas que provocam as patologias nos edifícios e conscientização de que as medidas preventivas na fase de projeto e cuidados na execução representam uma grande economia em relação às recuperações, nem sempre bem sucedida, são ferramentas fundamentais para reduzir as patologias (Giorgio Olivari, TCC).

Normalmente percebe-se que, as construtoras esperam o momento em que o desempenho da edificação estiver insatisfatório para tomarem alguma providencia. É aconselhável analisar os problemas de patologias antes do que o desempenho da edificação seja afetado. Uma análise antes da degradação da edificação aumenta a possibilidade de resolução do problema e diminui os custos. Uma das soluções viáveis para detectar as manifestações patológicas antes de elas afetarem o desempenho da edificação, é fazer uma inspeção periódica das edificações consoante o ambiente na qual a construção está inserida. Quando inserir uma construção num meio muito agressivo, a velocidade de deterioração será muito elevada principalmente se o material empregado



não for adequado, e por isso, no meio agressivo o intervalo de inspeção deve ser reduzida.

A manutenção periódica de uma edificação é um processo importante que contribui para conservação e melhoria de desempenho das construções, e ela deve ser calculada pelo construtor e repassada para os usuários no manual de edificação.

A manutenção normalmente é feita após a ocupação da edificação e ela pode ser preventiva ou corretiva: A manutenção preventiva ocorre quando se faz uma inspeção e revisão dos elementos que estão apresentando algum tipo de problema e trocá-los por outro, para permitir que a edificação se mantenha num bom estado. Já por outro lado a manutenção corretiva ocorre mais nos casos emergenciais, normalmente aplicadas para recuperação de uma edificação em um estado grave, ou seja, quando já não existe a possibilidade de uso.

Ao se tratar de detecção preventiva de patologias em edificações, Líbia da Costa Lourenço diz que “empreendimentos de recuperação e reabilitação são custosos, o que aumenta a relevância da manutenção predial e da prevenção de patologias em edificações.” Muitas vezes estruturas que apresentam umas aparências boas, bem conservadas e funcionais, podem apresentar sintomas sutis, que caso não forem percebidos e tratados, podem gerar consequências graves. Alguns defeitos da construção não estão diretamente relacionados com patologias que podem tornar uma estrutura inútil em curto prazo, mas sim que vai degradando a estrutura por um tempo longo, por isso, a funcionalidade e a durabilidade não são os únicos parâmetros a serem considerados para a manutenção predial. Além deles a habitabilidade e a conservação arquitetônica são considerados outros fatores relevantes. (Lourenço, 2011)



As estruturas apresentam problemas e danos causados por vários fatores, que vai desde a falha nas elaborações do projeto até a falta de manutenção. Esses fatores se não forem tratados corretamente, podem causar a deterioração que compromete a estrutura, tornando-a inútil ou até mesmo chegar ao desabamento.

5.2 Diferenças entre Vícios e defeitos

Alguns trabalhos publicados não diferenciam vícios e defeitos, assim também como existe dúvida para muitas pessoas que acham que a definição é a mesma, mas a verdade é que existe uma diferença entre eles que podemos ver a seguir.

Ao se tratar de vícios e defeitos na construção civil, a empresária Caroline Bockler nos traz em uma palestra sobre patologias em construção civil publicada no dia 15 de dezembro do ano 2011, diferenças entre vícios e defeitos no qual o autor se baseou e trouxe para este trabalho, conforme os textos a baixo.

Vícios – Segundo o manual “Saúde dos edifícios” do CREA-SP são falhas que tornam um imóvel impróprio para o uso. Elas ocorrem durante a construção e podem desvalorizar um imóvel, como exemplo citar-se os seguintes: Uma torneira que não sai água; uma tomada de luz que não acende; portas e janelas que não fecham direitas; falta de ralo na área de serviço; paredes tortas, etc.

Defeitos – São falhas que além de tudo podem afetar a saúde e segurança do consumidor, como exemplo, cita-se: Janela que deixa passar a água da chuva; ralo que solta mau cheiro; rachaduras que comprometem a estrutura da edificação; uma pia ou tanque que está mal fixado pode cair e machucar as pessoas.



Os vícios e os defeitos podem ser aparentes (fáceis de serem visualizados) ou ocultos (só se manifestam com tempo). Dentro dos ocultos alguns demoram um pouco para se manifestarem, como por exemplo, os defeitos na impermeabilização das paredes externas. Existem ainda os que só se manifestam em determinadas ocasiões (época da chuva; quando liga vários aparelhos ao mesmo tempo, etc.) e os que são difíceis de serem percebidos, como defeitos nas tubulações subterrâneas que causam infiltrações e vazamentos.

5.3 Danos causados após-ocupação

Muitas manifestações patológicas começam a manifestar se após a ocupação do imóvel, ou seja, danos causados pelo próprio usuário, por falta de costume de ler o manual da edificação que é ou deveria ser oferecida pelas construtoras aos usuários. Maioria dos problemas são causadas na hora de fazer limpeza, ou seja, o uso de produtos de limpeza inadequados que reagem com os materiais empregados e também pelo uso inadequado dos equipamentos. Apresentar-se-ão, a seguir algumas causas das manifestações patológicas após a ocupação e como elas podem afetar a edificação.

i) Limpeza da calha – O usuário varre a sujeira para dentro do ralo, o condutor fica obstruído, a laje alaga, a infiltração se instala.

ii) Limpeza de entupimentos – O usuário normalmente usa soda cáustica ou água quente para desentupir pia, que danificam a tubulação de PVC, pois ela não foi calculada para suportar isso.

iii) Instalação de antenas – Ao furar a laje impermeabilizada para instalar a antena, o usuário pode comprometer a estanqueidade da manta.



iv) Limpeza da fachada – Ocorre infiltração nos revestimentos, deslocamento, por falta de rejuntamento e manutenção que são necessários.

5.4 Causas dos problemas patológicos

A origem das patologias vem desde a fase de concepção, causados pelos erros de projeto e vai até a fase de ocupação do imóvel, causados pelos usuários.

Segundo o Engenheiro Marcelo Iliescu, numa palestra apresentada em 23 de julho de 2007, as patologias podem ocorrer nas seguintes fases: durante a concepção; durante a construção e durante a utilização.

[...] as causas da deterioração podem ser as mais diversas, desde o envelhecimento “natural” da estrutura até os acidentes, e até mesmo a irresponsabilidade de alguns profissionais que optam pela utilização de materiais fora das especificações, na maioria das vezes por alegadas razões econômicas. (Souza e Ripper (1998)).

5.5 Causas das Patologias durante a Concepção

A fase de concepção se refere à fase em que a edificação é gerada. Esta é a base de todo o resto, pois qualquer falha nessa fase irá prejudicar o bom andamento das outras fases. Na fase de concepção é que são definidas as características esperadas dos produtos empregados na construção, as condições de exposição previstas para o ambiente exterior, o comportamento em uso projetado do edifício construído, e principalmente a viabilidade da construção, porém erros cometidos nessa fase como: falhas no estudo preliminar; falhas no anteprojeto; falhas no projeto final de engenharia, podem levar a escolha de elementos de projeto inadequados tais como: má definição das ações atuantes ou de sua combinação mais desfavorável, escolha inadequada do



modelo analítico, deficiência de cálculo da estrutura (como por exemplo a não consideração do efeito de temperatura no cálculo) ou da avaliação da capacidade portante do solo.

Ainda entre as falhas pode haver: Incompatibilidade entre a estrutura e arquitetura ou instalações; Seleção inadequada de materiais, ou seja, de qualidade não compatível com o ambiente e escolha de uma técnica não apropriada; Erros de dimensionamento; Especificação do concreto deficiente; Especificação do cobrimento incorreto de acordo com a agressividade do ambiente. (Engenheiro Marcelo Iliescu, julho, 2007).

Vários estudos comprovados pelos pesquisadores indicam que as falhas e/ou insuficiência nos projetos são responsáveis pela maior parte das perdas na construção civil, chegando até 46 % segundo o trabalho de Motteu & Cnudde, 1989. Segundo o Grunau apud LIMA, 1990; DÓREA e SILVA, 1999 no Brasil 18 % das origens das patologias estão em falhas na concepção dos projetos enquanto que na Europa o valor chega até 43%.

5.6 Causas das patologias durante a construção

A falta de capacitação da mão de obra, a má execução do projeto, o uso de materiais com baixas qualidades e também falhas na dosagem, na visão do autor, são as principais vilãs que causam patologias durante a fase da construção. Apesar de serem primários, eles podem gerar problemas maiores na construção, como é o caso de infiltração que por sua vez permite que a água penetre na estrutura causando uma corrosão na estrutura e no esqueleto da edificação. Além desses citados acima, vários outros fatores que segundo o Engenheiro Marcelo Iliescu tem as suas origens na fase de



construção podem ser as principais causas das patologias das quais algumas estão mencionados a seguir:

- i) Falta de condições locais de trabalho, tais como cuidados e motivação.
- ii) Erro de interpretação dos projetos, levando a não conformidade entre o projeto e execução.
- iii) Pouca capacitação profissional da mão de obra e fraco comando.
- iv) Deficiente controle de qualidade de execução e/ou fiscalização.
- v) Má qualidade dos materiais e componentes.
- vi) Irresponsabilidades e sabotagens.
- vii) Falta de prumo, de esquadro e de alinhamento dos elementos. Desnívelamento de pisos e/ou falta de caimento em pisos molhados.
- viii) Argamassas de assentamento de revestimentos com espessuras diferentes.
- ix) Flechas e/ou rotações excessivas.
- x) A baixa qualidade dos materiais fornecida pelas indústrias.
- xi) A ausência de normatização de diversos materiais e procedimentos, acrescida pela falta de fiscalização daqueles já normalizados.

Durante as etapas do processo de construção, vários são os fatores que interferem na qualidade final do produto, dentre eles pode-se citar: (I) no planejamento, a definição dos níveis de desempenho desejados; (II) no projeto, a programação de todas as etapas da obra, os desenhos, as especificações e as descrições das ações; (III) nos materiais, a qualidade e a conformidade com as especificações, (IV) na execução, a qualidade e a conformidade com



as especificações, e (V) no uso o tipo de utilização previsto para o ambiente construído aliado ao programa de manutenção. (PICHHI e AGOPYAN, 1993; DÓREA e SILVA, 1999).

5.7 Causas das patologias durante a utilização

As construtoras quando atacadas pelos usuários sobre as patologias presentes nas edificações, elas defendem dizendo que os problemas foram causados pelos usuários, que por sua vez, não usaram os componentes de forma correta. Realmente existe essa dúvida, mas a maioria das patologias não são causadas pelos usuários, mas sim causadas por: Variação de temperatura; recalque das fundações; expansão de armadura, uso de materiais inadequados, etc., e que são da responsabilidade das construtoras.

Por outro lado PIANCASTELLI (2005), explica que muitos problemas que surgem nas edificações na fase de utilização são originados pelos usuários, através de diversos fatores como: Sobrecargas não previstas no projeto, ou seja, uso para fins não calculados no projeto; alterações estruturais indevidas em função das reformas; utilização de produtos agressivos na limpeza ou ainda derramamento acidentais de produtos agressivos, falta de programação de manutenção adequada, falta de inspeções periódicas para detecção de sintomas patológicos, etc.

Ao se tratar das causas dos problemas patológicos na fase de utilização o Engenheiro Marcelo Ilescu, acrescenta ainda que pode haver: Danificação de elementos estruturais por impactos; erosão por abrasão; ataque de agentes agressivos; retração do cimento; excesso de deformação das peças estruturais.

Segundo o autor para evitar esses problemas, as construtoras deveriam pensar melhor no profissionalismo na hora de entregar as chaves aos usuários, pois muitos



acham que a partir do momento que entregarem a chaves, não têm mais a obrigação de se preocupar em acompanhar o comportamento da edificação. Ajudaria muito a minimizar esses problemas, caso as construtoras fizessem uma inspeção revisando toda a edificação se não tiver nada de errado e disponibilizassem para os usuários um manual de utilização após a entrega das chaves, na qual indicaria como o usuário deverá proceder.

5.8 Cuidados que deve ter durante a utilização

Inúmeros são os cuidados que devem ser tomados durante a utilização, e elas devem estar bem explicados no manual do usuário para evitar que aconteçam danos à edificação, causada pela falta de cuidados por parte dos usuários. Durante a utilização os componentes da edificação estão sujeitos ao desgaste por uso de produtos não compatíveis e também sujeitos a deterioração pela falta de manutenção.

- i) A estrutura deverá ter manutenção eficiente, em especial, nas partes onde o desgaste e a deterioração podem ser maiores;
- ii) Nas construções em alvenaria armada, os usuários devem ser informados sobre quais paredes são estruturais.
- iii) Nas estruturas sujeitas as cargas, tais informações devem ficar visíveis aos usuários;
- iv) Deve ser evitada a manutenção ineficiente ou inadequada;
- v) Deve ser prevista verba específica para manutenção;



vi) Devem ser feitas limpezas e impermeabilizações nos locais que possam acumular águas, tais como pleigraundes, coberturas, marquises, pistas e piscinas.

5.9 Principais manifestações patológicas

As manifestações patológicas, que mais chamam a atenção dos usuários em relação à segurança são principalmente as rachaduras, corrosão da armadura que na visão do autor podem ser uma das mais perigosas.

Existe uma grande probabilidade da estrutura se romper sem nenhum aviso prévio, isso acontece muito nas regiões agressivas onde tem maresias, pois as armaduras não têm um cobrimento suficiente para poder proteger da corrosão.

Além da corrosão de armaduras, trincas, fissuras e rachaduras, são muito comuns de se ver nas edificações e outras manifestações patológicas como degradação do concreto, manchas, descolamento de revestimentos em fachadas, infiltração, etc. Neste caso o mais frequente e perigoso é a infiltração, dado que esta causa uma variedade de problemas, que pode afetar a estabilidade da estrutura física da edificação.

Segundo uma pesquisa coordenada por Claudio Bernardo, vice-presidente do Sindicato de Habitação, em cinquenta e dois edifícios de oito construtoras, revela que as maiores queixas e reclamações feitas pelos ocupantes sobre as patologias mais comuns nesses edifícios são sobre a parte hidráulica (o que comprova a grande frequência das infiltrações nos edifícios) (Figura 14), trincas nas paredes, problemas de esquadrias, impermeabilizações, etc.

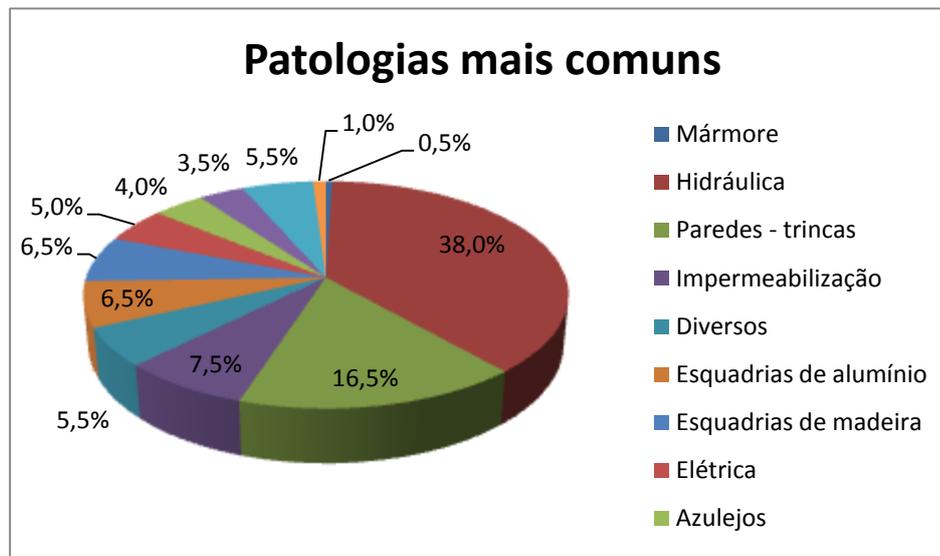


Figura 14: Gráfico de Pizza das patologias

5.9.1 Fissuras, trincas e rachaduras.

Segundo o Eng. Marco Antonio Esmanhotto, o aparecimento dessas anomalias nos elementos estruturais como Pilares, vigas ou lajes, já é uma questão de se preocupar, exigindo uma verificação dessas por especialistas em patologias. Quando elas aparecem em alvenarias com uma espessura não superior a 1,5 mm, em primeiro lugar será verificado se essa não foi causada por um provável recalque na fundação, e que caso afirmativo terá que ser reforçada.

Fissura – É o estado em que um determinado objeto, ou parte dele apresenta abertura bem finas, alongadas e superficiais, com aberturas até o máximo de 0,5 milímetros. As fissuras podem não ser problemáticas, o risco é muito baixo, pois elas não afetam necessariamente a segurança dos componentes das estruturas.

Ao se tratar de fatores que causam as fissuras, Camaduro e Zatt (2000), diz que os principais tipos de fissuras são causados por: retração, variação de temperatura, esforços



de tração compressão, flexão cortante, torção, ou então causadas por corrosão nas armaduras, recalque das fundações ou movimentações higroscópicas. Ainda segundo eles “as fissuras ocasionadas por recalques em fundações ocorrem com mais frequência quando as armaduras presentes nos elementos forem deficientes ou estiverem mal posicionadas, são fissuras que ocorrem em vigas e tem aberturas variáveis”.

Ao se tratar de causas que podem gerar as fissuras principalmente em paredes, a VEDACIT, apresenta algumas dessas causas como: Retração das argamassas (devido à dosagem inadequada da argamassa ou concreto, ausência de cura principalmente na ocorrência de vento e calor excessivo, emprego de areia inadequada e ou contaminada, tempo insuficiente de hidratação da cal eventualmente utilizada, etc.); Má aderência do revestimento à estrutura; Falta de juntas de dilatação ou movimentação que absorvam a deformabilidade da estrutura; Recalques da fundação.

Trincas – São aberturas maiores, elas indicam que o objeto está partido. Pelo fato do objeto estar partido, pode diminuir a segurança dos componentes da estrutura de um edifício. Por dentro dela pode estar acontecendo vários fenômenos tais como, a passagem da água e vento. Para evitar acidentes futuros, a estrutura tem que ser avaliada assim que as trincas começarem a se manifestar,

Rachaduras – É o estado em que um determinado objeto ou parte dele apresenta uma abertura com um tamanho que varie entre 1,5 mm e 5,0 mm, e que causa interferências indesejáveis, causando a sensação de insegurança, sendo que pode “ver” o outro lado através dela.



Em várias situações em que isso acontece, algumas construtoras tendem a fechá-la de imediato, sem antes contratar um especialista para analisar e propor uma solução adequada.

Uma rachadura quando passa pela parede de vedação, ela não apresenta um risco grande, e é simples de ser resolvido, mas quando ela afeta a estrutura do edifício ela é muito problemática, oferecendo grande risco e mais difícil de ser resolvido. (Caroline Bockler, 2011).

5.9.2 Tipos de trincas

Caroline Bockler, explica que numa edificação costuma aparecer vários tipos de trincas, em direções e locais diferentes, na qual cada um surge através de fatores diferentes. “Os tipos de trincas mais nocivos são as estruturais, que causam uma deformação excessiva da estrutura e fazem com que a base da edificação ceda, geralmente como resultado de um choque, sobrecarga ou movimentação da laje e viga.”

Trincas horizontais perto do teto – Ela pode ter surgido por causa da falta de amarração entre a viga superior e a alvenaria ou ainda por adensamento da argamassa de assentamento dos tijolos.

Trinca vertical – Acontece normalmente por falta de amarração da alvenaria com algum elemento estrutural como pilar, ou outra parede que nasce naquele ponto do outro lado da parede. Ela acontece normalmente quando se junta parede com coluna.

Trinca inclinada (45°) – São sintomas de recalque diferencial na fundação. O recalque diferencial é causado se o edifício for construído em cima de um solo mole ou de baixa resistência ou ainda aterro em terreno inclinado que não foi bem compactado.



Trincas por retração do concreto – Normalmente ela tem varias direções. Há uma diminuição do volume da massa do concreto causado principalmente pela saída rápida da água por exsudação.

Trincas no teto – Normalmente é grave, causados pelo recalque da laje, baixa resistência da laje ou ainda excesso de peso sobre a laje.

Trincas por impacto – causados por portas ou janelas que bate e o batente não resiste as pancadas, principalmente quando ele não estiver bem preso nas paredes, vai passas as vibrações para as parede e acaba fissurando a parede.

5.9.3 As principais causas de trincas e rachaduras

As trincas e rachaduras surgem a partir das fissuras que comecem a aumentar as suas aberturas até chegar às trincas, e depois nas rachaduras consideradas como uma trinca maior. Caroline Bockler cita na sua apresentação as possíveis causas de trincas e rachaduras na qual estão apresentados a seguir.

i) Proximidade entre dois materiais diferentes: como por exemplo, a mistura de concreto com alvenaria de tijolo, madeira com alvenaria, gesso com alvenaria, etc... Esses materiais apresentam coeficientes de dilatação diferentes, e quando ligados submetidos á variação de temperaturas, uma pode se dilatar ou se contrair mais do que o outro, fazendo com que aparecem fissuras e trincas que poderiam ser evitadas, se tivesse feito juntas de dilatação. O comum também é ter trincar entre aço e concreto que tem comportamentos térmicos muito diferentes, e como o concreto é mais fraco, ela acaba fragmentando.



ii) Mudança na submassa da argamassa: o revestimento acaba se rompendo quando ele cobre dois tipos de matérias diferentes, como alvenaria e pilar que tem coeficientes de dilatação diferentes, pois o revestimento não resiste ao esforço causado por essa dilatação.

iii) Execução mal feita do reboco: Trincas que aparecem para todas as direções, isso acontece se o pedreiro desempenar antes da massa estar no ponto, ou ainda se usar uma dosagem incorreta.

iv) Execução mal feita do contra piso: Quando utiliza muita quantidade de cimento na dosagem a argamassa seca muito rápida, após a cura sofre grande retração e começa a aparecer muitas fissuras em direções aleatórias.

6 ESTUDO DE CASO

6.1 ESTUDO DE CASO 1: PESQUISA DOS VIDEOS

O Estudo de Caso 1 foi baseado em vídeos e reportagens publicados na internet, abrangendo os conjuntos habitacionais de alguns estados brasileiros, principalmente em São Paulo, Santa Catarina, Rio de Janeiro e Minas Gerais. A Figura 15 apresenta o mapa da divisão administrativa do Brasil com os nomes e a localização de todos os estados pertencentes.



Figura 15: Mapa do Brasil

Fonte: <http://www.brasilrepublica.com>



O Brasil é um país de grande extensão territorial, com uma área de 8.547.403 km² ao Leste da América do Sul. Segundo os dados do IBGE em 2012, sobre a estimativa da população residente, o território brasileiro conta com 193.946.886 habitantes, sendo São Paulo a cidade mais populosa com 11,37 milhões de habitantes.

6.1.1 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS COLETADAS

Essas manifestações foram coletadas nos conjuntos habitacionais de até três anos de idade, observadas em vídeos e reportagens, sendo que a maioria das patologias foi detectada nos prédios novos com menos de um ano após a entrega. De forma geral os referidos conjuntos apresentaram diversos problemas, tais como: infiltrações, rachaduras, trincas e fissuras, problemas nas instalações elétricas, vazamentos, umidades, problemas do sistema de drenagem, problemas no sistema de esgoto, entre outros.

6.1.1.1 Rachaduras

Quase todos os conjuntos habitacionais pesquisados apresentaram rachaduras de diversas formas. São elas que causam mais preocupações aos moradores, justamente pelo perigo que representam e também outros problemas originados por elas como, a entrada de fatores externos não desejáveis. A Figura 16 ilustra o estado de um dos conjuntos habitacionais, onde pode ser observada rachadura em ângulos começando no pilar, em direção ao baldrame.

Esses problemas podem ter ocorridos devido a variação da temperatura ou ainda o mais provável pelo recalque na fundação por deformação do solo. Os especialistas afirmam que a rachadura em ângulos é o mais perigoso, pois, geralmente é causada por

um afundamento do solo e conseqüentemente o comprometimento da fundação do edifício.



Figura 16: Rachaduras
Fonte: g1.globo.com

6.1.1.2 Umidade¹⁷

A umidade¹⁸ aparece na maioria das vezes em locais onde o terreno é muito úmido, pois, essa umidade é absorvida pelo alicerce da edificação e sobe na parede pelo processo chamado capilaridade, formando mancha de bolor, manchas nos pisos, descolamento de reboco ou ainda estufando tintas. Ela é causada pela água da chuva absorvida pelas paredes ou quando entram pelas frescas ou ainda quando ela aparece no teto devido à infiltração na laje.

As Figuras 17 e a Figura 18 ilustram problemas causados pela umidade e infiltração.

¹⁷ <http://construindo.org/umidade>

¹⁸ <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=36&Cod=1221>



Figura 17: infiltração e umidade na parede
Fonte: <http://construindo.org/umidade>



Figura 18: Mancha no piso e empolamento de tinta
Fonte: <http://construindo.org/umidade>

Segundo especialistas, a umidade é causada pela falta de impermeabilização de paredes lajes e pisos. Ela pode ser prevenida, usando “argamassa com impermeabilizante ou manta asfáltica em toda a extensão do alicerce, evitando a subida da água pelas paredes. A alvenaria também deve ser assentada com argamassa impermeabilizada até a oitava fiada”. Pode-se também usar o silicone para fechar as frestas entre o caxilho e a parede que permitem a entrada da água da chuva.

Uma forma de combater a umidade, no caso do solo úmido, “é drenar o terreno, instalando um tubo de drenagem envolto em tecido sintético (artificial) a mais ou menos



40 cm/50 cm da superfície do solo e cobri-lo com uma camada de brita (pedra fragmentada)”. Esta solução reduz bastante o problema de umidade, mas para eliminar, tem que isolar os baldrame¹⁹ cortando a base das paredes e inserindo uma placa de PVC ou impermeabilizante asfáltico.

6.1.1.3 Infiltração

As infiltrações são sintomas de vazamentos que podem ser detectados ate pelos próprios moradores como vazamentos em torneiras e registros (Figura 22). Os usuários podem detectar isso a partir de certos sintomas, como manchas de umidade nas paredes ou pisos, barulho de escoamento de água quando não há nenhum ponto de utilização aberto, presença de vegetação entre juntas de assentamentos dos pisos e aumento súbito do consumo sem causa justificada. No segundo estudo de caso, teve-se a informação de uma moradora de que a conta de água chegou a 3000 reais, então é possível que isso também seja um caso de vazamento a ser verificado. Hoje em dia se fala muito na sustentabilidade e uso racionalizado da água, contudo, para isso acontecer tem de se investir em sistemas que podem reduzir o desperdício de água. Tantos os problemas de umidade como os de infiltração podem ser resolvidos impermeabilizando as paredes, piso e tetos. As infiltrações foram um dos problemas mais frequentes nessa pesquisa como observamos anteriormente. A Figura 19 apresenta casos de infiltrações que preocupam os moradores dos conjuntos habitacionais da Vila Sônia, em Itapetininga (SP).

¹⁹ conjunto de vigas de concreto que correm sobre qualquer tipo de fundação



Figura 19: Infiltração no teto e na parede
Fonte: g1.globo.com

Outros problemas em frequências menores foram detectados nos conjuntos habitacionais tais como: problemas nas instalações elétricas (bocal de lâmpada se derretendo, choques nos portões, aquecedores com defeitos, etc), problemas com as instalações hidráulicas (falha no encanamento, goteiras, vazamentos, etc), cobertura (telhado mal feitos , telhados quebrados e soltos, madeiras podre e de péssima qualidade).

A Figura 20 mostra casos de imprudencia, com origem de uma instalação mal feita onde fios correm soltos pelo teto da sala e a quantidade exagerada de ligação do poste do lado de fora, correndo o risco de um curto-circuito.



Figura 20: Grandes quantidades de fios soltos
Fonte: g1.globo.com

A falha na instalação hidráulica é uma das causas principais das infiltrações e outros problemas, relacionadas à mesma. Nas Figuras 21 e 22 estão destacadas algumas dessas falhas.



Figura 21: Falta de peça e goteira no teto

Fonte: g1.globo.com



Figura 22: Encanamento deficiente do chuveiro e vazamento no registro

Fonte: g1.globo.com

6.1.1.4 Problemas com as esquadrias

Vários são os problemas detectados com relação às esquadrias dentre eles foram encontrados falta de segurança, (portas e janelas que não trancam), portas e janelas empenadas e sem acessórios, uma mesma chave consegue abrir mais de uma casa, portas sem maçanetas, etc. Como se pode ver na Figura 23, os próprios moradores mostram os problemas e preocupação com a própria segurança.



Figura 23: Portas e janelas empenadas e sem acessórios

Fonte: g1.globo.com

6.1.1.5 Problemas de drenagem e esgoto

Os problemas mais agravantes verificados foram a falta de infraestrutura e de saneamento básico representados nas Figuras 24 e 25. A população sofre muito com as enchentes porque os conjuntos não têm um sistema de drenagem adequada para dar vazão à água da chuva acumulada. A água invade as casas deixando os moradores no prejuízo e colocando-os em risco, dado que em alguns casos a água da chuva entrou pelos bocais de lâmpada e pela porta mesmo, pois o nível da rua está numa cota superior ao nível em que assentaram as casas. Quando as ruas inundam o esgoto sobe as ruas causando um mau cheiro, e até subindo pelo vaso fazendo com que as pessoas fiquem suscetíveis a pegar algum tipo de doença.

Num projeto social ou qualquer outro projeto, a primeira coisa a se pensar são as infraestruturas para aquela construção, onde se deve pensar numa solução eficiente com dispositivos de drenagem e de esgoto para a população que ali vão habitar. A população tem sofrido muito na época das chuvas com as enchentes, devido às falhas da engenharia constatadas nos conjuntos habitacionais. Entre essas falhas, as mais constatadas em relação ao sistema de esgoto e drenagens foram, obras inacabadas, construções numa cota inferior a cota do terreno, dimensionamento ineficiente dos

dispositivos de drenagem, etc. É extremamente importante na fase do projeto definir os sistemas de drenagem que melhor se adéquem ao lugar escolhido para a construção.



Figura 24: Vazamento do esgoto e encanamento deficiente do banheiro
Fonte: <http://www1.folha.uol.com.br/poder/1029566>



Figura 25: Problemas da falta de drenagem
Fonte: g1.globo.com

Na tabela 4, estão representados os valores percentuais dos problemas por subsistemas, na qual foram catalogadas um total de 142 manifestações, baseados nos vídeos publicados na internet, assim como em obras literárias, artigos técnicos, publicações, revistas técnicas, onde se procurou focar nas manifestações patológicas que aparecem em habitações populares, principalmente para a população de baixa renda.



Tabela 4: Representatividade dos problemas por subsistemas

Fonte: Elaborado pelo autor, 2012

SUBSISTEMAS	PROBLEMAS	Representatividade (%)
Fundação/ Alvenaria	Rachaduras	24,7
	Parte do asfalto cedendo	
	Desabamento	
	Alicerce comprometido	
Instalações elétricas	Fiação elétrica	7,7
	Aquecedores com defeitos	
	Bocais das lâmpadas derretendo	
	Choques nas paredes e portões	
	Casas dividindo interruptor	
Instalações hidráulicas	Vazamentos, goteiras	9,9
	Falha no encanamento	
	Umidade	
Esquadrias	Portas e janelas mal acabadas	9,2
	Fechaduras das portas iguais	
	Esquadrias sem acessórios	
	Falta de portas e janelas	
	Portas sem maçanetas, janelas enferrujadas.	
Revestimentos	Infiltração	23,9
	Reboco caindo, azulejo descolando.	
	Sem revestimentos e sem pisos	
	Piso solto, forro solto.	
	Manchas nos pisos	
	Fissuras e trincas	
Cobertura	Telhas quebradas e soltas	8,4
	Telhados mal feitos	
	Madeira podre de péssima qualidade	
Sistemas de drenagem	Ruas e casas inundadas	8,4
	Falta de boca de lobo e ralos	
	Drenagem inadequada	
Sistema de esgoto	Encanamentos deficientes dos banheiros	7,7
	Falta de peça de vasos sanitários	
	Vazamento do esgoto	

A Figura 26 ilustra um gráfico de pizza, onde estão apresentadas as percentagens das patologias manifestadas nos subsistemas dos conjuntos habitacionais de alguns estados brasileiros pesquisados neste trabalho.

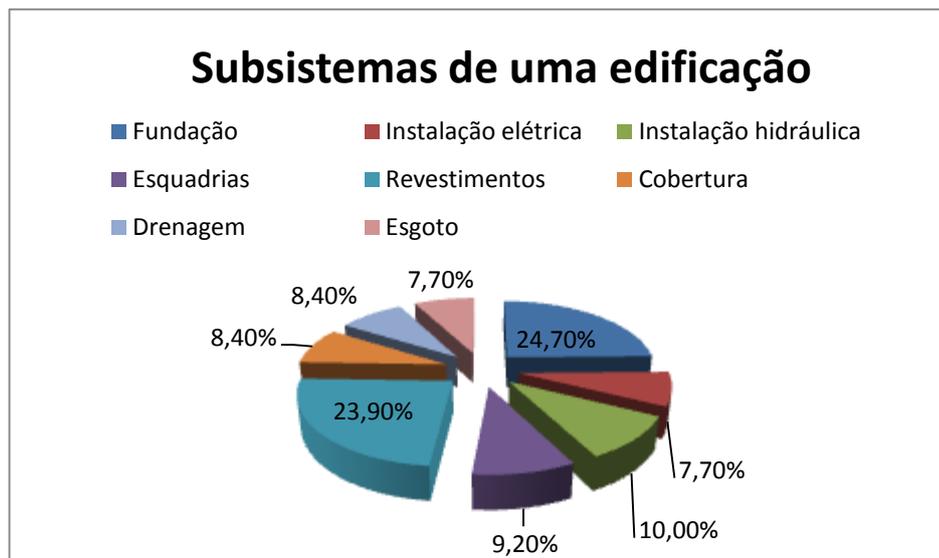


Figura 26: Gráfico de Pizza das patologias nos subsistemas de uma edificação
Fonte: Elaborado pelo autor, 2012

Na Tabela 5 e na Figura 27 estão representados os valores em percentagem dos problemas que ocorrem nas edificações após a entrega das chaves. Percebe-se que 60 % dos problemas ocorrem nas edificações com menos de um ano de idade.

Tabela 5: Percentagem dos problemas das edificações por idade
Fonte: Elaborado pelo autor, 2013

Idade	Percentagem %
Até 1 ano	60
1 até 2 anos	16
Maior do que 5anos	24

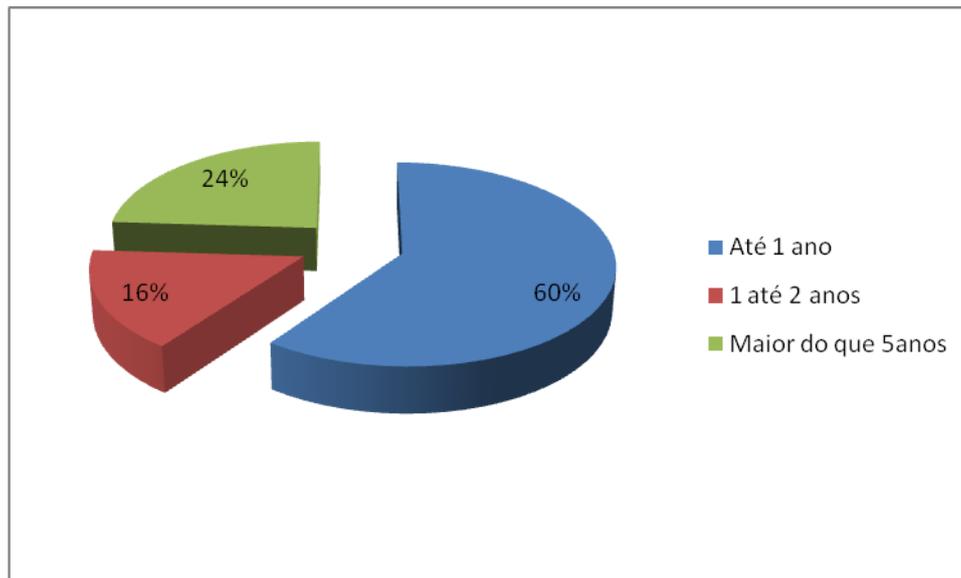


Figura 27: Gráfico de pizza correspondente a Tabela 5
Fonte: Elaborado pelo autor, 2012

6.2 ESTUDO DE CASO 2: PESQUISA DE CAMPO

O estudo de caso 2 foi feito para complementar o estudo de caso 1, onde se procurou ir ao campo para saber realmente se o que as reportagens e vídeos mostram e falam corresponde com a realidade. Nesse estudo foi escolhida uma das obras do governo em parceria com a Caixa Econômica Federal (CEF), nesse caso, uma das obras do PAC Mangunhos, para verificar se as informações são compatíveis ou não. A base de todo estudo realizado no conjunto habitacional foi proveniente de uma vistoria no local. Todas as informações necessárias foram acumuladas e organizadas para o entendimento completo dos problemas ocorridos.

6.2.1 CARACTERIZAÇÃO DO CONJUNTO HABITACIONAL

O conjunto habitacional em análise é uma obra do governo dentro do Programa de Aceleração e Crescimento (PAC), que foi inaugurado no dia 21 de dezembro do ano

2009 em Manguinhos, pelo presidente Lula no estado do Rio de Janeiro. O conjunto habitacional em questão está situado na cidade do Rio de Janeiro/RJ, bairro de Benfica, na Av. Dom Hélder Câmara, no antigo Depósito de Suprimentos do Exército, já desativado, conforme representado na Figura 28 - imagem retirada do Google Maps.

O empreendimento é composto por cinco blocos, com dois prédios de quatro andares cada e apartamentos de 31,70 m².



Figura 28: Bairro de Benfica e localização dos blocos do DSUP

Fonte: Google maps, 2012

Quanto às características construtivas dos prédios em estudo, através da visita ao local, verificou-se que os prédios foram construídos em concreto armado pré-moldado, no sistema de lajes, pilares e vigas de concreto armado. Todas as paredes da edificação têm apenas a função de vedação e são construídos em tijolos ecológicos que possuem um sistema de encaixes, revestidos apenas na parte interna das edificações.



Ao tratar de sistemas de vedações, Virgínia Cavalcante²⁰ informa-nos que os tijolos usados para o sistema de vedação da construção de casas populares, do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), são produzidos na fábrica de tijolos do prédio industrial Esmeraldino Bandeira, instalado dentro do complexo penitenciário de Gericinó, Zona Oeste do Rio de Janeiro. Os mesmos são produzidos pelos próprios detentos, que cumprem pena em regime fechado. Estes tijolos ecológicos têm formato de encaixe que dispensa o uso de cimento e areia, reduzindo assim o custo da construção.

As unidades compõem-se de

(exceto nos apartamentos do térreo), voltada para a parte interna do bloco e um banheiro que comporta apenas um vaso sanitário e um chuveiro. A pia localiza-se em uma área externa do banheiro, com um pequeno espaço para circulação, configurando um lavabo aberto.

Devido ao tamanho reduzido dos apartamentos e falta de alternativas, os moradores passaram a usar a sacada para secar as roupas, pois cada bloco contém apartamentos de 41,80 m² no térreo, localizados nos cantos dos blocos, destinada aos portadores de necessidades especiais. A unidade tem um total de 416 moradias, onde os prédios ocupam uma área de 16 mil metros quadrados e atendem 2.080 pessoas.

Além das moradias, as obras contam com uma unidade de saúde, uma escola estadual, um parque aquático, quadras poliesportivas, uma biblioteca pública

²⁰ <http://www.rj.gov.br/web/imprensa/exibeconteudo?article-id=551932>



multifuncional, um Centro de Geração de Renda, o Centro de Apoio Jurídico e o Centro de Referência da Juventude, entretanto nem tudo está funcionando.

Em consequência da ausência de elevadores, os primeiros andares foram destinados aos idosos e pessoas com deficiência. Ali foram alocadas as famílias das comunidades Embratel, do Mandela e da Pedra, que tiveram suas casas demolidas por estarem localizadas em área de risco ou no caminho da construção de novas vias de acesso. A Figura 29 a seguir ilustra um dos blocos, com quatro pavimentos, e os pavimentos do térreo destinados aos idosos e pessoas com deficiência.



Figura 29: Fachada de um dos blocos
Fonte: Elaborado pelo autor, 2013

O órgão responsável pelo projeto foi a Secretaria de Obras Públicas (SEOP) junto com a Empresa de Obras Públicas do Estado do Rio de Janeiro – EMOP e a Secretaria de Estado da Casa Civil - CASA CIVIL.

Segundo os moradores os apartamentos foram entregues com piso em cimento e com revestimentos de azulejos somente na área do Box, sobre as pias e sobre os tanques.

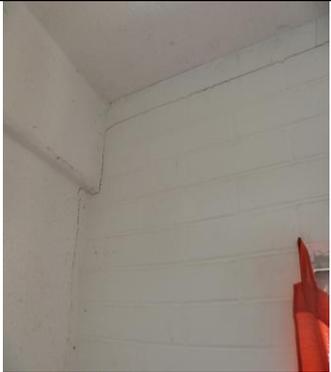
6.2.2 PROBLEMAS ENCONTRADOS

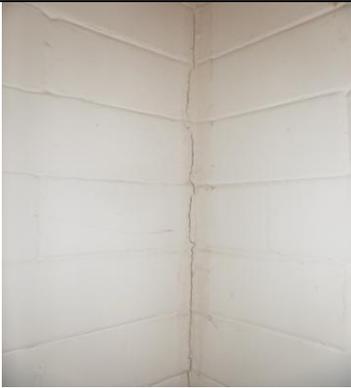
A Tabela 6 identifica as patologias e vícios construtivos, fotografados pelo próprio autor em uma vistoria no local. Todos os registros foram feitos no mês de fevereiro de 2013.

Tabela 6: Registro fotográfico de vícios e patologias do conjunto habitacional do Dsup

Fonte: Elaborado pelo autor, 2013

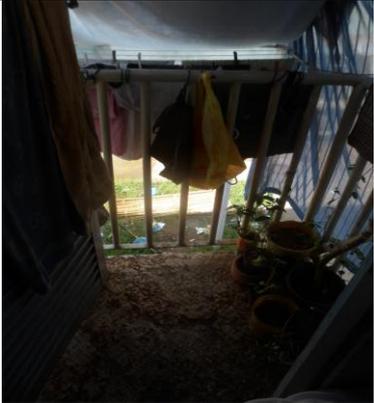
Registro Fotográfico	Subsistema afetado	Descrição do problema	Possíveis Causas
	Drenagem	Acúmulo de lixo e areia numa área verde, que quando chove são arrastados para o bueiro obstruindo os dispositivos de drenagem, causando enchentes e transtornos.	Falta de manutenção e obras inacabadas.
	Esgoto	Esgoto a céu aberto entre os prédios, trazendo mau cheiro e contaminação.	Falha no dimensionamento do sistema de esgoto

	Alvenaria	Rachadura nas interfaces entre a estrutura e a alvenaria de vedação.	Falta de amarração entre a estrutura e vedação, evidenciando a má execução. (Teriam que colocar cunha para ficar bem preso).
	Esquadrias	Tijolos se desprendendo da estrutura, originado uma deflexão no aro impedindo assim o fechamento normal da porta.	Falta de vergas (armação em cima do vão da porta), para suportar o peso dos tijolos que conseqüentemente sobrecarregaram o aro.
	Revestimento	Manchas nas paredes.	Infiltração de água da chuva, pela fachada.
	Esquadrias	Separação de esquadria da alvenaria.	Falta de um elemento chamado “fio cabelo” que segura a esquadria á alvenaria ou ainda problemas da argamassa

	Alvenaria	Trinca no canto inferior da janela.	Falta de contravergas, utilizadas para resistir às concentrações de tensões nas aberturas.
	Revestimento e esquadrias.	Infiltração de água da chuva. A umidade demasiada molhou colchões e provocou o surgimento de manchas de bolores nas paredes.	A falta de estanqueidade na interface esquadria e alvenaria.
	Alvenaria	Rachadura no encontro das duas paredes.	Ausência de gancho para devida amarração entre as alvenarias
	Alvenaria	Trinca na horizontal entre a viga e o painel. A trinca continua mudando para uma direção inclinada começando na parte superior da parede.	A causa mais provável é a deflexão da viga, carregando a parede superior de maneira não uniformemente.



	Alvenaria	Muro da parte interna do corredor com tijolos se soltando, com manchas pretas.	A causa desses problemas está na má execução da parede, infiltração da água da chuva de fora pra dentro devido á falta de verniz impermeabilizante rejuntamento.
	Alvenaria	Rachadura e corrosão da armadura de reforço do muro.	Variação térmica, má execução e, sobretudo concreto com baixa resistência.
	Instalação hidráulica	Mancha na parede do quarto, perto do teto.	Uma provável vazão na tubulação dentro da parede
	Alvenaria	O buraco na alvenaria mostra a armadura exposta no encontro entre duas paredes do canto.	A falta de graute nesse ponto é a causa da quebra do tijolo.

	Instalação hidráulica	Hidrômetros sem água e sem a mangueira.	A pressão da água é insuficiente para fazer a água chegar aos pavimentos de cima.
	Esquadrias	Porta do apartamento térreo, inchada que não consegue mais fechar.	A invasão de água para dentro do apartamento com as enchentes-
	Estrutura	Sacada do apartamento enferrujada.	Contato com o oxigênio da água, levando à oxidação da sacada.

6.2.2.1 Problemas no sistema de drenagem

De todos os problemas encontrados, os que mais causaram revoltas nos moradores, são as enchentes, sofrida principalmente pelos moradores do térreo, justamente os locais onde foram reservados aos idosos e pessoas com deficiência.

Os condomínios foram construídos em um nível inferior a cota da rua (Figura 30), ocorrendo alagamento quando chove, deixando o local praticamente se assemelhar a um

lago, com o nível de água chegando a um metro, invadindo casas, causando prejuízos e desconfortos aos moradores.



Figura 30: Diferença de Nível

Fonte: Elaborado pelo autor, 2013

O fato de terem sido aproveitados os sistemas de drenagens e esgoto da antiga DSUP do Exército Brasileiro, os moradores acabaram sofrendo as consequências das enchentes com a chegada da chuva como mostra a Figura 31. São nestes momentos críticos que devemos nos questionar: Qual é a função da engenharia? Ela existe para criar ou resolver problemas?



Figura 31: Alagamento dos apartamentos

Fonte: Elaborado pelo autor, 2013



Nota-se que o sistema de drenagem é de baixa qualidade, tornando-se nítido os problemas e causa, inclusive para leigos em engenharia, pois além dos apartamentos terem sido assentados em uma cota inferior ao do nível da rua, a sistemática falta de manutenção nas obras de drenagem, é uma das fortes causas para que as enchentes ocorram. A Figura 32 ilustra muito bem o nível que a água atingiu em um dos apartamentos do térreo com a última enchente.



Figura 32: Mancha do nível da enchente
Fonte: Elaborado pelo autor, 2013

6.2.2.2 Problemas no sistema de esgoto

Mais um caso crítico que se pode notar é do sistema de esgoto disponível para os moradores. Pois quando ocorrem as enchentes, o esgoto sobe pelos vasos e ralos, transbordando o esgoto da rua, vazamento dos esgotos entre os prédios causando mau cheiro obrigando os moradores a conviver com esta situação insalubre, infelizmente por não terem outra opção.

6.2.2.3 Problemas de rachaduras

A maioria dos apartamentos visitados apresentaram rachaduras nas paredes. Essas rachaduras na maioria das vezes ocorrem nas interfaces entre o material usado para a



vedação (tijolos ecológicos) e a estrutura (concreto pré-moldada). Essas rachaduras permitem que haja a infiltração de água da chuva nas casas, causando bolores, goteiras, manchas, umidade, etc. As trincas e rachaduras podem ter ocorridos através das variações de temperaturas ou ainda, no caso do bloco cinco, pela vibração causada pela passagem do trem na linha férrea a frente do conjunto habitacional.

Na Tabela 7 e na Figura 33 estão ilustrados os resultados de uma pesquisa realizada no local sobre os problemas mensurados de forma percentual. Na referida pesquisa foram visitados um total de 91 (noventa e um) apartamentos, dos 5 (cinco) blocos de forma aleatória. As visitas foram feitas no mês de fevereiro de 2013, nos finais de semana devido ao fato de muitas famílias trabalharem durante a semana.

Tabela 7: Percentagem dos problemas nos subsistemas

Fonte: Elaborado pelo autor, 2013

SUBSISTEMAS	PROBLEMAS	Percentagem (%)
Alvenarias	Rachaduras	21,05
	Trincas	
	Fissuras	
Instalações elétricas	Fiação elétrica	7,69
Instalações hidráulicas	Vazamentos, goteiras	11,34
	Falha no encanamento	
Esquadrias	Portas e janelas com acabamentos mal feitos	24,29
	Esquadrias se soltando	
	Esquadrias sem acessórios	
	Portas e janelas empenadas	
Revestimentos	Infiltração (16,60%)	28,34
	Umidade (8,91%)	
	Reboco caindo, azulejo descolando. (2,83%)	
Hidrossanitários	Encanamento deficiente dos banheiros	7,29
	Pia solto e quebrado	



A maioria dos problemas de concentram nos revestimentos (infiltração e umidade) , nas alvenarias (trincas e rachaduras), o mesmo verificado nas pesquisas anteriores, e também nas esquadrias (empenamento e ferrugens).

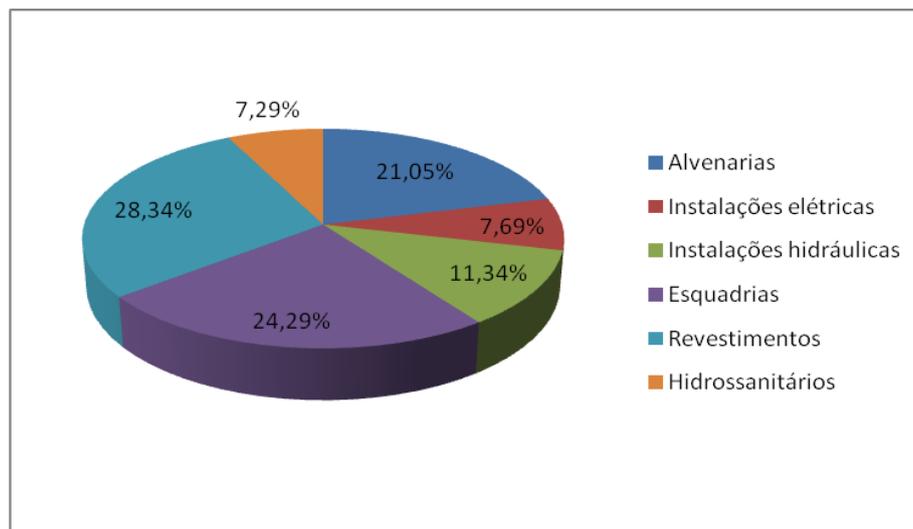


Figura 33: Gráfico de pizza correspondente a Tabela 7

Fonte: Elaborado pelo autor, 2013

A Tabela 8 representa o nível de satisfação da população em relação à nova casa recebida do governo. Foi recolhida uma amostra de 42 chefes de família.

Ao contrário do que se esperava acerca do aumento do grau de satisfação da população que vivia em barracos, a sistemática falta de conforto e infraestrutura, como abastecimento de água, rede de esgoto sanitário, falta de iluminação, entre outros problemas, fez os índices de satisfação ficarem muito aquém do que se esperava.



Tabela 8: Nível de Satisfação da população
Fonte: Elaborado pelo autor, 2013

Nível de satisfação	Satisfeitas	29%
	Insatisfeitas	71%
Causa da insatisfação	Localização	8%
	Falta de infraestrutura	51%
	Falta de conforto	41%
Sonho de casa própria atendido?	Sim	37%
	Não	63%
Vontade de morar em outro lugar?	Sim	70%
	Não	30%

Devido à falta de infraestrutura e conforto eficiente, a maior parte da população (cerca de 70%) deseja morar em outros lugares, ou até mesmo voltar a morar na favela, a qual eles alegam que não sofriam com enchentes e tanto desconforto. Pode-se perceber que, o abastecimento de água é péssimo, forçando os moradores a utilizar mangueiras para levar água aos apartamentos.

6.2.3 PROJETO

Embora os edifícios tenham um ciclo de vida útil, existem fatores que permitem prolongar este tempo. Pois para que uma edificação seja resistente e confortável, a escolha adequada do local e dos sistemas construtivos é fundamental para um bom desenvolvimento do projeto. Fatores como o sucesso do planejamento, condições de trabalho adequado para os trabalhadores durante a construção, qualidade do material e a



manutenção periódica tem capacidade de impactar positivamente no desempenho do projeto.

Apesar do Estudo de Caso 2 o autor não ter tido acesso ao projeto completo do conjunto habitacional, o simples acesso a planta baixa do térreo permitiu a observação de uma falha crucial como a não previsão do uso de contravergas e vergas nos vãos abertos onde foram utilizados os tijolos ecológicos. Também pode perceber-se a contradição existente entre o projeto e o executivo, no qual não foi previsto no projeto a utilização do uso de armação, porém em análise de fotografias realizadas pelo autor constatou-se a presença de armação vertical nos encontros entre duas paredes. No entanto, o que mais surpreendeu o autor é a presença da armação vertical e a ausência de graute²¹, essencial para aumentar a resistência da alvenaria de vedação.

O sistema de vedação escolhida é bom, mas segundo professor Casa Nova, o sistema não foi executada da maneira que deveria ser, pois, não existe uma amarração firme entre a alvenaria e a estrutura (falta de grampos, cunhas, fio cabelo), falta de rejuntamento dos tijolos, não usaram os tijolos canaletas para vergas e contra-vergas nos vãos abertos, falta de graute nas armações e verticais e ainda segundo ele os vãos podem não ter sido dimensionados para a modulação dos tijolos. etc. Houve um erro no projeto no que diz respeito á base de assentamento das edificações, dado que segundo informações os exércitos saíram do DSUP, porque enchia muito quando chovia. Não previram um lugar para a descarga da água.

²¹ Concreto com agregados de pequena dimensão e com fluidez tal que permitam o preenchimento dos vazios dos blocos.



A invasão de água aos apartamentos do térreo. Causada pela construção dos blocos em um nível abaixo do nível da rua. E não ter um canal para a descarga dessas águas.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procurando dar uma contribuição para a melhoria das Habitações de Interesses Sociais (HIS), voltado mais para a população de baixa renda, deixando-as mais seguras, funcionais e duráveis, foram abordadas neste estudo, as manifestações patológicas em uma habitação de interesse social (HIS). Neste trabalho, foi identificado as patologias, suas manifestações e as suas possíveis causas.

No segundo estudo de caso, deduziu-se que para implantação do projeto, foi desconsiderada a necessidade de uma análise característica do local e assim fazer um melhor estudo da drenagem local. Pois foi constatado no local que os blocos foram assentados numa cota inferior ao nível da rua. Foi notada também uma deficiência da drenagem das águas pluviais. Fatores que propiciam a propagação de patologias pela alta presença de água.

Os estudos realizados mostraram que dentre as patologias identificadas na edificação, as que apresentaram maior incidência foram: as infiltrações, rachaduras, trincas e problemas nas esquadrias (Ferrugem e empenamento) afetando a parte estética e insegurança por parte dos moradores. O estudo de caso 2 serviu para comprovar que os vídeos e reportagens pesquisados no estudo de caso 1 são verdadeiros e que realmente existem todos esses tipos de problemas nas habitações.



Os resultados obtidos nas análises, o gasto que teria para recuperar ou consertar os problemas adquiridos e o nível de satisfação dos moradores, mostram a importância de se trabalhar com profissionalismo, atenção e sucesso desenvolvido em cada etapa de uma obra. Com uma significativa melhoria nas edificações, a Secretaria do Estado de Obras Públicas, executaria com maior eficiência o seu trabalho, conseguindo oferecer a comunidade edificações mais seguras, acessíveis, duráveis e que promovam bem-estar e conforto aos seus usuários.



REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:

- AZEVEDO, S.; RIBEIRO, L. C. Q. A produção da moradia nas grandes cidades: dinâmicas e impasses. In: RIBEIRO, L. C. Q.; AZEVEDO, S. A crise da moradia nas grandes cidades. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1996.
- BOCKLER, Palestra: Patologias na construção civil, 2011.
- GIORGIO OLIVARI, Patologia em edificações, TCC 2003.
- LIMA, P. R. B. Consideração do projeto no desempenho dos sistemas construtivos e qualidade da edificação – Proposição de um modelo de banco de dados, Dissertação - UFMG. Belo Horizonte, 2005
- REVISTA CONSTRUÇÃO - Edição 132, julho de 2012.
- VALOR SETORIAL. Construção Civil–Base sustentável foco em novos processos e materiais. Set.2011.
- CAMADURO JR, Ismael W; ZATT, Patrícia J. R. Um estudo sobre fissuras em concreto armado. Maringá, PR. 6p. Encontro Tecnológico da Engenharia Civil e Arquitetura de Maringá. Maringá, 2000. Artigo técnico.
- SOUZA, V. C. M; RIPPER. T. Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto. São Paulo: Pini, 1998.
- HELENE, Paulo. Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto. 2. Ed. São Paulo: Pini, 1992.



- Eng. Marco Antonio Esmanhotto, *Jornal Construção & Cia*, Edição: 20 - Ano 02.

- BRASIL: Cartilha do Programa do Governo Federal Minha Casa Minha Vida. 2009

- SANTOS, V. Modelo de Avaliação de Projetos - Enfoque Cognitivo e Ergonômico. Florianópolis, 2001. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

- SANTOS, A. M. S. P. Município, descentralização e território. Rio de Janeiro: Forense, 2008.

SOUSA, Maria Ângela de Almeida. (1991) *Habitação: Bem ou Direito. As condições de acesso á Habitação popular analisada á luz da atuação da COHAB-PE da Região Metropolitana de Recife. Dissertação de Mestrado. Recife/; MDU/UFPE, 1991.*

VÉRAS, Maura Pardini Bicudo. Cortiços no Brás: velhas e novas formas de habitação popular em São Paulo industrial. *Análise Social*, Lisboa, vol. 29, nº 127, 1994.

IANNI, O. Estado e planejamento econômico no Brasil. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1977.

KOWARICK, Lúcio & ANT, Clara. Cortiços: cem anos de promiscuidade. *Novos Estudos*, CEBRAP, v. 1, nº 2, 1982.



VALLADARES, Lícia do Prado (Org.). Repensando a habitação social no Brasil.

Rio de Janeiro: Zahar, 1980.

RUFINO, Wagner – Entrevista realizada no dia 22 de Março de 2013, UFRJ.



ANEXO I

ENTREVISTA A WAGNER RUFINO

Em entrevista concedida ao autor pelo Arquiteto Wagner Rufino²² realizada no dia 22 de Março do ano 2013, o professor apresentou alguns apontamentos sobre a questão da habitação no Brasil e especificamente sobre os problemas relativos à localização e a forma de implantação dos novos conjuntos do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV).

O PMCMV mudou o curso da construção da uma política habitacional no país, que vinha sendo feito até meados de 2008 e teve como um de seus resultados a edição do Plano Nacional de Habitação (PNH). Este plano estabelecia uma política ampla que atacaria o problema de habitação em diversas frentes, inclusive com projetos de locação de habitação social, urbanização de favelas, habitação em áreas centrais, provisões de estoques de habitação em novas áreas, dentre outras ações.

O PMCMV desenvolvido no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) compõe uma estratégia de associação de políticas de provisão de espaço construído às reações à crise internacional, dado seus potenciais de promoção mercado de trabalho, insumos e crédito, o que de uma certa forma alcançou os resultados esperados pelo governo. Contudo, o Programa dá continuidade a um processo de periferização da população de baixa renda – estrato que compõe a maior parte do déficit habitacional brasileiro. Ao se analisar o mapa de localização dos empreendimentos do PMCMV nas cidades e metrópoles do país é possível se verificar que os conjuntos para as famílias de baixa renda estão quase todos nas franjas das áreas urbanizadas e/ou das regiões metropolitanas. Nessas regiões a terra é mais barata, o que viabiliza a construção de grandes conjuntos e repete um histórico equívoco de localização das populações de baixa renda. É uma forma bastante segregadora de se fazer cidade, onde se deposita a

²² Wagner Rufino é Arquiteto e Urbanista (UFJF/2001), Mestre em Urbanismo pelo PROURB/FAU/UFRJ (2006) Pós-graduado em Políticas de Terras Urbanas pelo *Institut for Housing and Urban Development Studies* da *Erasmus University* (2006), Doutorando em Urbanismo pelo PROURB/FAU/UFRJ, Pesquisador do Laboratório de Direito em Urbanismo (PROURB) ligado ao CNPq e Professor Substituto do DPA/FAU/UFRJ.



população de baixa renda na periferia e com isso se cria uma série de problema, principalmente em relação à mobilidade e a qualidade da cidade que se constrói.

Outro problema fundamental diz respeito à escala dos conjuntos. O PMCMV estabelece o limite de 500 unidades por conjunto aprovado. Contudo, a Caixa Econômica Federal (que concede o crédito para os empreendimentos) não tem a obrigatoriedade de analisar o entorno, mas sim de analisar se aquele conjunto que está sendo submetido a aprovação não excede o limite máximo de 500 unidades. Até esse modelo de 500 unidades é questionável, porque são 500 famílias e não 500 pessoas. Assim, o empreendedor estrategicamente aprova cada conjunto em um momento, que no final resulta em um somatório de conjuntos de aproximadamente 500 unidades cada, conformando um recorte de uma cidade com uma grande massa que varia de acordo com a quantidade de conjuntos implantados. Esse é um problema diretamente ligado a não observação da questão no âmbito da cidade, mas sim no âmbito do projeto. Podemos ver acontecendo em diversas regiões das metrópoles onde o PMCMV está sendo implementado. Existe uma fragilidade na regulação do espaço da cidade, no estabelecimento dos limites e na forma de se pensar a provisão de habitação para as populações de baixa renda. Habitação não é piso parede e teto, mas sim um dos fatores que localiza o cidadão na cidade e que lhe dá a condição de exercer a sua cidadania.

Um bom exemplo da provisão excludente do PMCMV é o conjunto construído no Bairro Valdariosa na Cidade de Queimados, Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Esse é um conjunto grande dimensão e a população que ali habita tem que cumprir grandes deslocamentos diários para ter acesso aos serviços e aos empregos.

Outro bom exemplo é o da cidade de Resende no interior do Estado do Rio de Janeiro. Resende é hoje uma cidade industrial que possui em sua área urbana um grande e estigmatizado conjunto de habitação para população de baixa renda provida pelo Estado, configurado pela sequência da implantação de diversos conjuntos contíguos, atualmente conhecido como “manchão”. Com isso cria-se padrões de vida muito diferenciados e segregados dentro da mesma cidade, ou seja, ricos de um lado e pobres do outro.

Existem áreas consolidadas das regiões centrais das cidades e metrópoles poucos utilizadas, para as quais poderiam ser pensadas ações de maximização da utilização da infraestrutura já existente. Isso é muito fácil de entender olhando para a quantidade de



imóveis vazios (terrenos e edifícios) existentes dentro do tecido urbano consolidado. Os imóveis vazios estão inseridos na lógica do mercado, são espaços construídos ou terrenos que configuram um estoque especulativo e aguardam valorização, portanto, existe uma grande quantidade de espaços subutilizados dentro do tecido consolidado que não justifica a ocupação de áreas distantes. O Estatuto das Cidades fornece instrumentos de reação a estes processos, como o IPTU progressivo - mas isso cabe à prefeitura de cada cidade aplicá-lo efetivamente ou não.

ANEXO II

Ministério das
Cidades
Programa Minha Casa Minha Vida / FAR
Especificações Mínimas

Apartamento* / Casa sobreposta* / Village* / Sobrado** (Para contratação com valor máximo de aquisição da unidade de acordo com o item 7.2.1 do Anexo I da Portaria N° 465, de 03 de outubro de 2011)

Projeto	Unidade habitacional com sala / 1 dormitório para casal e 1 dormitório para duas pessoas / cozinha / área de serviço / banheiro.
DIMENSÕES DOS CÔMODOS (Estas especificações não estabelecem área mínima de cômodos, deixando aos projetistas a competência de formatar os ambientes da habitação segundo o mobiliário previsto, evitando conflitos com legislações estaduais ou municipais que versam sobre dimensões mínimas dos ambientes)	
Dormitório casal	Quantidade mínima de móveis: 1 cama (1,40 m x 1,90 m); 1 criado-mudo (0,50 m x 0,50 m); e 1 guarda-roupa (1,60 m x 0,50 m). Circulação mínima entre mobiliário e/ou paredes de 0,50 m.
Dormitório duas pessoas	Quantidade mínima de móveis: 2 camas (0,80 m x 1,90 m); 1 criado-mudo (0,50 m x 0,50 m); e 1 guarda-roupa (1,50 m x 0,50 m). Circulação mínima entre as camas de 0,80 m. Demais circulações mínimo de 0,50 m.
Cozinha	Largura mínima da cozinha: 1,60 m. Quantidade mínima: pia (1,20 m x 0,50 m); fogão (0,55 m x 0,60 m); e geladeira (0,70 m x 0,70 m). Previsão para armário sob a pia e gabinete.
Sala de estar/refeições	Largura mínima sala de estar/refeições: 2,40 m. Quantidade mínima de móveis: sofás com número de assentos igual ao número de leitos; mesa para 4 pessoas; e Estante/Armário TV.
Área de Serviço	Quantidade mínima: 1 tanque (0,52 m x 0,53 m) e 1 máquina (0,60 m x 0,65 m).
CARACTERÍSTICAS GERAIS	
Área útil (área interna sem contar áreas de paredes)	37,00 m ²
Pé direito mínimo	Observar a orientação municipal vigente ou adotar as dimensões mínimas previstas na Norma de Desempenho quando o município não regulamentar o assunto.
Cobertura	Sobre laje, em telha cerâmica ou de fibrocimento (espessura mínima de 5 mm), com estrutura de madeira ou metálica. Admite-se laje inclinada desde que coberta com telhas.
Revestimento Interno	Massa única, gesso (exceto banheiros, cozinhas ou áreas de serviço) ou concreto regularizado para pintura.
Revestimento Externo	Massa única ou concreto regularizado para pintura.
Revestimento Áreas Molhadas	Azulejo com altura mínima de 1,50 m em todas as paredes do banheiro, cozinha e área de serviço.
Revestimento áreas comuns	Massa única, gesso ou concreto regularizado para pintura.
Portas e Ferragens	Portas internas em madeira. Admite-se porta metálica no acesso à unidade. Portas externas de 0,80 m x 2,10 m. Portas dos banheiros e dos quartos com largura de 0,80 m para o caso de unidades adaptadas para portadores de necessidades especiais.
Janelas	Completa, de alumínio para regiões litorâneas ou meios agressivos e de aço para demais regiões.
Pisos	Cerâmica em toda a unidade, com rodapé, e desnível máximo de 15mm. Cerâmica no hall e nas áreas de circulação internas. Cimentado alisado nas escadas.
PINTURAS	
Paredes internas	Tinta PVA.
Paredes áreas molhadas	Tinta acrílica.
Paredes externas	Tinta acrílica ou textura impermeável.
Tetos	Tinta PVA.
Esquadrias	Em esquadrias de aço, esmalte sobre fundo preparador. Em esquadrias de madeira, esmalte ou verniz.
LOUÇAS E METAIS	
Lavatório	Louça sem coluna e torneira metálica cromada.
Vaso Sanitário	Louça com caixa de descarga acoplada.
Tanque	Capacidade mínima de 20 litros, de concreto pré-moldado, PVC, granilite ou mármore sintético com torneira metálica cromada.
Pia cozinha	Bancada de 1,20 m x 0,50 m com cuba de granilite ou mármore sintético, torneira metálica cromada.
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS / TELEFÔNICAS	
Número de pontos de tomadas elétricas	2 na sala, 4 na cozinha, 2 na área de serviço, 2 em cada dormitório, 1 tomada no banheiro e mais 1 tomada para chuveiro elétrico.
Número de pontos diversos	1 ponto de telefone, 1 de campainha, 1 ponto de antena e 1 ponto de interfone.
Número de circuitos	Prever circuitos independentes para chuveiro (dimensionado para a potência usual do mercado local), tomadas e iluminação.
Interfone	Instalar sistema de porteiro eletrônico.

Apartamento* / Casa sobreposta* / Village* / Sobrado** (Para contratação com valor máximo de aquisição da unidade de acordo com o item 7.2.1 do Anexo I da Portaria N° 465, de 03 de outubro de 2011)	
DIVERSOS	
Reservatório	Para reservatório elevado de água potável, em condomínio, prever instalação de no mínimo 2 bombas de recalque com manobra simultânea.
Vagas	Vagas de garagem conforme definido na legislação municipal.
Cercamento do lote ou condomínio	Alambrado com baldrame e altura mínima de 1,80 m no entorno do condomínio.
Proteção da alvenaria externa	Em concreto com largura de 0,50 m ao redor da edificação.
Calçadas para circulação interna no condomínio	Largura mínima de 0,90 m.
Máquina Lavar	Prever solução para máquina de lavar roupas (ponto elétrico, hidráulica e de esgoto).
Equipamento de lazer / uso comunitário	Obrigatório para empreendimentos em condomínio, com 60 UH ou mais, devendo prever recursos de, no mínimo, 1% da soma dos custos de infraestrutura e edificações. Considerado o valor destinado para este item, serão produzidos os equipamentos a seguir especificados, obrigatoriamente nesta ordem: centro comunitário; espaço descoberto para lazer/recreação infantil; e quadra de esportes. Em condomínio, obrigatória a execução de depósito de lixo e local para armazenamento de correspondência.
Distâncias mínimas entre blocos	Edificações até 3 pavimentos, maior ou igual a 4,50 m. Edificações de 4 a 5 pavimentos, maior ou igual a 5,00 m. Edificações acima de 5 pavimentos, maior ou igual a 6,00 m.
Placas Informativas	Deverão ser instaladas placas informativas nas edificações de empreendimentos em condomínios nos casos de utilização de alvenaria estrutural ou sistemas inovadores.
TECNOLOGIAS INOVADORAS	
	Aceitáveis as tecnologias inovadoras testadas e aprovadas conforme a Norma de Desempenho - NBR-15.575 e homologadas pelo SINAT ou que comprovarem desempenho satisfatório junto à CAIXA.
SUSTENTABILIDADE	
	Medição individualizada de água e gás.
INFRAESTRUTURA	
	Pavimentação definitiva, calçadas, guias, sarjetas e sistema de drenagem.
	Sistema de abastecimento de água.
	Solução de esgotamento sanitário.
	Energia elétrica e iluminação pública.
ACESSIBILIDADE E ADAPTAÇÃO	
Áreas de uso comum	Deverá ser garantida a rota acessível em todas as áreas públicas e de uso comum no empreendimento. Orientações disponíveis na Cartilha de Acessibilidade a Edificações e Espaços e Equipamentos Urbanos, elaborada pela CAIXA.
Unidades adaptadas	Disponibilizar unidades adaptadas ao uso por pessoas com deficiência, com mobilidade reduzida e idosos, de acordo com a demanda, com kits específicos devidamente definidos. Na ausência de legislação municipal ou estadual que estabeleça regra específica, disponibilizar no mínimo 3% das UH.
OBSERVAÇÕES	
	* Edificação residencial multifamiliar
	** Edificação residencial unifamiliar em mais de um pavimento.

Casa* (Para contratação com valor máximo de aquisição da unidade de acordo com o item 7.2.1 do Anexo I da Portaria N° 465, de 03 de outubro de 2011)

Projeto	Casa com sala / 1 dormitório para casal e 1 dormitório para duas pessoas / cozinha / área de serviço (externa) / banheiro.
DIMENSÕES DOS CÔMODOS (Estas especificações não estabelecem área mínima de cômodos, deixando aos projetistas a competência de formatar os ambientes da habitação segundo o mobiliário previsto, evitando conflitos com legislações estaduais ou municipais que versam sobre dimensões mínimas dos ambientes)	
Dormitório casal	Quantidade mínima de móveis: 1 cama (1,40 m x 1,90 m); 1 criado-mudo (0,50 m x 0,50 m); e 1 guarda-roupa (1,60 m x 0,50 m). Circulação mínima entre mobiliário e/ou paredes de 0,50 m.
Dormitório duas pessoas	Quantidade mínima de móveis: 2 camas (0,80 m x 1,90 m); 1 criado-mudo (0,50 m x 0,50 m); e 1 guarda-roupa (1,50 m x 0,50 m). Circulação mínima entre as camas de 0,80 m. Demais circulações mínimo de 0,50 m.
Cozinha	Largura mínima da cozinha: 1,60 m. Quantidade mínima: pia (1,20 m x 0,50 m); fogão (0,55 m x 0,60 m); e geladeira (0,70 m x 0,70 m). Previsão para armário sob a pia e gabinete.
Sala de estar/refeições	Largura mínima sala de estar/refeições: 2,40 m. Quantidade mínima de móveis: sofás com número de assentos igual ao número de leitos; mesa para 4 pessoas; e Estante/Armário TV.
Área de Serviço	Quantidade mínima: 1 tanque (0,52 m x 0,53 m) e 1 máquina (0,60 m x 0,65 m).
CARACTERÍSTICAS GERAIS	
Área útil (área interna sem contar áreas de paredes)	32,00 m ²
Pé direito mínimo	Observar a orientação municipal vigente ou adotar as dimensões mínimas previstas na Norma de Desempenho quando o município não regulamentar o assunto.
Cobertura	Em telha cerâmica/concreto com forro ou de fibrocimento (espessura mínima de 5mm) com laje, sobre estrutura de madeira ou metálica.
Revestimento Interno	Massa única, gesso (exceto banheiros, cozinhas ou áreas de serviço) ou concreto regularizado para pintura.
Revestimento Externo	Massa única ou concreto regularizado para pintura.
Revestimento Áreas Molhadas	Azulejo com altura mínima de 1,50 m em todas as paredes do banheiro, cozinha e área de serviço.
Revestimento áreas comuns	Massa única, gesso ou concreto regularizado para pintura.
Portas e Ferragens	Portas internas em madeira. Admite-se porta metálica no acesso à unidade. Portas externas de 0,80m x 2,10m. Portas dos banheiros e dos quartos com largura de 0,80m para o caso de unidades adaptadas para portadores de necessidades especiais.
Janelas	Completa, de alumínio para regiões litorâneas (ou meios agressivos) e de aço para demais regiões.
Pisos	Cerâmica esmaltada em toda a unidade, com rodapé.
Ampliação da UH	Os projetos deverão prever a ampliação das casas.
PINTURAS	
Paredes internas	Tinta PVA.
Paredes áreas molhadas	Tinta acrílica.
Paredes externas	Tinta acrílica ou textura impermeável.
Tetos	Tinta PVA.
Esquadrias	Em esquadrias de aço, esmalte sobre fundo preparador. Em esquadrias de madeira, esmalte ou verniz.
LOUÇAS E METAIS	
Lavatório	Louça sem coluna e torneira metálica cromada.
Vaso Sanitário	Louça com caixa de descarga acoplada.
Tanque	Capacidade mínima de 20 litros, de concreto pré-moldado, PVC, granilite ou mármore sintético com torneira metálica cromada.
Pia cozinha	Bancada de 1,20 m x 0,50 m com cuba de granilite ou mármore sintético, torneira metálica cromada.
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS / TELEFÔNICAS	
Número de pontos de tomadas elétricas	2 na sala, 4 na cozinha, 2 na área de serviço, 2 em cada dormitório, 1 tomada no banheiro e mais 1 tomada para chuveiro elétrico.
Número de pontos diversos	1 ponto de telefone, 1 ponto de antena e 1 ponto de interfone (em condomínio)
Número de circuitos	Prever circuitos independentes para chuveiro (dimensionado para a potência usual do mercado local), tomadas e iluminação.
Interfone	Instalar sistema de porteiro eletrônico (em condomínio).

Casa* (Para contratação com valor máximo de aquisição da unidade de acordo com o item 7.2.1 do Anexo I da Portaria N° 465, de 03 de outubro de 2011)	
DIVERSOS	
Reservatório	Caixa d'água de 500 litros ou de maior capacidade quando exigido pela concessionária local. Para reservatório elevado de água potável, em condomínio, prever instalação de no mínimo 2 bombas de recalque com manobra simultânea.
Vagas	Vagas de garagem conforme definido na legislação municipal.
Cercamento do condomínio	Alambrado com baldrame e altura mínima de 1,80 m no entorno do condomínio.
Proteção da alvenaria externa	Em concreto com largura de 0,50 m ao redor da edificação.
Calçadas para circulação interna no condomínio	Largura mínima de 0,90 m.
Máquina de Lavar	Prever solução para máquina de lavar roupas (ponto elétrico, hidráulica e de esgoto).
Equipamento de lazer / uso comunitário	Obrigatório para empreendimentos em condomínio, com 60 UH ou mais, devendo prever recursos de, no mínimo, 1% da soma dos custos de infraestrutura e edificações. Considerado o valor destinado para este item, serão produzidos os equipamentos a seguir especificados, obrigatoriamente nesta ordem: centro comunitário; espaço descoberto para lazer/recreação infantil; e quadra de esportes. Em condomínio, obrigatória a execução de depósito de lixo e local para armazenamento de correspondência.
TECNOLOGIAS INOVADORAS	
	Aceitáveis as tecnologias inovadoras testadas e aprovadas conforme a Norma de Desempenho - NBR-15.575 e homologadas pelo SINAT ou que comprovarem desempenho satisfatório junto à CAIXA.
SUSTENTABILIDADE	
	Medição individualizada de água e gás (ou sistema de botijão individualizado).
INFRAESTRUTURA	
	Pavimentação definitiva, calçadas, guias, sarjetas e sistema de drenagem.
	Sistema de abastecimento de água.
	Solução de esgotamento sanitário.
	Energia elétrica e iluminação pública.
ACESSIBILIDADE E ADAPTAÇÃO	
Áreas de uso comum	Deverá ser garantida a rota acessível em todas as áreas públicas e de uso comum no empreendimento. Orientações disponíveis na Cartilha de Acessibilidade a Edificações e Espaços e Equipamentos Urbanos, elaborada pela CAIXA.
Unidades adaptadas	Disponibilizar unidades adaptadas ao uso por pessoas com deficiência, com mobilidade reduzida e idosos, de acordo com a demanda, com kits específicos devidamente definidos. Na ausência de legislação municipal ou estadual que estabeleça regra específica, disponibilizar no mínimo 3% das UH.
OBSERVAÇÕES	
	* Edificação residencial unifamiliar de um pavimento.