

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO – ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

**AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO E PÓS-USO DE EDIFICAÇÕES
ESTRUTURADAS EM AÇO**

Ouro Preto, abril de 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO – ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

**AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO E PÓS-USO DE EDIFICAÇÕES
ESTRUTURADAS EM AÇO**

AUTORA: DENISE DE SOUZA CERQUEIRA NASCIMENTO

ORIENTADOR: Prof. Dr. Henor Artur de Souza.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Departamento de Engenharia Civil da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto, como parte integrante dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil, área de concentração: Estruturas Metálicas.

Ouro Preto, abril de 2009.

N17a Nascimento, Denise de Souza Cerqueira.
Avaliação pós-ocupação e pós-uso de edificações estruturadas em aço [manuscrito] / Denise de Souza Cerqueira Nascimento - 2009.

xv, 124f.: il. color., graf., tabs.

Orientadora: Prof. Dr. Henor Artur de Souza.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil.

Área de concentração: Construção metálica.

1. Construção metálica - Teses. 2. Aço - Estrutura - Teses. 3. Pós-ocupação (Arquitetura) - Teses I. Universidade Federal de

Catálogo: sisbin@sisbin.ufop.br

AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO E PÓS-USO DE EDIFICAÇÕES ESTRUTURADAS EM AÇO

AUTOR: DENISE DE SOUZA CERQUEIRA NASCIMENTO

Esta dissertação foi apresentada em sessão pública e aprovada em 24 de abril de 2009,
pela Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:



Prof. Dr. Henor Artur de Souza (Orientador / UFOP)



Prof. Dra. Afene Maria Sarmanho Freitas (UFOP)



Prof. Dra. Gleice Virginia Medeiros de Azambuja Elali (UFRN)

*A Deus por me mostrar o caminho,
Ao Alex por caminhar ao meu lado, e
Aos meus pais e irmãos por me acompanharem no decorrer de minha caminhada!*

AGRADECIMENTOS

Obrigada Deus por me conceder esta graça e permitir que eu a conclua!

À Universidade Federal de Ouro Preto, pela oportunidade do aprendizado, em especial à Róvia pelo pronto atendimento.

Ao meu querido marido, Alex, pelo incentivo, paciência e compreensão de minha constante ausência neste período. Amo você!

Aos meus amados pais e irmãos por me ensinarem que sou capaz e por acreditarem no meu sucesso. Amo vocês!

Ao meu querido orientador, Henor de Souza, pela paciência, competência e por compartilhar comigo seu conhecimento. Muito Obrigada!

Aos meus queridos padrinhos, Wanderson e Andréa por me acolherem e participarem comigo durante estes dois anos. Sou eternamente grata à vocês!

À minha querida família Cerqueira por compreenderem minha ausência e por torcerem sempre por mim.

À minha querida amiga e eterna professora Danielly Garcia, pelo incentivo inicial.

Aos colaboradores do Conjunto Ferroviários que me permitiram contemplar esta pesquisa.

A todos meus amigos que direta ou indiretamente me auxiliaram e rezaram por mim, (em especial à madrinha Ivonice). Muito obrigada, sem vocês não seria possível.

Com certeza esta vitória é minha e compartilho com todos!

Obrigada!

RESUMO

No Brasil, a partir da década de 20, o aço foi utilizado em estruturas, esquadrias e acabamentos, permitindo que a construção civil evoluísse em sua racionalização, velocidade de construção, padronização, limpeza no canteiro de obras e coordenação da produção. Porém, mesmo com as visíveis vantagens, o aço ainda não era consideravelmente empregado devido ao seu alto preço e sua necessidade de mão-de-obra qualificada. Somente a partir da década de 80, o aço teve uso considerável em grandes construções, visto que seu alto custo passou a ser compensado principalmente pela agilidade, padronização e leveza nas grandes construções. A atual necessidade de se construir rápido e sem desperdícios são os principais fatores responsáveis pelo aumento da utilização da estrutura e esquadria metálicas. O agravante, é que juntamente com o tempo que não se quer e não se pode perder, ocorre também o descaso com o conforto ambiental (ambiente x comportamento humano), ignorando os anseios e necessidades dos novos usuários de tais construções. Nesta pesquisa avalia-se o processo de pós-ocupação no conjunto habitacional Ferroviários, em Ipatinga-MG, compreendendo a dinâmica de ocupação dos espaços e a adequação dos usuários frente às condições de conforto ambiental das edificações. Analisa-se também o que os usuários estão fazendo para se adequarem às condições climáticas locais, visto que possuem uma qualidade considerável: a flexibilidade dos espaços construídos em estrutura metálica. A avaliação é realizada por meio da avaliação pós-ocupação, com investigações qualitativa e quantitativa *in loco*. Nesta pesquisa observa-se que as edificações estruturadas em aço, quando bem executadas, não apresentam problemas patológicos significativos. Nota-se também nos resultados que, embora 92% dos usuários estarem subjetivamente satisfeitos com a moradia, 61% dos usuários apresentam-se insatisfeitos com as condições precárias de conforto ambiental, confirmado por meio dos resultados aferidos *in loco*.

Palavras chave: avaliação pós-ocupação, construção estruturada em aço, conjuntos habitacionais, flexibilidade do aço, ambiente x comportamento.

ABSTRACT

In Brazil, from the twenties on, the steel was used in structures, squadries and final touches, allowing the civil construction to grow in its rationalization, construction speed, standards, construction set cleaning and production coordination. However, even with its visible advantages, the steel wasn't considerably applied due to its high costs and qualified labor necessity. Only from the eighties on, the steel had its use on larger constructions, in consequence of the high costs compensation specially by its speed, standard and lightness in large constructions. The actual necessity to build fast and without waste are the main factors responsible to the greater use of metallic structures. The point is that there is a nonsense about the environmental implications (environment vs. human behavior), ignoring the necessities from the new customers of such constructions, This research is performed an post occupation evaluation at the Residential Ferroviários, in Ipatinga MG, caring about the occupational dynamics from its spaces, and adequate set related to the environmental comfort. Its used a qualitative point of view, within interviews, questionnaires and situational diagnosis and also measurements. The conservation status is good in general, however, there should be performed some structural recoveries in a periodic set. In a general aspect the results indicate that even if the 92% of the users are satisfied with their residence, 61% of them are not satisfied regarding environmental comfort.

Keywords: post occupation evaluation, steel structural construction, residential, environment vs. human behavior.

SUMÁRIO

Resumo	V
Abstract	VI
Lista de Figuras	X
Lista de Tabelas	XIII
Lista de Equações	XIV
CAPÍTULO I	
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Objetivo	5
1.2. Justificativa	5
1.3. Metodologia	9
1.4. Estrutura do Trabalho	10
CAPÍTULO II	
2. AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO	11
2.1. Habitação Social no País	11
2.2. Conceito de Avaliação Pós-Ocupação	12
2.3. Noções de Conforto Ambiental	18
2.3.1. Conforto Térmico	20
2.3.2. Conforto Luminoso	23
2.3.3. Conforto Acústico	24
CAPÍTULO III	
3. METODOLOGIA ADOTADA	25
3.1. Metodologia de Investigação Social	28

3.2. Classificação dos Dados	31
3.3. Coleta dos Dados Qualitativos	32
3.4. Coleta dos Dados Quantitativos	34
CAPÍTULO IV	
4. ESTUDO DE CASO	38
4.1. Habitações Populares	38
4.2. A Cidade de Ipatinga e Infra-estrutura Local	39
4.3. Sistema Construtivo e Tipologias	43
4.4. Acesso e Amostragem	50
4.5. Aplicação de Instrumentos para Coleta de Dados	60
4.5.1. Amostra	60
4.5.2. Medições <i>in loco</i>	61
CAPÍTULO V	
5. ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS	63
5.1 Análise de Dados dos Síndicos	64
5.2. Análise de Dados dos Demais Usuários	66
5.2.1. Identificações Socioeconômicas	66
5.2.2. Identificação das Condições Físicas	68
5.2.3. Satisfação e Análise de Melhorias	71
5.2.4. Identificações Sensoriais x Análise Técnica	75
5.3. Avaliação da Vistoria Técnica	87
5.3.1. Sistema Estrutural e Cobertura	87
5.3.2. Fechamentos	89

5.3.3. Instalações Elétricas, Hidrossanitárias e Esquadrias	90
5.3.4. Espaços Coletivos	92
CAPÍTULO VI	
6. CONSIDERAÇÕES E SUGESTÕES	95
6.1. Considerações Finais	95
6.2. Sugestões	100
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	102
ANEXOS	109
Anexo A – Apresentação da origem do pesquisador	110
Anexo B – Termo Consentimento Livre e Esclarecido	111
Anexo C – Questionário específico aos síndicos	112
Anexo D – Questionário específico aos usuários	113
Anexo E – Diagrama de ocupação das unidades	116

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO II

Figura 2.1 – Percepção Espacial	19
Figura 2.2 – Parâmetros de conforto térmico	20
Figura 2.3 – Relação entre meio x mente	21
Figura 2.4 – Estratégia de iluminação	23
Figura 2.5 – Ruído excessivo	24

CAPÍTULO III

Figura 3.1 – Equipamentos utilizados na aferição	34
Figura 3.2 - Anemômetro/Estação Meteorológica Digital	35
Figura 3.3 – Data Logger	35
Figura 3.4 – Suporte metálico com sensores anexados	36
Figura 3.5 – Sensor de temperatura e umidade relativa	36
Figura 3.6. Sensor de captação da velocidade do ar (m/s) e o termômetro de globo. (a) anemômetro (b) termômetro de globo	36

CAPÍTULO IV

Figura 4.1 (a) Localização de Ipatinga em Minas Gerais, (b) Cidade de Ipatinga.....	40
Figura 4.2 – Implantação do Conjunto Habitacional Ferroviários	41
Figura 4.3 – Conjunto Habitacional Ferroviários	42
Figura 4.4 – Centro Comercial anexo ao conjunto habitacional	43
Figura 4.5 – Piso inicial dos quartos	44
Figura 4.6 – Piso inicial sala e cozinha	44
Figura 4.7 – Sala com viga metálica revestida de gesso	44
Figura 4.8 – Parede com textura e viga metálica revestida por gesso	46
Figura 4.9 – Parede cozinha e pisos modificados	46
Figura 4.10 – Proximidade entre edifícios	47
Figura 4.11 – Layout interno dos apartamentos de dois quartos. (a) Planta Térreo; (b) Planta 1º Pavimento	47

Figura 4.12 – Layout interno dos apartamentos de três quartos. (a) Planta Térreo; (b) Planta 1º Pavimento	48
Figura 4.13 – Edifício 3115 - Fechamento do “H”	49
Figura 4.14 – Edifício 3115 - Planta do projeto modificado x projeto original... 49	
Figura 4.15 – Implantação edifício 2955	51
Figura 4.16 – Fachada do Edifício 2955	51
Figura 4.17 – Implantação do Edifício 2975	52
Figura 4.18 – Fachada do Edifício 2975	52
Figura 4.19 – Implantação do edifício 2995	53
Figura 4.20 – Fachada do Edifício 2995	53
Figura 4.21 – Implantação do edifício 3015	54
Figura 4.22 – Fachada do Edifício 3015	54
Figura 4.23 – Implantação do edifício 3035	55
Figura 4.24 – Fachada do Edifício 3035	55
Figura 4.25 – Implantação Edifício 3055	56
Figura 4.26 – Fachada edifício 3055	56
Figura 4.27 – Implantação do Edifício 3075	57
Figura 4.28 – Fachada edifício 3075	57
Figura 4.29 – Implantação do edifício 3095	58
Figura 4.30 – Fachada do Edifício 3095	58
Figura 4.31 – Implantação do edifício 3115	59
Figura 4.32 – Fachada do Edifício 3115	59
Figura 4.33 – Edificações com medições <i>in loco</i>	62

CAPÍTULO V

Figura 5.1 – Proprietários e Locatários	64
Figura 5.2 – Faixa etária dos moradores	64
Figura 5.3 – Modificação externa do Edifício 3115	65
Figura 5.4 – Tempo de moradia	67
Figura 5.5 – Situação em relação à unidade	67
Figura 5.6 – Escolaridade dos entrevistados	68
Figura 5.7 – Motivo da escolha da unidade	68

Figura 5.8 – Divisão dos apartamentos	69
Figura 5.9 – Tamanho dos cômodos	69
Figura 5.10 – Satisfação com a moradia	71
Figura 5.11 - Gráfico de satisfação do usuário	72
Figura 5.12 – Avaliação dos itens pelos usuários	74
Figura 5.13 – Radiação solar	76
Figura 5.14 – Ventilação Interna	76
Figura 5.15 - Evolução temporal da ventilação - Unidade 1, janelas abertas.....	76
Figura 5.16 - Evolução temporal da ventilação - Unidade 2, janelas fechadas.....	77
Figura 5.17 – Fluxo da ventilação	77
Figura 5.18 – Estratégias de ventilação cruzada – planta	78
Figura 5.19 – Estratégias de ventilação cruzada – corte	79
Figura 5.20 – Sensação térmica do usuário	79
Figura 5.21 - Evolução temporal da temperatura - Unidade 1, janelas abertas.....	80
Figura 5.22 - Evolução temporal da umidade - Unidade 1, janelas abertas.....	80
Figura 5.23 - Evolução temporal da temperatura - Unidade 2, janelas fechadas.....	81
Figura 5.24 - Evolução temporal da umidade - Unidade 2, janelas fechadas.....	81
Figura 5.25 - Evolução temporal da temperatura - Unidade 3, chuvas esporadicas	82
Figura 5.26 - Evolução temporal da umidade - Unidade 3, chuvas esporadicas.....	85
Figura 5.27 – Iluminação interna	86
Figura 5.28 – Nível de ruído	87
Figura 5.29 – Estrutura metálica. (a) base de concreto dos pilares metálicos. (b) Encontro da viga com pilar. Sobra do pilar em relação à espessura da parede	87

Figura 5.30 – Acesso ao telhado	88
Figura 5.31 – (a) Infiltrações e (b) trincas que ocasionadas pela falta de vedação específica	89
Figura 5.32 – Infiltrações ocasionadas pela falta de impermeabilização (a) Infiltrações do térreo (a) Infiltrações do 1º pavimento	89
Figura 5.33 –(a) Instalações hidrossanitárias aparente (b) Infiltração por quebra de cano PVC da cozinha	90
Figura 5.34 – Esquadrias e problemas na junta vedação	91
Figura 5.35 – Vegetação exterior do conjunto habitacional	92
Figura 5.36 – (a) Portão de entrada (b) Garagens	93
Figura 5.37 – Escada interna. (a) Aberturas das escadas (b) Piso das escadas.....	93

CAPÍTULO II

Figura 6.1 – Satisfação do usuário em relação ao conforto ambiental	98
Figura 6.2 – Infiltrações	99

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO III

Tabela 3.1 - Posições de medição para as quantidades físicas de um ambiente.....	36
--	----

CAPÍTULO IV

Tabela 4.1 – Análise construtiva dos apartamentos	45
Tabela 4.2 – Resumo de participação do conjunto habitacional	50

CAPÍTULO V

Tabela 5.1 – Gráfico de pareto	45
--------------------------------------	----

LISTA DE EQUAÇÕES

CAPÍTULO IV

Equação 4.1 – Determinação da amostra 59

CAPÍTULO V

Equação 5.1 – Calculo da temperatura radiante 79

CAPÍTULO I

A casa não pode se limitar a abrigo do corpo, se as necessidades não se limitam ao físico. O ambiente construído é mais que um conjunto selecionado de variáveis e parâmetros sujeitos ao cartesianismo das normas (SCHMID, 2005).

1. INTRODUÇÃO

Para acompanhar o crescimento da demanda populacional e o bom momento do mercado civil, existe uma maior investigação de novos materiais e formas construtivas. O otimismo no crescimento do país exige construções rápidas, de qualidade e que atendam às necessidades básicas dos usuários (sejam elas comerciais ou residenciais). A necessidade atual é que se criem novos materiais, para que as construções sejam rápidas e de execução limpa e racional. Em pesquisas realizadas anteriormente, a Açominas (1989) já previa:

Hoje, estes desenvolvimentos científicos e tecnológicos permitem-nos ter à disposição uma grande variedade de ferramentas e materiais, mas cada item deverá ser julgado por critérios e valores estabelecidos pelo cliente e pelos projetistas. Estes critérios físicos e sociais raramente são estáticos ou absolutos e muitas vezes são modificados, devido à mudança nas fontes de energia barata ou exigência que as pessoas fazem por maior remuneração e satisfação como compensação pelo seu trabalho.

Dentre estas novas tecnologias está o aço, e nos dias atuais seu emprego vem crescendo devido a suas qualidades, dentre elas as mais importantes: leveza, permitindo grandes vãos, limpeza e rapidez; e sua utilização vem se expandindo a diversos tipos de construções: pontes, escolas, hospitais, edifícios comerciais e habitacionais, galpões, dentre outros.

Porém, esta nova realidade construtiva e tecnológica nem sempre é absorvida na mesma intensidade pelos construtores e usuários. Há uma lacuna entre a inserção das novas tipologias construtivas e a orientação de utilização aos novos usuários. Em pesquisa realizada, Bastos e Souza (2006) relata que devido, a globalização de informações e de mercados e o incremento da produção de perfis visando o consumo interno, acontece uma acelerada entrada de materiais e componentes industrializados no país, com tecnologias incorporadas e, portanto, adequadas a outras realidades. Estes chegam e são usados em nome de uma evolução e renovação dos processos de produção de espaços edificados, onde a avaliação de adaptabilidade do uso é, na sua grande maioria, de ordem técnica e financeira, mas, nem sempre, de ordem qualitativa, no sentido de se avaliar se podem efetivamente garantir a capacidade de serem absorvidos e incorporados na cultura da vivência espacial nacional, como processo evolutivo real.

Outros retardadores da difusão do aço na construção civil são:

- Tentativas de se copiar a produção das edificações em aço de países desenvolvidos, que em geral estão localizados acima da linha do equador, desconsiderando as condições climáticas totalmente adversas. Há no Brasil, devido à extensão territorial, diversidades climáticas consideráveis que interferem na escolha do fechamento das edificações.
- Escassez de pesquisas e divulgação de resultados das análises e testes de fechamentos para estruturas em aço adaptadas à realidade brasileira. Os estudos realizados para adequar o fechamento das edificações às condições climáticas de cada local não são divulgados, resultando em edificações com o conforto ambiental comprometido e insatisfação dos usuários.
- Por ser um material ainda novo no país, as características físicas do aço ainda não são conhecidas na prática pelos projetistas e construtores. Sabe-se que o aço vence grandes vãos, porém quando se trata de modulação de edificações de pequeno porte, ainda existem muitas dúvidas. Como por exemplo, se sai da fábrica com vãos de 4x4 m, este é o maior que se consegue? Possui programas para modulação correta? Enfim, muitas dúvidas que dificultam a maior

utilização do aço no país pela falta de divulgação de resultados e pela falta de treinamento dos próprios arquitetos e engenheiros.

Em suma, para que se tenha êxito na aplicação de novos materiais e tipologias construtivas é necessário primordialmente uma maior pesquisa e domínio do assunto pelos construtores e profissionais, somando-se com as condições de conforto, como também a informação de uso aos próprios usuários. Este seria um dos caminhos para que novas tipologias fossem incorporadas à cultura e vivência nacional sem grandes traumas.

O progresso nas estruturas de aço e de concreto permitiu que as construções leves vencessem vãos livres cada vez maiores. As plantas dos edifícios, especialmente dos edifícios comerciais, tornaram-se livres, já que as paredes estruturais foram reduzidas a um mínimo. Houve contribuições efetivas ao desempenho energético, já que os conhecimentos em isolamento térmico e ventilação também avançaram. Entretanto, conhecimentos tradicionais de adaptação ao clima local foram sendo esquecidos. Nos climas quentes, as estruturas leves já não conseguiam preservar durante o dia o frescor da noite, como faziam as paredes espessas de pedra, de taipa e de adobe. Também fazia falta, o frescor dos ambientes com pé-direito alto e ventilação cruzada. Nos climas frios, as formas soltas sobre pilotis e as paredes externas em vidro já não conseguiam conservar o calor (SHIMID, 2005).

Nos dias atuais há pesquisas voltadas para se compreender as construções metálicas, seu processo construtivo e ocupacional. Os estudos buscam entender as edificações atuais e seu desempenho no conforto do usuário e quais materiais adaptam-se melhor ao aço, suas vantagens (SALES; SOUZA; NEVES, 2001a, 2001b; RIBAS; SOUZA, 2007; BASTOS; SOUZA, 2005a).

O descaso ou falta de informação em relação aos condicionantes climáticos locais, no Brasil, é decorrente da não obrigatoriedade do arquiteto projetista na concepção do projeto. Este profissional deveria ser o responsável pela captação do diagnóstico das necessidades do usuário que irá habitar tal edificação, para gerar o programa arquitetônico (atividade analítica que descreve o contexto conforme o projeto vai

operar, e de que forma deverá responder com base nos anseios do usuário). A partir da necessidade de organizar o conhecimento pertinente ao problema a ser resolvido pelo projetista, o programa arquitetônico depende da participação do cliente e do usuário para conduzir o processo. A inclusão da diversidade de opiniões e percepções amplia a base de conhecimento disposta no programa (KOWALTOWSKI; MOREIRA, 2008).

Além da importância das pesquisas de conforto ambiental e pré-projetos (dimensões mínimas, implantações, etc.) é de suma relevância para o êxito da construção, o usuário passar ao profissional da concepção aquilo que lhe é importante para seu bem estar durante sua moradia ou permanência no ambiente construído. A satisfação do usuário deverá ser vista como uma possibilidade deste se posicionar criticamente frente à nova tecnologia, na medida em que mantém o espaço por ela produzido e que, finalmente, ao se apropriar deste espaço, possa também avaliar positiva ou negativamente como esta nova cultura construtiva afeta a relação espaço x comportamento (BASTOS; SOUZA, 2005b).

A repetição contínua de projetos, cálculos não refeitos, falta de estudos no pré-projeto sobre implantação e condições de conforto ambiental tem gerado espaços desconfortáveis aos usuários e um considerável aumento no consumo de energia elétrica para o condicionamento dos ambientes. A não observância de fatores entre comportamento x espaço tem resultado espaços desconfortáveis, e nos casos de conjuntos habitacionais o que deveria atender ao “sonho de moradia própria” acaba se tornando uma frustração. Este fato pode ser observado em pesquisas publicadas, como exemplo o caso da pesquisa realizada em Mato Grosso, por Caragni, Azevedo e Ferreira (2008), onde relatam que o descaso promovido pelo modelo arquitetônico embasado no movimento moderno e os que seguiram, trouxe alguns inconvenientes de cunho ambiental, decorrentes da falta de adaptação ao meio local, gerando a necessidade de uma revisão.

A pesquisa desta dissertação consiste no estudo do Conjunto Habitacional Ferroviários, com base no modo de abordagem da avaliação pós-ocupação. Este conjunto está localizado no município de Ipatinga, estado de Minas Gerais, e é uma das primeiras experiências da construção de conjuntos habitacionais estruturados em aço. Com a

possibilidade de flexibilidade dos espaços concedidos pela estrutura metálica, uma vez em que as paredes exercem funções somente de invólucros, é de suma relevância observar o que os usuários alteram em suas moradias para torná-las confortáveis de acordo com suas necessidades.

1.1. Objetivo

O objetivo principal deste trabalho é analisar o processo de pós-ocupação do Conjunto Ferroviários em Ipatinga, MG, compreendendo a dinâmica de apropriação do espaço e adequação às condições ambientais das edificações.

Para atender a este objetivo principal deve-se contemplar:

- avaliação da qualidade dos espaços construídos, observando a relação entre ambiente construído e o comportamento humano;
- análise patológica do sistema estrutural e aço, interface entre o fechamento e a estrutura;
- investigação dos pontos positivos e negativos do uso da estrutura em aço, bem como as alterações do layout interno que foram realizadas pelo usuário;
- avaliação da satisfação do usuário em relação ao conforto luminoso e acústico;
- análise do conforto térmico quantitativamente por meio de medições *in loco* com sensores de temperatura, umidade relativa e velocidade do ar.

1.2. Justificativa

Em todas as áreas de conhecimento, o foco maior é o ser humano. A constante busca em qualidade de vida e ideais do ser humano faz com que diversas áreas se aprofundem em pesquisas sobre o assunto. O estudo comportamento x espaço vem sendo discutido massivamente como princípio ideal para a harmonia física e psíquica do ser humano. Como exemplo, na área de psicologia Bechtel e Churchman (2001), defendem a

revolução contínua do pensamento de como o ambiente e a psicologia se interagem, analisando o comportamento humano em meio ao ambiente em busca de melhorias. Outro exemplo é na área de engenharia e na arquitetura onde se defende em pesquisas e publicações em congressos a geração de indicadores de qualidade do ambiente construído, defendido por Medvedovski (2008) e a necessidade de maiores pesquisas e publicações do modo de abordagem da avaliação pós-ocupação do ambiente construído defendido por Kovaltowski e Moreira (2008); Elali (2008) e Orstein (2008), dentre outros.

O ambiente construído, seu processo de produção e uso, não são simples expressões físicas, mas são como resultados de uma análise, e por isto devem expressar e interpretar a reação dos usuários de diversas maneiras, de acordo com as necessidades humanas, os modos de pensar, as atitudes, os valores e as imagens.

Para o êxito da satisfação do usuário é relevante incorporar seus anseios e necessidades ao projeto em sua fase de concepção. Como isto ainda é uma raridade no país, e também difícil de exercer quando se trata de conjuntos habitacionais, é de grande valia os benefícios que o aço tem incorporado às soluções de alterações do *layout* de cada situação. Como por exemplo, a sua maleabilidade em quebrar e construir paredes sem comprometer a estrutura.

Hermsdorff (2007) examina que a origem da habitação social no Brasil está diretamente relacionada à influência da arquitetura moderna, que contribuiu para a renovação de tipologias de projeto, o processo construtivo, a implantação urbanística, os programas habitacionais e o modo de morar. Na Europa a perspectiva da vanguarda estava em boa parte associada aos ideais socialistas e, no Brasil, ela se vinculou ao desenvolvimento.

O que falta para o uso satisfatório e positivo das estruturas em aço no país é a explanação e conscientização que os projetistas devem passar aos futuros usuários. O conhecimento auxiliaria na maximização da utilização de seus benefícios e tornariam as questões, que hoje consideradas desfavoráveis (como manutenção e custo), uma mera atividade do cotidiano.

A necessidade de se qualificar cada vez mais o conforto ao ambiente, bem como de se expandir o uso de novos materiais e tecnologias, como é o caso do aço, tem aumentando ainda mais pesquisas e estudos relacionados à ocupação; no caso da construção civil, a chamada avaliação pós-ocupação (SOUZA et al, 2007; BASTOS; SOUZA, 2007), dentre outros.

Ornstein (1992), uma das pioneiras neste tipo de pesquisa no país, afirma que a Avaliação Pós-Ocupação é um modo de abordagem fundamentada em informações coletadas de maneira sistemática junto aos usuários dos ambientes a serem construídos ou já executados. Os resultados diagnosticados podem corrigir problemas antes mesmo da execução da obra e também podem auxiliar em projetos de melhorias em ambientes construídos.

O desempenho de edificações analisados por trabalhos de avaliação pós-ocupação é ainda um estudo em estágio inicial, porque seus resultados ainda não foram consideravelmente incorporados ao mercado da construção civil. No Brasil podem-se encontrar núcleos de estudos importantes, sendo em São Paulo (USP, IPT e UNICAMP), Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Rio Grande do Norte e Minas Gerais. Os primeiros trabalhos no Brasil relacionados a esta área são os desenvolvidos por pesquisadores do estado de São Paulo. As divulgações de resultados de pesquisas mais recentes no país estão no ENTAC – Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, divulgação bi-anual que hoje se encontra na XII edição, onde o foco é a avaliação dos componentes físicos das edificações x o comportamento humano e sustentabilidade (KOWALTOWSKI; MOREIRA, 2008; ORNSTEIN, 2008; ELALI, 2008; ROCHA; SOUZA 2008).

Em outros países destacam-se trabalhos contemplando a interface com a psicologia ambiental ou ecológica, como Tenório (2007) que defende o uso de protótipos de moradias sustentáveis em regiões tropicais. Verdugo e Pinheiro (2009) comentam o comportamento sob ponto de vista da psicologia ambiental, dentre outros.

O estudo da pós-ocupação das edificações tem se mostrado de grande relevância, tendo em vista que no projeto de novas edificações, sejam estes hospitais, *shoppings* ou no

caso deste trabalho, um conjunto habitacional, o respaldo do usuário final será determinante no “sucesso” da edificação. Daí a importância dada à tipologia da unidade habitacional e aos seus agregados, estando incluídos aspectos climáticos como insolação, ventilação e coordenação modular e até sistemas pré-fabricados.

Muito se sabe das vantagens da utilização do aço e suas características físicas na construção civil. Porém, há falta de atualização dos atuais profissionais do mercado, que sem o preparo específico, não tiram vantagens dos benefícios que o material poderia proporcionar. Por exemplo, são poucos os estudos relacionados às possibilidades de fechamentos, já que o aço proporciona maior leveza na construção; quase não há cuidado específico nas vedações entre a estrutura e o fechamento, e um total esquecimento da inclusão das estratégias de conforto no projeto.

Os resultados desta pesquisa servirão para que profissionais, arquitetos e engenheiros, se despertem para usufruir ao máximo as qualidades do uso das estruturas metálicas, incluindo, a concepção do projeto e as estratégias de conforto ambiental. Mesmo considerando que a qualidade do ambiente construído está relacionada ao usuário final, em casos de conjuntos habitacionais, que são unidades iguais projetadas para diferentes tipos de usuários, a busca por pesquisas e novos resultados, incluindo nas edificações estruturadas em aço, é considerada de relevância para divulgação dos pontos positivos, como é o caso da flexibilidade do espaço interno, que permite maior maleabilidade nas alterações do interior de acordo com as necessidades de cada morador e dos pontos negativos como problemas causados na vedação entre a estrutura metálica o fechamento.

Duarte (2006) alerta para a importância da flexibilidade em processos construtivos na obtenção da qualidade final. Diante do novo quadro colocado pelo desenvolvimento recente do setor, os esforços visando ao aumento de produtividade na construção, centrados no período anterior na mecanização, assumem outra feição. Em primeiro lugar, o próprio conceito de industrialização da construção sofreu uma redefinição, a partir da ênfase à necessidade de flexibilidade dos sistemas construtivos. Por meio da industrialização de componentes procurou-se definir sistemas abertos, baseados na

compatibilidade e intercambialidade de componentes produzidos por diferentes fabricantes com base em processos industrializados (IPT¹, 1988 apud DUARTE, 2006).

1.3. Metodologia

Escolher o método adequado nem sempre é tarefa fácil para o pesquisador, já que este deve ter o devido cuidado na determinação da pertinência dos caminhos a percorrer de modo que os resultados possam ser cientificamente confiáveis pelo uso correto dos critérios metodológicos, mas, que, por outro lado, que estes procedimentos não se sobreponham em importância como parâmetro de validação e certificação da qualidade do estudo realizado (BASTOS, 2004).

Para atingir os objetivos do trabalho o modo de abordagem aplicado está embasado no método de Avaliação Pós-Ocupação. No estudo do conjunto habitacional consideram-se as seguintes esferas de avaliação pós-ocupação:

- a) Avaliação dos aspectos funcionais: vistorias junto ao conjunto habitacional, formulação e aplicação do questionário a síndicos e usuários;
- b) Avaliação dos aspectos construtivos: análise do estado atual da construção, dos componentes estruturais, da qualidade dos fechamentos e cobertura, instalações prediais, existência de patologias;
- c) Avaliação do conforto ambiental: verificação da satisfação do usuário em relação a conforto térmico, conforto visual e conforto acústico, a partir da aplicação de questionários e medições de parâmetros térmicos in loco.

¹ INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Tecnologia de edificações. São Paulo. Ed. Pini, 1988.

1.4. Estrutura do Trabalho

Este trabalho está dividido em 6 capítulos. No Capítulo I faz-se uma explicação geral do problema levantado e do estudo de caso. Neste capítulo encontram-se também os objetivos e justificativas da relevância do estudo voltado para o comportamento x ambiente e uma rápida introdução do modo de abordagem a ser utilizada na pesquisa.

No Capítulo II contextualiza-se o atual cenário da habitação de interesse social no país, o conceito e necessidades da Avaliação Pós-Ocupação e uma rápida explicação dos conceitos de conforto higrotérmico, luminoso e acústico. Há também neste capítulo o conceito da avaliação de vistoria técnica utilizada.

No Capítulo III descreve-se o modo de abordagem utilizado, voltada para habitações de interesse social. Há também neste capítulo a classificação inicial dos dados recolhidos em qualitativos e quantitativos, e descrição dos equipamentos utilizados para coleta dos dados.

No Capítulo IV faz-se um breve histórico das condições de habitações populares no país e apresenta-se o estudo de caso. Trata-se do sistema construtivo e suas tipologias e ainda descreve-se como procedeu o acesso, determinação da mostra e a aplicação dos equipamentos para a coleta de dados.

No capítulo V encontram-se a análise e considerações dos dados embasados nas entrevistas e questionários realizados com os síndicos e moradores. Há também neste capítulo um comparativo entre os dados obtidos por meio de questionários e os dados obtidos pelos equipamentos de medições realizados *in loco*.

E finalmente no Capítulo VII concentram-se as considerações finais e sugestões para novas pesquisas.

CAPÍTULO II

2. AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO

Anterior a discutir conceitos e condições reais para uma Avaliação Pós-Ocupação, é necessário um rápido entendimento sobre a habitação social no país. O crescimento do país fez com que a classe C, considerada média e média baixa, aumentasse seu poder de consumo, conseqüentemente melhorando sua qualidade de vida. Unido a este fator, a facilidade de se conseguir crédito mais fácil, acarretou em um aumento significativo da busca da moradia própria.

2.1. Habitação Social no País

No intuito de se construir com agilidade e baixo custo, são crescentes os conjuntos habitacionais de interesse social. Logo, construções desenfreadas sem controle de qualidade e requisitos mínimos de comodidade aos usuários estão surgindo cada vez mais. A implantação desordenada vem chamando a atenção para o estudo mais aprofundado sobre as conseqüências para os futuros usuários e seu entorno.

Há, entretanto, de se avaliar a situação destes conjuntos habitacionais na realidade atual, seu impacto em termos de habitação social irradiando nas vizinhanças e na cidade, a satisfação de seus usuários e eventuais demandas latentes. Como de ser um assentamento humano, o conjunto precisa oferecer para essa população condições ambientais de qualidade, com as quais ela possa cultivar e mesmo melhorar sua cultura urbana, ou seja, seus direitos e respeitando os do próximo (ORNSTEIN; ROMERO, 2003).

A partir dessa crescente demanda de avaliação das condições destes conjuntos residenciais construídos, vem se tornando cada vez mais necessários os estudos e aplicações de estratégias de pesquisa que descubram tais falhas e apontem soluções, sejam elas imediatas, demoradas ou para novas construções. Daí a importância de se estudar e aplicar a avaliação pós-ocupação (HERMSDORFF; SOUZA, 2006).

2.2. Conceito de Avaliação Pós-Ocupação

O atual contexto brasileiro de habitações faz-se discutir a respeito de como estão, em relação à qualidade e ao desempenho global, os ambientes construídos. Conforme mencionado por Schmid (2005), a casa, ou a moradia deve acolher e proporcionar condições de bem estar físico e psíquico ao morador. A avaliação pós-ocupação se torna uma ferramenta cada vez mais utilizada para se apurar estes fatores.

Segundo Elali (2008), grande parte dos estudos ligados à avaliação pós-ocupação tem afinidade com a área das relações pessoa-ambiente, uma vez em que seu interesse recai na dinâmica ocupacional do edifício ou do conjunto edificado, sobretudo no que se refere ao modo como os usuários percebem e se relacionam com o local, às atividades que ali realizam e aos papéis sociais assumidos ao fazê-lo.

Em estudos anteriores, Ornstein e Romero (2003) definiram que a avaliação pós-ocupação, portanto, diz respeito a uma série de métodos e técnicas que diagnosticam fatores positivos e negativos do ambiente no decorrer do uso, a partir da análise de fatores socioeconômicos, de infra-estrutura e superestrutura urbanas dos sistemas construtivos, conforto ambiental, conservação de energia, fatores estéticos, funcionais e comportamentais, levando em consideração o ponto de vista dos próprios avaliadores, projetistas e clientes, e também dos usuários. Mais do que isso, a avaliação pós-ocupação se distingue das avaliações clássicas de desempenho, formuladas em laboratórios dos institutos de pesquisa, pois considera fundamental também aferir o atendimento das necessidades ou o nível de satisfação dos usuários, sem minimizar a importância da avaliação de desempenho físico.

No Brasil, ainda segundo Ornstein (1984), desde meados da década de 70, vêm sendo feitos estudos sobre o desempenho das edificações, considerando-se, em especial, certos itens que se podem destacar, em nosso estágio de desenvolvimento social, econômico e tecnológico, como as patologias de estrutura e fechamentos, as questões mais amplas de salubridade das edificações, o conforto ambiental, incluindo aspectos técnicos, de iluminação, térmico e acústico, e ainda o dimensionamento de ambientes mínimos necessários.

Neste contexto, pode-se considerar que avaliação pós-ocupação é um complexo sistema de averiguação do nível patológico das construções (sejam comerciais, residenciais ou industriais) e também, principalmente, o comportamento do usuário diante destes ambientes. Por meio de observações, estudos e medições realizados na estrutura das edificações se descobrem quais pontos positivos e negativos. Já a análise comportamento x ambiente é mais completa, pois tem o ponto de vista do usuário, quanto seus desejos e anseios e o ponto de vista do pesquisador quanto a sua percepção versus a análise técnica pelo tratamento de dados.

Kowaltowski et al. (2001) afirmam que a complexidade do comportamento humano em relação ao ambiente que ocupa dificulta tanto a avaliação das observações como a interpretação e transformação de resultados viáveis para projetos arquitetônicos futuros. O desenvolvimento de métodos que facilitem a interpretação das observações dos gestos e a análise de atitudes de usuários de edificações pode evitar interpretações errôneas na área profissional e contribuir para a melhoria dos projetos desenvolvidos.

Visto que em conjuntos habitacionais há uma infinitiva diversidade cultural, de hábitos e atitudes, a avaliação pós-ocupação passa a ser de suma importância para que esta heterogeneidade se torne algo racional, ou seja, para que estas diversidades se enquadrem em uma análise de dados convertendo-se em estatísticas, sejam elas positivas ou negativas.

Como conclusões para estes resultados Ornstein e Romero (2003) preconizam que no caso de fatores positivos, estes devem ser cadastrados e recomendados para futuros projetos semelhantes; no caso dos fatores negativos encontrados, sejam definidas

recomendações que minimizem ou até mesmo possibilitem a correção dos problemas detectados no próprio ambiente construído submetido à avaliação, ..., e que utilizem os resultados dessas avaliações sistemáticas e interdisciplinares, embasadas em pesquisas aplicadas a estudos de caso, para retroalimentar o ciclo do processo de produção e uso de ambientes e futuros projetos com a formulação de diretrizes, contribuições para normas existentes e outros.

Estes resultados, mesmo que obtidos em pesquisas, devem ser repassados aos usuários como forma de contextualizar o valor do profissional envolvido, como ressalta Elali (2008):

... os resultados obtidos nos projetos que tem acompanhado, bem como as ações práticas que eventualmente possam vir a ser subsidiadas pelos mesmos, indicam que, a partir da perspectiva proporcionada pelo uso de multimétodos e, especialmente pela observação comportamental, o projetista deixa de amparar suas decisões apenas na vivência profissional (embora ela continue a ser amplamente valorizada e utilizada em projeção) para apoiar-se nos dados de realidade que podem reforçar algumas de suas percepções iniciais e refutar outras.

Hoje, com a percepção de projetistas, arquitetos e engenheiros voltados à captação do comportamento x ambiente há maiores possibilidades de divulgar questionamentos, e sugestões de aspectos positivos e negativos de construções, principalmente das construções em série. Para Kowaltowski e Moreira (2008), as etapas de avaliação pós-ocupação e de programa de necessidades compartilham a familiaridade em lidar com fatores objetivos: as técnicas empregadas em ambas as fases implicam na coleta de dados exatos, no uso de métodos de análise sistemática e na busca pela correta definição das necessidades dos usuários.

A divulgação de resultados obtidos a partir deste e qualquer tipo de avaliação destinada à melhoria do entendimento da relação comportamento x ambiente são relevantes para retroalimentação do processo como um todo.

Para Elali (2008), sob tal perspectiva, para os próximos anos a expectativa dos pesquisadores na área relaciona-se a maior incorporação da avaliação pós-ocupação e das relações pessoa-ambiente na atividade projetual, desde o momento de definição do partido até o seu desenvolvimento e a obtenção do produto final que será oferecido ao uso, (o qual, por si, deveria permitir o reinício do processo). Acredita-se que um maior investimento nessa área e a adoção de procedimentos que valorizem o contato entre projetista(s) e usuário(s), sobretudo por meio de técnicas voltadas para o projeto participativo, ampliarão as possibilidades de compreensão do objeto arquitetônico e do seu papel/significado no meio urbano.

Podendo ser considerado um dos modos de abordagens da avaliação pós-ocupação, a avaliação da vistoria técnica abrange os seguintes aspectos: implantação/movimento de terra; infra-estrutura; superestrutura; alvenaria; cobertura e forros; pisos; revestimentos; caixilhos; vidros; pintura; impermeabilização; louças; metais; instalações hidrossanitárias; instalações elétricas e telefonia; águas pluviais; instalações de gás; segurança contra fogo; segurança de utilização; paisagismo; intervenções/usuários; patologias em geral; entre outros. Pode-se também fazer uma avaliação funcional que abrange uma amostra dos edifícios e de suas unidades habitacionais, integração do uso residencial com outros usos; tratamento paisagístico das áreas comuns do edifício; circulação vertical externa; número de pavimentos do edifício versus adequação à escala humana; flexibilidade/arranjo espacial do apartamento; facilidade de manuseio/limpeza das janelas; facilidade de abertura de portas a 90° em função do espaço de utilização; área útil do apartamento/morador; área útil do dormitório, área útil da sala, área útil da cozinha; área útil de serviço; área útil do banheiro/lavatório, pé-direito; circulação/integração entre cômodos no apartamento; adequação ao uso/equipamento/mobiliário/intensidade de sobreposição de tarefas; área útil/área construída do apartamento; adequação e acessibilidade dos deficientes físicos aos apartamentos; entre outros (ORSTEIN; ROMERO, 2003).

Segundo Ribas e Souza (2007), o desempenho global de uma edificação está também relacionado ao conforto interno que ela oferece aos seus usuários. Esse conforto está associado às condições térmicas internas (temperatura e umidade do ar), às condições

internas de iluminação e à transmissão de ruído e vem da adequação dos sistemas de fechamento externo e interno da edificação. Também contribui para o desempenho da edificação um projeto arquitetônico que aproveita, de forma eficiente, as condições climáticas locais, associando-as à finalidade para a qual a edificação será utilizada, amenizando ao máximo o consumo de energia.

A qualidade da construção, bem como as precauções devidamente tomadas no momento da concepção do projeto evita consideravelmente os erros e manutenções excessivas durante o uso da edificação, seja ela para fins comerciais, residenciais, industriais, etc. A escolha correta do fechamento a ser utilizado em um local muito quente pode, por exemplo, prevenir reparos futuros ou gastos excessivos com condicionadores de ar.

Hoje, com o aumento do mercado de habitações econômicas, que se torna cada vez mais promissor, Mendes (2008), afirma que a forte expansão do mercado impõe uma série de desafios aos profissionais do setor, visto que se trata de uma atividade caracterizada por condomínios com grande número de unidades, pouca variação de tipologia e margem de lucro apertada. É um segmento no qual a engenharia será colocada à prova pela sua capacidade de otimização de custos, pela repetição isenta de erros, pelo planejamento de logística da produção, compatibilização e integração de projetos e coordenação das equipes de trabalho.

Esta expansão de mercado contribuirá para que grande parte da população consiga sua casa própria, porém é de se alarmar que a grande preocupação em redução de preço a todo custo coloca questões como o conforto do usuário em artefato de luxo. Ou seja, a prioridade não são os usuários que ali habitarão com qualidade do espaço com boas condições térmicas, de ventilação, iluminação e acústica adequadas, e sim, aqueles que necessitam de um espaço mínimo para morar, com condições mínimas e preço baixo. Isto é confirmado quando Loturco (2008) entrevista Renato Diniz, diretor de negócios da construtora Rossi Residencial, onde o entrevistado afirma que não se compra um terreno e depois se cria o produto. O terreno tem que se enquadrar no perfil do produto, não o contrário.

Se as condições mínimas de conforto ambiental, (acústico, térmico e luminoso), são adquiridas no interior das edificações com estudos climáticos e de inserção no terreno, e sua localização no contexto geofigura, como poderia um terreno, que não se sabe suas condições, se adequar ao projeto previamente pronto, copiado de outro lugar?

Este é o grande motivo que hoje se vê edificações relativamente novas que não se adaptam ao uso de seus usuários devido à falta de informação e de conscientização das construtoras e de profissionais da área em considerar como prioridade o conforto do usuário incorporado ao custo. Este fator é predominante para a escolha da técnica construtiva e do material a ser utilizado.

Segundo Ribas (2006) a falta de conhecimento técnico na execução, a concepção incorreta de projetos, o emprego de materiais impróprios, a falta de manutenção e a simples utilização da edificação sem manutenção adequada são alguns dos fatores que levam ao aparecimento de patologias. Uma das diretrizes da racionalização é a redução de custos, porém os aspectos da qualidade e a segurança devem ser colocados sempre à frente. Uma edificação deve oferecer condições de uso, segurança e conforto de modo que as atividades ali desenvolvidas não sejam interferidas pelo meio no qual essa construção está inserida. As patologias que venham a ocorrer podem trazer alterações dessas atividades, vindo daí a necessidade de se estar preparados para identificar e propor soluções para os problemas. Essa preparação advém do estudo de patologias, que são processos evolutivos e quanto antes detectadas, menor o custo e maior a facilidade de recuperação.

Com a avaliação da vistoria técnica é possível identificar as possíveis patologias geradas pela incompatibilidade da escolha de materiais, pela má utilização dos usuários e pelas conseqüências ou mudanças de hábitos dos usuários sofridas por um erro de execução. As etapas da avaliação deve se constituir num diagnóstico atual contemplando as seguintes atividades:

- avaliação da concepção estrutural e de suas interferências no processo construtivo e na utilização da edificação;
- avaliação dos materiais construtivos e acabamentos;

- avaliação dos sistemas de fechamento utilizados;
- avaliação das interfaces entre a estrutura e os sistemas de fechamento;
- avaliação do desempenho térmico, luminoso e acústico da edificação;
- avaliação do estado de manutenção da edificação;
- identificação dos problemas existentes durante o uso, das patologias e das causas mesmas; e
- sugestão de soluções para correção dessas possíveis patologias, contribuindo para uma adequada manutenção da edificação.

2.3. Noções de Conforto Ambiental

Para aplicação do modo de abordagem da avaliação pós-ocupação, além do estudo mais apurado do comportamento individual do usuário é necessário o conceito de conforto ambiental. O conforto ambiental de um espaço está diretamente relacionado à satisfação do usuário, ou seja, quando o usuário se sente neutro ou confortável em relação aos fenômenos externos e internos: iluminação, calor ou frio e ruído. Para a concepção de um ambiente que seja agradável aos usuários, os arquitetos devem pensar no conforto do usuário juntamente com a forma e o fechamento. A forma está diretamente relacionada ao gosto e satisfação do usuário, que por sua vez está diretamente ligado aos materiais de acabamento que poderão gerar sensações variadas (calor, frio, escuro e claro).

Conforme mostrado na Figura 2.1, nota-se que para análise da percepção espacial em relação ao ambiente construído é necessária a análise de parâmetros tais como o conforto térmico, acústico e luminoso.

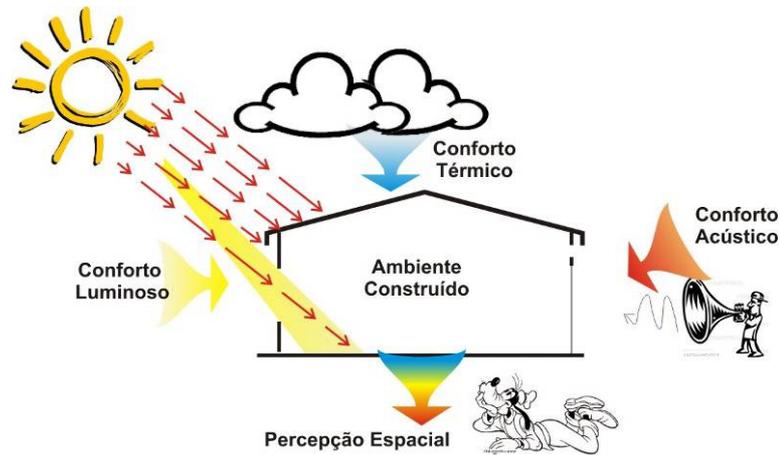


Figura 2.1 – Percepção Espacial

Para Corbella (2003) a habitação é um espaço para morar e exercer uma série de atividades humanas, diferenciado do espaço externo. O arquiteto é o criador da modificação desse espaço, e o faz pensando na satisfação dos desejos do usuário, baseado nos conhecimentos oferecidos pela tecnologia da construção e na sua cultura sobre a estética, a ética e a história.

O conforto ambiental está diretamente ligado à avaliação pós-ocupação porque é a partir dele que se configura parte do resultado da satisfação dos usuários. Esta abordagem é base para se descobrir se os padrões mínimos de conforto ambiental (conforto higrotérmico, luminoso e acústico) que foram implementados no projeto e em sua execução, e caso não o seja, ela apresenta soluções, paliativas ou não, a curto, médio e longo prazo. Estes dados podem ser obtidos via percepções dos usuários ou por coleta de dados com equipamentos especializados em captar os condicionantes climáticos locais.

Com base em estudos de Souza (2006), a especificação de um ambiente em termos térmicos, lumínicos e acústicos e suas tolerâncias depende das atividades a serem desenvolvidas. Isto envolve não só um entendimento das pessoas executando as atividades – idade, sexo, roupa, hábitos de alimentação e descanso, fatores culturais e sociais sobre o comportamento e vestimenta – mas também um conhecimento de gastos de energia para as atividades, problemas associados com a tensão, fadiga e

possivelmente um conhecimento de suas experiências térmicas prévias no ambiente interno e externo.

2.3.1. Conforto Térmico

O conforto térmico de um ambiente pode ser definido como a sensação de bem-estar experimentada por uma e/ou pela maioria das pessoas, e relaciona-se com a sensação de quente e frio. Pode-se considerar também que é a condição da mente que expressa satisfação com o ambiente térmico.

O corpo humano produz calor no seu interior que, em parte, se dissipa para o meio ambiente (por condução, convecção, por radiação e pela evaporação). Se a pessoa ou seu organismo não consegue solução para amenizar as sensações de “calor” ou “frio” gerados pelo ambiente, ela começa a se sentir muito mal e, se continuar, por muito tempo nestas condições poderá adoecer.

A sensação de conforto térmico alcançada com a perda de calor ótima não depende só da temperatura, mas de alguns parâmetros: umidade, radiação infravermelha (paredes, chão, cortinas, vidros), movimento do ar, radiação solar, tipo de atividade e vestimenta, conforme mostrado Figura 2.2 (SOUZA, 2006).

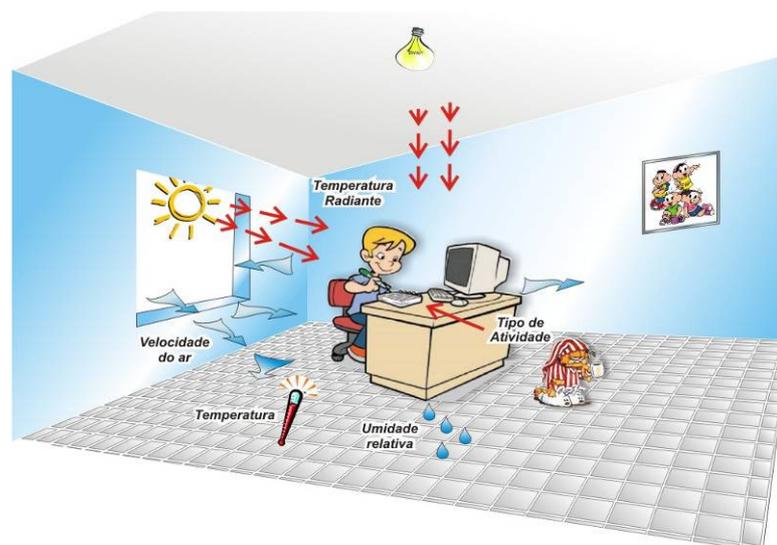


Figura 2.2 – Parâmetros de conforto térmico

A radiação solar é responsável pela troca de calor entre dois corpos, que guardam entre si uma distância qualquer, por meio de sua capacidade de transmitir e absorver energia térmica. A temperatura interna é a principal determinante da sensação de calor do ambiente e deve estar de acordo com as atividades que serão ali exercidas para que não se comprometa o rendimento humano, sua faixa de conforto está entre 19° C a 28° C. Já a umidade relativa está associada à quantidade de vapor contido na atmosfera, tendo sua faixa de conforto entre 30% a 70%. Quando excessiva, a umidade pode ser uma desvantagem, porém a falta de umidade é muito pior, podendo comprometer a saúde. A velocidade do ar, ou ventos, é importante em um ambiente, pois promovem a movimentação e renovação do ar no interior dos ambientes. Em projetos deve-se elaborar um estudo como forma de captar a ventilação do exterior para o interior. E finalmente é a partir do tipo de atividade e sua vestimenta apropriada que será exercida no local que as demais variáveis serão calculadas (HERTZ, 2003; FROTA; SCHIFFER, 2003).

O grau de conforto ou de perturbação sentido pelo usuário das condicionantes ambientais num ambiente depende da relação entre mente x meio. Ou seja, as sensações dependem de uma série de variáveis de acordo com cada usuário, conforme mostrado na Figura 2.3. Os condicionantes climáticos como a luz, ruído, temperatura e ventos são percebidos de forma diferencial em função da idade, altura e peso do usuário. O estímulo ou condicionantes climáticos locais é objetivo, podendo ser aferido por equipamentos de medições. Já a percepção do usuário em relação ao meio é subjetiva podendo ser identificado, mas não via estatística.



Figura 2.3 – Relação entre meio x mente

Tratando-se de um ambiente construído, as condições de conforto variam de acordo com os condicionantes climáticos local. Este fator é determinante para a escolha da tipologia construtiva de acordo com cada lugar. Para se obter um projeto com boas condições de conforto térmico interna é necessário um estudo prévio de todas as variáveis climáticas do entorno, principalmente temperatura e ventilação, para se aproveitar melhor as condições locais.

O conforto higrotérmico objetiva evitar temperaturas internas muito elevadas no verão e muito baixas no inverno. É a integração dos dados de temperaturas, umidade relativa e ventilação para a obtenção de boas condições de conforto. Ainda afirma que a ventilação objetiva a higienização do ar interno (eliminação de odores, poluentes, etc.) e o conforto a eliminar excesso de calor interno.

A Norma NBR 15220:2005, em seu Capítulo 3, dita que a habitação deve reunir características que atendam às exigências de conforto térmico dos usuários, considerando-se a região de implantação da obra e as respectivas características bioclimáticas sugeridas para cada zona bioclimática definida.

Além dos condicionantes térmicos a serem avaliados no processo de projeto, pelo zoneamento bioclimático, para a qualidade de um projeto, principalmente em regiões quentes, deve-se também contar com as diretrizes construtivas de aberturas para a captação de vento local e principalmente com os dados de transmitância térmica, capacidade térmica e atraso térmico de alguns materiais para paredes e coberturas (NBR 15220:2005).

A portaria INMETRO n°. 53:2009 especifica requisitos técnicos bem como os métodos para classificação de edifícios comerciais, de serviços e públicos quanto à eficiência energética. Uma vez em que se vive um racionamento global de energia elétrica faz-se necessário as observações de tais requisitos até mesmo para edificações voltadas para a habitação.

2.3.2. Conforto Luminoso

O conforto luminoso ou visual é o principal determinante da necessidade de iluminação em um edifício. Nos trópicos, como é o caso do Brasil, deve-se pensar na necessidade de se controlar a luz que entra, para não iluminar demais e causar ofuscamento, altos contrastes ou um ingresso exagerado de radiação direta, que afetará o conforto térmico.

Segundo Vianna (2001) o homem é um ser totalmente dependente da luz, pois cerca de 70% da percepção humana é visual. Ela faz parte da sua vida do seu dia-a-dia, do seu modo de habitar. E o conforto luminoso, objetiva a obtenção de boas condições de visibilidade: níveis de iluminância (E), distribuição dos mesmos pelo local, evitar ofuscamento considerando também os aspectos psico-elétricos fundamentais na concepção do espaço. Na Figura 2.4 apresenta-se estratégias de controle de iluminação.

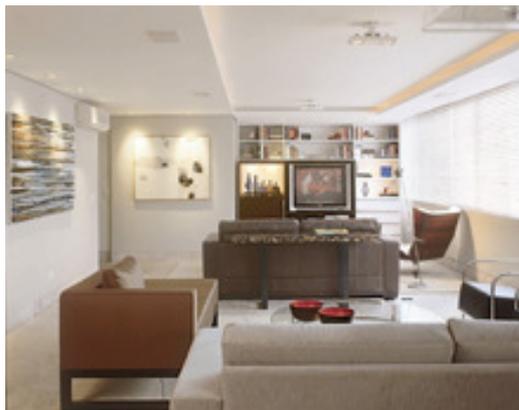


Figura 2.4 – Estratégia de iluminação

Fonte: ARQWORD...2008

A Norma NBR 15575:2008 recomenda que, com a finalidade de facultar as atividades normais no interior de uma habitação (cozinhar, ler, costurar, etc.), e também de racionalizar o consumo de energia elétrica, durante o dia todas as dependências da edificação habitacional, devem receber convenientemente iluminação natural seja ela oriunda diretamente do exterior ou indiretamente por meio de recintos adjacentes.

2.3.3. Conforto Acústico

Para que uma pessoa viva confortavelmente bem em sua residência, a acústica deve proporcionar ambientes que o permitam exercer atividades intelectuais, de repouso, descanso e lazer doméstico em privacidade, sem qualquer incômodo.

O conforto acústico objetiva a obtenção de boas condições de sossego e trabalho por meio de níveis de ruídos internos aceitáveis e a garantia das condições de inteligibilidade da voz. Sabe-se que o ruído excessivo incomoda e traz alterações no comportamento humano, Figura 2.5.



Figura 2.5 – Ruído excessivo

Fonte: ERGONOMIA...2009

CAPÍTULO III

3. METODOLOGIA ADOTADA

Os estudos realizados ao longo dos anos contribuíram na evolução de discussões sobre as diferentes teorias da percepção e processos de cognição ambiental, e na constatação do importante papel que as características físico-espaciais do ambiente construído desempenham no comportamento ambiental dos indivíduos. A partir desses estudos, é possível identificar, e até prognosticar, os efeitos positivos e negativos de propostas de projetos, assim como propor soluções alternativas para minimizar problemas existentes (LAY; REIS, 2005).

Como mencionada anteriormente, a metodologia a ser adotada deve servir de apoio ao pesquisador e não uma forma de delimitação da pesquisa. Ela o conduzirá a todo desenvolvimento da pesquisa, porém poderá ser alterada ou aperfeiçoada para que não se comprometam os dados a serem coletados.

Segundo Kowaltowski et al.(2001), há necessidade de se propor e divulgar o desenvolvimento de instrumentos que colaborem na interpretação das relações humanas com o ambiente construído e desenvolver uma consciência maior na área de pesquisas em arquitetura; difundir as metodologias existentes apropriadas e desenvolver novas “multidisciplinaridades”.

Nesta pesquisa, com base na ferramenta avaliação pós-ocupação, onde o foco é a relação entre comportamento x ambiente, optou-se pela utilização de análises documentais feitas pelo pesquisador a partir de visitas *in loco*; distribuição de questionários e aferição dos condicionantes climáticos em algumas unidades.

É de importância que se capte as informações a partir de fontes diferenciadas para que se possa fazer um comparativo com um todo. Somente as visitas *in loco* não captariam o

comportamento do usuário local. Também ficaria incompleta a averiguação somente via o comportamento, pois se deve compará-la com os dados dos condicionantes locais.

A captação dos dados via visitas *in loco*, permite uma compreensão inicial e abrangente do desempenho de um local, razão pela qual é frequentemente efetuada no início de uma avaliação pós-ocupação. (MACHADO et al. 2008). A abordagem experiencial da avaliação pós-ocupação se baseia na transformação de postura ou atitude do observador, que deixa de ser abstrata e desincorporada, para se tornar aberta e atenta ao ambiente, configurado como um “coletivo” comportamento de homens, coisas e técnicas cujo movimento “apaga” as fronteiras entre sujeito e objeto (PEDRO², 1998 apud VARGAS 2008).

A captação dos dados via considerações dos usuários foram obtidas, por meio entrevistas realizadas e questionários estruturados para a obtenção organizada de dados como aspectos socioeconômicos, infra-estrutura, avaliação da satisfação dos usuários, avaliação do sistema construtivo e funcional. Para Rosenthal e Rosnow (1991), questionários são mais convenientes que entrevistas porque eles podem ser administrados a um maior número de pessoas, podendo ser entregues e posteriormente recolhidos. Além de economizarem tempo do investigador, o questionário também permite o anonimato, o que não é provido na entrevista. Em vez de um contato face a face, o questionário pode estar em um envelope. Pode ser útil em uma pesquisa a combinação do questionário com entrevistas e anotações do pesquisador, para que se tirem conclusões com bases nas respostas objetivas e subjetivas.

Há que se reconhecer as limitações do conceito de satisfação do usuário como critério único de avaliação de desempenho do espaço edificado, devido à subjetividade inerente; e na prática, o que se pode interferir é uma relação de causa e efeito, o que não garante, de imediato, uma certeza estatística. Por isto, propõe-se que, ao investigar a satisfação do usuário, em relação a determinado aspecto do ambiente, é preciso levar em conta os conceitos de importância (grau de relevância) e prioridade (afecção da hierarquia deste aspecto dentro da graduação de satisfação do usuário) (BASTOS, 2004).

² PEDRO, R. Cognição e Tecnologia: Híbridos Sob o Signo do Artifício. Rio de Janeiro, 1996. Dissertação de Doutorado da Universidade Federal do Rio de Janeiro – Programa de Pós-Graduação de Arquitetura e Urbanismo.

Já a captação dos dados via equipamentos de aferições dos condicionantes climáticos permite a aferição e geração de dados numéricos que fundamentam as respostas subjetivas dos usuários.

A partir da determinação de como seriam realizadas as captações dos dados, o desenvolvimento do método aplicado foi dividido em três estágios:

Etapa I – Investigação exploratória

- Definição do contexto socioeconômico a ser investigado e estudo dos dados documentais existentes do conjunto habitacional.
- Visita de campo para obtenção da acessibilidade das edificações e determinação dos possíveis voluntários para entrevistas e questionários.
- Visita *in loco* e contato direto com os síndicos para mapeamento da ocupação atual e determinação dos usuários no total para definição de amostra.
- Visita e observação exploratória *in loco*: documentação das condições físicas atuais, referente ao tempo e uso das edificações e possíveis manutenções.
- Definição da amostra mínima considerável para validação da pesquisa, identificando as unidades a serem entrevistadas e tipo de questionário a ser aplicado.
- Elaboração e entrega do questionário com assuntos específicos para síndicos e outro para demais usuários.
- Determinação das possíveis unidades que participarão da coleta de dados técnicos.
- Levantamento fotográfico para registro das condições de uso das edificações e diagnóstico da situação atual.
- Análise e avaliação das entrevistas e questionários recolhidos.
- Conclusões da etapa qualitativa da pesquisa.

Etapa II – Investigação técnica

- Contato com as três unidades que concordaram em participar da coleta dos dados técnicos.
- Explicação aos usuários de como seriam montados os equipamentos e realizada a coleta, quando iniciaria e terminaria.
- Montagem nas unidades dos equipamentos de aferição dos condicionantes climáticos.
- Captação e organização dos dados via computador e tabulação dos dados em gráficos do excel.
- Análise e conclusões dos dados técnicos.

Etapa III – Análises e considerações finais dos resultados da pesquisa

- Análise comparativa entre os resultados obtidos nas etapas qualitativa e quantitativa.
- Vistoria das condições físicas das edificações.
- Considerações finais da pesquisa e sugestões para novas pesquisas na área.

3.1. Investigação Social

Pesquisas com ênfase em construções voltadas ao público de um conjunto habitacional de interesse social exigem processos mais complexos porque dependem diretamente dos usuários, tendo em vista suas disponibilidades de tempo, comprometimento com a realidade e interesse pela pesquisa.

Para Moser e Kalton (2001) o planejamento de pesquisas sociais é uma combinação de decisões técnicas e organizacionais. Há algumas perguntas metodológicas imprescindíveis que devem ser respondidas: qual a quantidade de pessoas englobará a

amostra?; como buscar estas informações?; como continuar a busca de informações dos usuários?; como processar e interpretar os resultados?, e assim sucessivamente.

Para o cumprimento dessas etapas de planejamento contemplam-se as seguintes etapas:

- Contato com os síndicos de cada edifício para apresentação do valor da pesquisa proposta, bem como a origem da pesquisadora, (Anexo A); e a apresentação do termo consentimento livre e esclarecido, (Anexo B), com o objetivo da pesquisa e autorização de entrada durante o processo.
- Com base nos dados recolhidos e com o total de moradores, determinação amostra e identificação de possibilidades futuras para coleta de dados técnicos e comportamentais;
- Contato com as 126 unidades com o objetivo de identificar os possíveis voluntários para entrevistas e questionários; e identificação de possíveis unidades para coleta dos dados de condicionantes climáticos internos e externos;
- Coleta dos parâmetros ambientais *in loco* e análise gráfica dos mesmos;
- Interpretação e cruzamento dos dados técnicos e comportamentais.

Para um maior grau de confiabilidade no processo de coleta e análise de dados Moser e Kalton (2001) relata nove atributos necessários para se concluir uma boa pesquisa de interesse social:

- a. Objetivos. A declaração inicial deve explicar porque a pesquisa está sendo realizada, o que ela pretende abranger e que resultados são esperados.
- b. Cobertura (amostra). Os primeiros passos são definir a população a ser estudada – seus limites geofiguras, demofiguras e outros e definir a amostra, e quais serão os meios de tratamento e análise destes dados.
- c. Coleta de dados. A escolha do método de coleta de dados é de acordo com o assunto e seu foco. Geralmente utilizada em questionários ou

relatórios técnicos de observações do pesquisador ou da coleta de dados via equipamentos de aferições; caso seja simples, os questionários poderão ser enviados por correio; caso as perguntas sejam mais complicadas o ideal seria o acompanhamento do entrevistador pessoalmente para que se evitem as dúvidas.

- d. Questionários. É por meio de questionário que se avalia o comportamento do usuário. Sua organização e arranjo é talvez a tarefa mais significativa do planejamento.
- e. Erros. Toda fase do processo de pesquisa é uma fonte potencial de erro. Totalmente a parte de erros de amostragem, que são os mais fáceis de manter sob controle e calcular, inexactidões captadas pelo entrevistador, as perguntas, a edição, codificação e tabulação dos dados podem resultar em erros na análise do estudo.
- f. Trabalho de campo. A qualidade das entrevistas é de suma importância no campo a ser inspecionado. Deve-se analisar com cuidado qual o método será realizado do trabalho de campo e os observar fielmente.
- g. Processo e análise. Embora o trabalho de campo seja a fase central de uma pesquisa, há um enorme trabalho a ser realizado após esta coleta de dados. Ao término dos questionários, estes dados devem ser processados para averiguação de possíveis erros, omissões e classificações ambíguas e após codificá-los em tabulações. Finalmente vem a análise e a interpretação de resultados e a preparação do relatório.
- h. Documentos. Estes documentos são os resultados finais da pesquisa: questionários, instruções, folhas de registro de entrevistas, observações do pesquisador e demais documentos que se fizerem necessários de acordo com a pesquisa em questão.

- i. Cronograma. Uma vez que se possui o objetivo e um prazo a cumprir, deve-se montar um calendário contendo as datas de todas as atividades necessárias para a conclusão das várias fases da pesquisa.

Esta pesquisa foi realizada considerando as etapas acima de suma relevância na decisão dos objetivos da pesquisa, coleta de dados e análise de dados.

3.2. Classificação dos Dados

A partir da obtenção dos dados a pesquisa pode se tornar de caráter quantitativo ou qualitativo. Segundo Lay e Reis (2005), enquanto os métodos qualitativos focalizam na determinação de validade da investigação (pela possibilidade de confronto proporcionada entre a situação real em estudo e a descrição, compreensão e interpretação da situação específica, feita pelo pesquisador), os métodos quantitativos investigam uma maior variabilidade de fenômenos e determinam a confiabilidade das medias adotadas, o que possibilita a generalização dos resultados.

Segundo Leedy (2005), em geral, pesquisa qualitativa é utilizada para responder perguntas entre variáveis de medidas com o propósito de explicar e controlar fenômenos. Esta aproximação às vezes é chamada de tradicional, experimental ou aproximação positivista. É também utilizada para responder perguntas sobre os fenômenos de natureza subjetivas, frequentemente com o propósito de descrever e entender os fenômenos do ponto de vista do usuário. A aproximação qualitativa também é chamada de interpretativa, construtivista ou aproximação pospositiva.

Já um estudo quantitativo normalmente termina com a confirmação ou não das hipóteses que foram testadas, e provavelmente englobam dados referentes aos condicionantes físicos, não atrelados ao pensamento subjetivo do usuário. Deste modo, aproximações qualitativas e quantitativas representam componentes complementares do processo de pesquisa.

Lay e Reis (2005) ainda afirmam que a análise de dados qualitativos (entrevistas e observações) possa se tornar dados quantitativos, podendo ser complementada com a interpretação das frequências obtidas, tornando os dados estatísticos.

A idéia então seria gerar primeiramente os dados qualitativos (por meio dos questionários e percepção, tanto do usuário quanto da pesquisadora) e confirmá-los racionalmente, por meio de dados numéricos inseridos em programas estatísticos.

Para este trabalho, fica classificado que os dados coletados via percepções e entrevistas com os usuários são qualitativos, pois se referem ao grau de satisfação dos usuários em relação às unidades qualificando-as em muito bom, bom, mais ou menos, ruim e muito ruim. Já os dados obtidos por meio de equipamentos de aferição dos condicionantes climáticos foram classificados como quantitativos, pois referem-se à interpretações de frequências numéricas obtidas, resultando em gráficos.

3.3. Coleta da Investigação Exploratória

Para a coleta de dados das percepções dos usuários, foram utilizados relatórios e análises com as observações do pesquisador em relação aos aspectos físicos e sensitivos do local; questionários e entrevistas com os síndicos de cada edificação para determinação da estratégia de abordagem dos demais usuários; e por fim, e outro modelo específico de questionário a todos os usuários e entrevistas esporádicas para obtenção de dados físicos e comportamentais.

Para um melhor entendimento, o questionário específico aos síndicos, (Anexo C), foi estruturado da seguinte forma:

- identificação do tempo de serviço de cada síndico e sua autorização para o transcorrer da pesquisa;
- qual o universo que compreende os proprietários e os locatários;
- qual o total de moradores, bem como a faixa etária;

- qual o estado de conservação das edificações e suas possíveis manutenções;
- se foi realizado alteração do projeto original da edificação;
- como são os condicionantes climáticos (ventilação e iluminação) dos espaços coletivos;
- e, em seu ponto de vista, o que falta na edificação.

Já o questionário entregue a cada unidade, (Anexo D), buscou-se estruturá-lo da seguinte maneira:

- identificação da unidade, bem como qual seu tempo de uso, grau de escolaridade e faixa etária do entrevistado e sua situação em relação a unidade (proprietário ou locatário);
- motivos da escolha da unidade;
- qual a percepção em relação à divisão e tamanho dos cômodos;
- qual a percepção em relação aos condicionantes climáticos da unidade (temperatura, umidade, ventilação, iluminação, radiação solar, ruído e vibração).
- qual a satisfação em relação à unidade e ao edifício como um todo;
- qual frequência a unidade apresenta manutenção;
- identificação do sistema construtivo e se sente segurança em relação a estrutura;
- quais as rotinas da família e se a edificação atende às necessidades;
- se já realizou alterações no apartamento;
- nível de satisfação em relação a cada elemento da edificação e a condição de conforto interna;
- se havia ou não disponibilidade para entrevistas e permissão para medições internas no apartamento.
- quais as vantagens e desvantagens que percebem da edificação e da unidade.

3.4. Coleta dos Dados Técnicos

Para a coleta dos dados técnicos foram utilizados aparelhos para medições internas e externas simultaneamente, conforme mostrado na Figura 3.1. As medições externas foram realizadas por meio do aparelho Anemômetro/Estação Meteorológica Digital que captava, num período de hora em hora, durante três dias, a umidade (%), temperatura externa (°C) e velocidade do ar (m/s). Já as medições internas, onde foram aferidos os condicionantes climáticos de temperatura (°C), umidade (%) e velocidade do ar (m/s) e a temperatura de globo. Foram coletadas a partir de sensores interligados ao aparelho *Data Logger 2000*, onde eram armazenados os dados no período de 30 em 30 minutos por três dias consecutivos em cada unidade.



Figura 3.1 – Equipamentos utilizados na aferição.
Fonte: ALMENO, 2003

O equipamento Anemômetro/Estação Meteorológica Digital foi utilizado para captação das variáveis climáticas externas, sendo elas: temperatura, umidade e velocidade do vento. Visto que a captação era realizada de hora em hora foi necessário contar com a colaboração de um voluntário para a coleta destes dados. O Anemômetro/Estação Meteorológica Digital Portátil, modelo Kestrel-4000, conforme mostrado na Figura 3.2.



Figura 3.2 - Anemômetro/Estação Meteorológica Digital
Fonte: NIELSEN-KELLERMAN (2004)

O *Data Logger*, conforme mostrado Figura 3.3 é um aparelho utilizado nas medições *in loco* para armazenar os dados coletados pelos sensores de temperatura, umidade, anemômetro e globo nele interligados. É por meio dele que se determina o intervalo em que os dados serão captados; o dia/hora de início e término da coleta. Os sensores que foram interligados a ele captaram a temperatura do ar, umidade e velocidade do ar e a temperatura de globo.



Figura 3.3 – Data Logger
Fonte: ALMENO (2003)

Foram alocados três sensores de temperatura e de umidade relativa no suporte metálico, conforme mostrado na Figura 3.4 e 3.5, para captação da temperatura interna e umidade relativa do ar. Para a alocação dos sensores nas posições e alturas coerentes, foi utilizada a referência de posicionamento conforme apresentado na Tabela 3.1, seguindo a recomendação da norma ISO 7726:1998 que correspondem à altura do calcanhar, cabeça e abdômen.



Figura 3.4 – Suporte metálico com sensores anexados



Figura 3.5 – Sensor de temperatura e umidade relativa

Fonte: ALMENO, 2003

Tabela 3.1 - Posições de medição para as quantidades físicas de um ambiente.

	Coeficiente de Ponderação					
	Ambiente homogêneo		Ambiente heterogêneo		Altura recomendada	
Posição	Classe C	Classe S	Classe C	Classe S	Sentado	De pé
Cabeça			1	1	1,1 m	1,7 m
Abdômen	1	1	1	2	0,6 m	1,1 m
Calcanhar			1	1	0,1 m	0,1 m

Fonte: ISO 7726:1998.

Na Figura 3.6 mostra-se o sensor de captação da velocidade do ar (m/s) do interior do ambiente e o termômetro de globo.



(a) anemômetro



(b) termômetro de globo

Figura 3.6. Sensor de captação da velocidade do ar (m/s) e o termômetro de globo.

Fonte: ALMENO, 2003

O termômetro de globo consiste em um globo metálico de 150 mm de diâmetro, pintado externamente com tinta preta fosca, com uma parede de espessura bem fina (0,5mm), e no interior dessa esfera oca é adaptado um elemento sensor de temperatura (termopar ou termômetro simples), conforme mostrado na Figura 3.6. A temperatura de globo está associada à temperatura radiante média e a temperatura e velocidade do ar. Também foi adaptado ao suporte metálico (Figura 3.4), sendo os dados aferidas de 30 em 30 minutos.

CAPÍTULO IV

4. ESTUDO DE CASO

O objeto de estudo compreende um conjunto habitacional, construído para a população de baixa renda, composto de nove edificações estruturadas em aço, formato “H”, com fechamento em blocos de concreto. O conjunto foi escolhido por se tratar de uma construção em estrutura metálica executada há 18 anos com o intuito de se analisar seus aspectos positivos e negativos, sejam eles construtivos ou comportamentais. Antes de contextualizá-lo, segue um breve histórico das habitações populares no Brasil.

4.1. Habitações Populares

Os dados estatísticos da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o déficit habitacional brasileiro, que era de 4,4 milhões de habitações em 1981, elevou-se a 5,1 milhões em 1995 e a 8 milhões em 2008, abrangendo um contingente de aproximadamente 109,77 milhões de pessoas que moram em habitações improvisadas e compartilhadas. Entretanto o próprio perfil econômico da população brasileira é desfavorável, sendo que, 53,2% das famílias têm renda inferior a três salários mínimos e outros 32,9% auferem renda entre três e dez salários mínimos. Para erradicar o déficit habitacional quantitativo acumulado até 2005, seriam necessários investimentos de cerca de R\$ 160 bilhões ao ano, durante vinte anos, apenas para atender à demanda reprimida por habitações (IBGE, 2007).

Hoje no cenário atual da construção civil, há um crescimento significativo da construção de conjuntos habitacionais com o intuito de suprir esta demanda. Visto que a maior parte dos interessados em resolverem o problema da moradia são o que recebem até 3 salários mínimos, há uma procura intensa dos construtores em reduzir o custo dos materiais e formas construtivas de tais edificações para que o preço final caia. O corte

no custo dos materiais e das formas construtivas tem afetado as condições mínimas de conforto previstas pela norma NBR 15575:2008 e a norma NBR 15220: 2005.

A norma NBR 15575:2008 prevê que a edificação atenda as exigências dos usuários, que apresente um bom desempenho estrutural, segurança contra incêndio, segurança no uso e na operação, estanqueidade, apresente um bom desempenho acústico, térmico e luminoso, possibilite condições de higiene, saúde e qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil, durabilidade e manutenibilidade e adequação ambiental.

Segundo Kowaltowski et al. (2007), a avaliação de um edifício pode se dar em seu todo ou em parte dele, relacionando-se ao produto ou ao processo de construção ou gestão, podendo ser pré ou pós-evento. A avaliação pós-evento dos aspectos do uso de um projeto-padrão de unidade habitacional de interesse social é importante na análise de um projeto arquitetônico e na sua relação única com o local de inserção. Sabe-se que as condições de implantação de unidades habitacionais em conjuntos habitacionais são diversas. Nesse sentido, é necessária uma reflexão sobre quais são os limites de adequação de um projeto-padrão, de modo a se estabelecer diretrizes que melhor os preparam para situações e usuários reais. Edificações são produtos complexos, e no universo de soluções deve prevalecer, em princípio, aquela que atenda ao programa de projeto nos aspectos funcionais, técnicos e econômicos. Na avaliação da qualidade deste produto surgem questões quanto ao melhor método de medição a ser adotado.

A precariedade da construção civil destinada a habitações populares, em sua forma artesanal de construção, tem gerado frustrações tanto para os construtores, por um produto final sem qualidade, quanto para os usuários, por não conseguirem fazer de suas moradias o local ambientalmente confortável.

4.2. A Cidade de Ipatinga e Infra-estrutura Local

A cidade de Ipatinga, conforme indicado na Figura 4.1, está localizada na Região Metropolitana do Vale do Aço, leste de Minas Gerais, a 217 km da capital Belo Horizonte. Possui 241.720 habitantes (IBGE, 2008).

Trata-se de uma região completamente coberta por mata atlântica. As variáveis climáticas anuais de umidade relativa do ar variam entre 78,2% (inverno) a 84% (verão) e os ventos estão a noroeste. Possui uma característica topográfica plana 55%, ondulado 30% e montanhoso 15%. É hoje o município mais próspero do Leste do estado de Minas Gerais.



Figura 4.1 (a) – Localização de Ipatinga em Minas Gerais

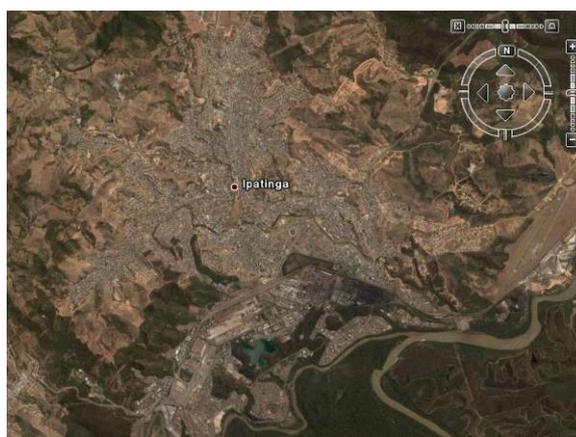


Figura 4.1 (b) – Cidade de Ipatinga
Fonte: MAPS...2007

Com a instalação de uma grande siderúrgica a partir da década de 60, a cidade teve então o projeto urbanístico todo voltado a atender as necessidades da nova indústria e teve seu projeto paisagístico realizado pelo então arquiteto renomado Burle Marx.

Hoje considerado um município industrial, sua economia esta voltada principalmente para a siderurgia, apesar de estar passando por um processo de diversificação econômica, com a implantação de um distrito industrial que vem estimulando o empreendedorismo e a abertura de novas e diferentes plantas industriais. Atualmente, 80 a 90% da produção industrial do município é gerada pela Usiminas, (Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais) e sua subsidiária a Usiminas Mecânica (Usimec), produtora de estruturas metálicas (dentre as quais estão as da célebre ponte JK em Brasília), máquinas pesadas e vagões de trens. A siderúrgica foi criada, graças ao plano de metas do governo de Juscelino Kubitschek, que previa a construção de uma usina de grande porte, para produzir aço. A região é um pólo importante no desenvolvimento econômico do estado. Devido a este motivo, Ipatinga hoje, juntamente com algumas cidades vizinhas, dentre elas estão Coronel Fabriciano, Timóteo e Santana do Paraíso, estão passando por um processo na Câmara do Estado de Minas Gerais, para a aprovação

destes municípios como uma Região Metropolitana do Vale do Aço (CÂMARA MUNICIPAL DE IPATINGA, 2007).

Inserida na região do Rio Doce, em uma área de preservação permanente (APP), a vegetação do entorno exerce um papel importante nas condicionais térmicas locais. Como está inserido em uma região de clima quente, Zona Bioclimática 3, conforme a Norma 15220:2005, a vegetação contribui para a redução de temperatura.

O Conjunto Ferroviários, situado à Avenida José Júlio da Costa, bairro Ferroviários, em Ipatinga, MG, é composto de nove edificações em estrutura metálica, inicialmente tipo “H”, com fechamento de blocos concreto e com divisões territoriais de três em três edifícios (gradil), conforme indicado nas Figuras 4.2 e 4.3. Cada edificação possui o térreo e mais três pavimentos, com escadas internas. Em cada divisão cercada com gradil possui um portão com interfone e na entrada para escada possui outro portão com fechamento automático.



Figura 4.2 – Implantação do Conjunto Habitacional Ferroviários
Fonte: MAPS... 2007

As nove edificações possuem quatro apartamentos por andar, sendo que seis edificações possuem apartamentos com três quartos, dois banheiros, sala, cozinha e área de serviço.

As outras três edificações possuem apartamentos com dois quartos, dois banheiros, sala, cozinha e área de serviços.



Figura 4.3 – Conjunto Habitacional Ferroviários
Fonte: autor desconhecido.

Trata-se de edifícios de projeto-padrão. Definido por Kowaltowski et al. (2007), o projeto-padrão incorpora o conceito da repetição de um modelo, preferencialmente otimizado, e a racionalização dos recursos para a sua viabilização. A racionalização é o processo mental que governa a ação contra os desperdícios temporais e materiais dos processos produtivos, aplicando o raciocínio sistemático, lógico e resolutivo, isento do influxo emocional. Em outras palavras, pode-se entender por racionalização de um processo de produção um conjunto de ações reformadoras que se propõe substituir as práticas rotineiras convencionais por recursos e métodos baseados em raciocínio sistemático, visando eliminar a casualidade nas decisões.

Quanto à infra-estrutura do bairro, os serviços de comércio ou de lazer ficam distantes do bairro, tudo é muito longe e quem não possui carro só consegue acesso ao supermercado, comércio, lazer se utilizarem o transporte de ônibus. O centro comercial criado ao lado para atender ao conjunto não funciona, conforme mostrado na Figura 4.4. O conjunto também não conta com uma área específica para lazer das crianças, reuniões e festas.



Figura 4.4 – Centro Comercial anexo ao conjunto habitacional

O conjunto está inserido em uma via rodovia expressivamente movimentada, nas proximidades da BR-381 e de uma estação ferroviária. Conforme estudo anterior Cerqueira e Garcia (2007) constatou por meio de pré-testes e entrevistas aplicados, que apesar do conjunto estar inserido em um local inadequado para habitação do ponto de vista acústico, segundo norma NBR 10500:2005 as condições médias do nível de pressão sonora externo não deveriam passar aos 55 dB (A); os valores aferidos chegaram a uma média de 68,1 dB (A). Os usuários que responderam não se preocupar com o ruído externo e interno são proprietários de muitos anos e já se acostumaram com o local. Este fato teria influenciado nas respostas de satisfação do usuário quanto ao conforto acústico das edificações. Apenas os usuários de pouco tempo de residência reclamaram do excessivo ruído externo.

4.3. Sistema Construtivo e Tipologias

As edificações foram construídas a partir do modelo industrializado de estruturas metálicas, de perfis aparentemente formados a frio, com vigas e colunas de sustentação com tratamento à corrosão atmosférica, com fechamento de laje em concreto maciço e paredes externas e internas em bloco de concreto. Na cobertura das edificações há uma laje com telha de amianto protegendo-a de infiltrações.

Os apartamentos foram entregues aos usuários já finalizados. Inicialmente, conforme apresentado na Tabela 4.1, foram padronizados os acabamentos de todos os edifícios e

apartamentos, Figuras 4.5, 4.6 e 4.7. Estes espaços foram se alterando de acordo com as necessidades e disponibilidades financeiras de cada morador, Figuras 4.8 e 4.9.



Figura 4.5 – Piso inicial dos quartos



Figura 4.6 – Piso inicial sala e cozinha.



Figura 4.7 – Sala com viga metálica revestida por gesso

Tabela 4.1 – Análise construtiva dos apartamentos

Ambiente	Material Construtivo	Diagnóstico Atual	Visão do Usuário
Sala	Paredes em blocos de concreto, emassados e pintados, estrutura em aço, piso de ardósia.	Estado de conservação bom e bem iluminado. Trincas entre a parede de concreto e a estrutura de aço.	Em geral acham que o tamanho pequeno, “mas dá para colocar os móveis de forma que fica bom”.
Cozinha	Paredes em blocos de concreto, revestido até meia parede em azulejo, estrutura em aço e piso de ardósia.	Estado de conservação bom, pouco iluminado, sempre que usada há necessidade de acender a luz.	Em geral acham que o tamanho é ruim e que utilizam muito a luz durante o dia.
Banheiro	Paredes em blocos de concreto, revestido até meia parede em azulejo, estrutura em aço e piso de ardósia.	Estado de conservação bom.	Acreditam que o espaço é bom.
Quarto 1	Paredes em blocos de concreto, emassados e pintados, estrutura em aço e piso de tacos de madeira.	Estado de conservação bom, porém há trincas entre a parede e a estrutura.	Os usuários acreditam que o quarto no geral é bom, embora alguns reclamem que não cabem os móveis perfeitamente.
Quarto 2	Paredes em blocos de concreto, emassados e pintados, estrutura em aço e piso de tacos de madeira.	Estado de conservação bom, porém há trincas entre a parede e a estrutura e é bem iluminado.	Possui um tamanho bom, porém a proximidade das janelas entre edifícios incomoda.
Área de serviço	Paredes em blocos de concreto, revestido até meia parede em azulejo, estrutura em aço e piso de ardósia.	Estado de conservação bom, mal iluminado.	O tamanho é ruim e mal iluminado. Precisa de luz acessa durante todo o tempo de uso.
Banheiro área de serviço	Paredes em blocos de concreto, revestido até meia parede em azulejo, estrutura em aço e piso de ardósia.	Estado de conservação bom, mal iluminado e há dificuldades de fechamento da porta quando se está dentro.	Em geral consideram este espaço péssimo e mal iluminado. Reclamam também da dificuldade de fecharem a porta quando estão dentro do banheiro.
Quarto reserva	Paredes em blocos de concreto, estrutura em aço e piso de tacos de madeira.	Estado de conservação bom, porém há trincas entre a parede e a estrutura. Bem iluminado.	É o pior cômodo do apartamento. “Não dá para colocar uma cama de solteiro e um guarda-roupas pequeno, porque não dá para abrir a porta”, reclamam.



Figura 4.8 – Parede com textura e viga metálica revestida por gesso.



Figura 4.9 – Parede cozinha e pisos modificados.

Apesar do entorno ser um atrativo visual, as aberturas são voltadas umas para as outras, conforme mostrado na Figura 4.10. Para Reis, Barcelos e Lay (2008), a qualidade estética é um aspecto importante na análise de conforto ambiental do projeto de edifícios... e esta qualidade estética pode estar relacionada, por exemplo, ao que se observa a partir do espaço aberto ao público ou a partir do espaço construído e privado.

A proximidade das edificações inibe a privacidade dos usuários (as janelas são próximas e de frente umas para as outras). Também foi relatado na pesquisa de Cerqueira e Garcia (2007) que a falta de tratamento acústico incomoda na privacidade. Segundo relatos dos usuários, é possível ouvir passos, eletrodomésticos, animais ou até mesmo conversas dos vizinhos.

Com base em visitas iniciais, pode-se constatar que, após dezoito anos de construção a estrutura encontra em bom estado de conservação, apresentando relativamente pouca manutenção. Contudo, os apartamentos do térreo apresentam infiltrações pela falta aparente de impermeabilizantes e também apresentam trincas nas vedações. Nota-se que não foi utilizado um material específico na vedação entre estrutura de aço e parede de bloco de concreto.



Figura 4.10 – Proximidade entre edifícios

Interiormente os apartamentos são constituídos de espaços mínimos. Na Figura 4.11 apresenta-se o layout interno inicial dos edifícios de dois quartos, que possui uma área de 50 m² e na Figura 4.12 apresenta-se o layout interno dos edifícios de três quartos, que possui uma área de 65 m². Estes *layouts* foram previstos na época em que os apartamentos foram projetados.



Av. José Júlio da Costa

Planta Térreo

(a)

Av. José Júlio da Costa

Planta 1º Pavimento

(b)

Figura 4.11 – Layout interno dos apartamentos de dois quartos. (a) Planta Térreo; (b) Planta 1º Pavimento



(a) *Planta Térreo*

(b) *Planta 1º Pavimento*

Figura 4.12 – Layout interno dos apartamentos de três quartos. (a) Planta Térreo; (b) Planta 1º Pavimento

Os usuários indagam do tamanho pequeno e a grande maioria já fez alteração nas paredes internas dos apartamentos. De acordo com o relato de um morador “mesmo com as alterações que fiz no apartamento ainda achei que não ficou bom. Melhorou a claridade, mas ainda acho pequeno”. O edifício 3115 fez alterações até mesmo nas paredes externas, conforme mostrado na Figura 4.13. Estas alterações foram executadas com o auxílio de um engenheiro, onde o mesmo previu via simulações e cálculos que a retirada do contraventamento não abalaria e nem comprometeria o equilíbrio da estrutura da edificação. Estas modificações são explicitadas no Capítulo VI, com mais detalhes.

Esta modificação do edifício acresceu em cada apartamento 16 m². Conforme mostrado na Figura 4.14, o apartamento que era de 50 m², com a modificação estrutural, passou a possuir 66 m².

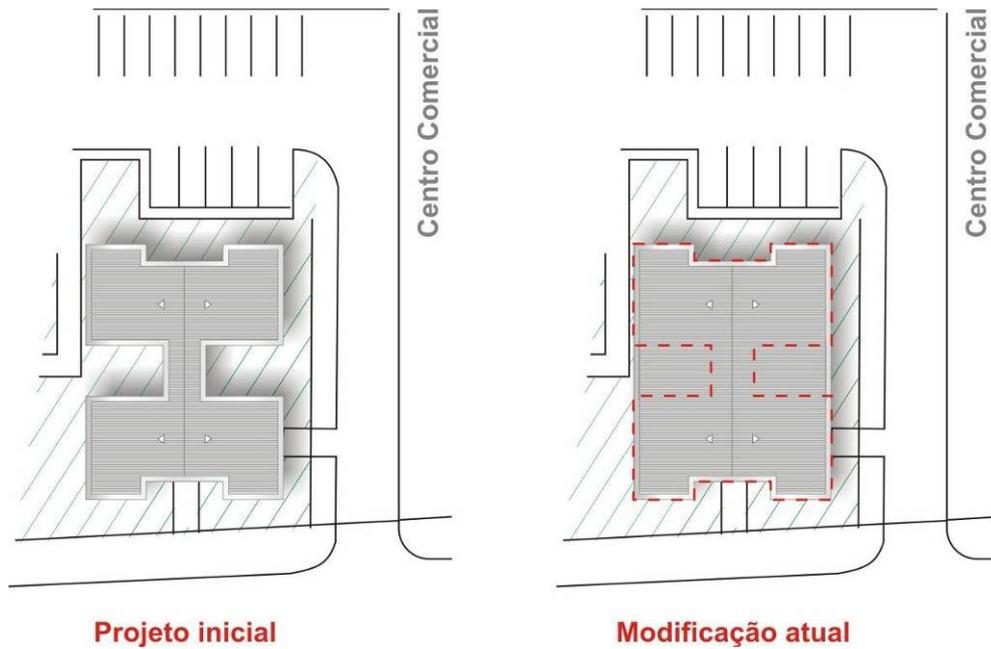


Figura 4.13 – Edifício 3115 - Fechamento do “H”

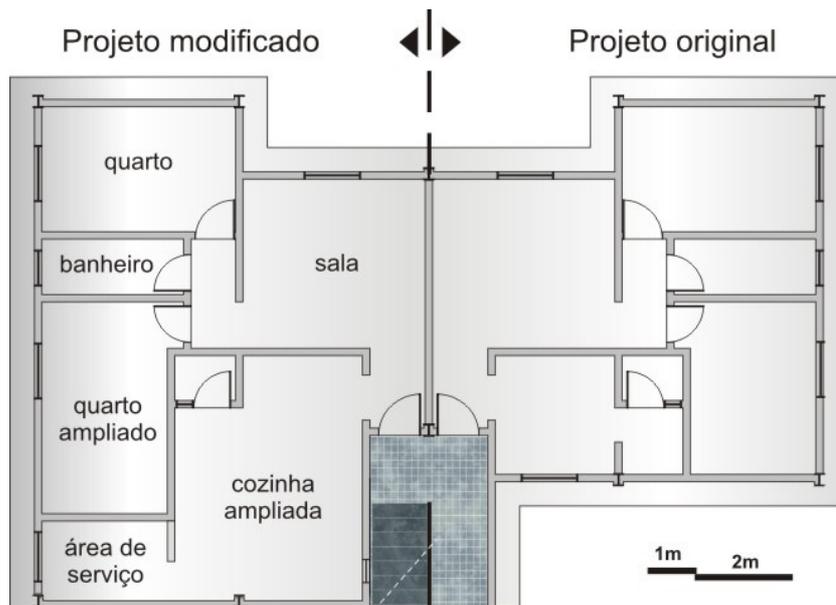


Figura 4.14 – Edifício 3115 – Planta do projeto modificado x projeto original

4.4. Acesso e Amostragem

As entrevistas foram realizadas primeiramente com os síndicos para a explanação do trabalho e a entrega do termo de livre consentimento, conforme apresentado no Anexo B, no qual isenta o síndico ou morador da obrigatoriedade de participar da pesquisa, e se o aceitasse a qualquer momento poderia interrompê-la. Neste contato, como todos se mostraram receptivos e concordaram em contribuir com o trabalho, um conhecimento prévio das características físicas das edificações (conservação, manutenção e alteração projetual), e sensoriais (áreas, necessidades, etc.) foi realizado, conforme apresentado no Anexo C. Cinco dos nove síndicos não puderam acompanhar o processo da entrevista, então, esta etapa foi realizada com o auxílio do cônjuge ou um filho adulto. Foi entregue para os síndicos um questionário destinado a captação de sua percepção quanto às condições físicas da edificação. Após este primeiro contato, foi entregue de porta em porta o questionário a cada morador, conforme apresentado no Anexo D. Quando o morador havia disponibilidade para a entrevista, esta era realizada; caso contrário era somente entregue e marcada a data para recolhimento dos mesmos.

Foi realizado um levantamento do total de usuário em cada uma das nove edificações, sendo que cada uma possui um total de três pavimentos mais o térreo. Foi a partir dos síndicos que se conseguiu precisamente, saber quais as unidades ocupadas (Anexo E) e os dados habitacionais de cada edificação. Na Tabela 4.2 pode-se averiguar uma síntese do total de unidades e quantas se envolveram na pesquisa.

Tabela 4.2 – Resumo de participação do conjunto habitacional

Quantidade Total de Edificações	9 edificações
Quantidade Total de Unidades	126 unidades
Unidades em uso	121 unidades em uso
Unidades desocupadas	5 unidades vazias
Amostra determinada	18 unidades
Questionários respondidos	29 unidades responderam

A seguir serão apresentadas as edificações, sua localização na implantação e as condições atuais, com base no levantamento de dados recolhidos pelo pesquisador por meio do síndico.

i) Edifício 2955

Na Figura 4.15 mostra-se a posição da implantação do edifício 2955 em relação ao conjunto habitacional. Este edifício não sofreu alterações externas. A estrutura metálica externa encontra-se em bom estado de conservação, conforme apresentado na Figura 4.16. Com um total de 44 usuários, está em votação na reunião de condomínio um projeto de reforma simples (pintura e correção no jardim). No Anexo E relata-se o diagrama de ocupação de cada unidade. Segundo o síndico, não há muitas manutenções no edifício, e ele ressalta algumas trincas e infiltrações, porém, segundo ele, nada alarmante.

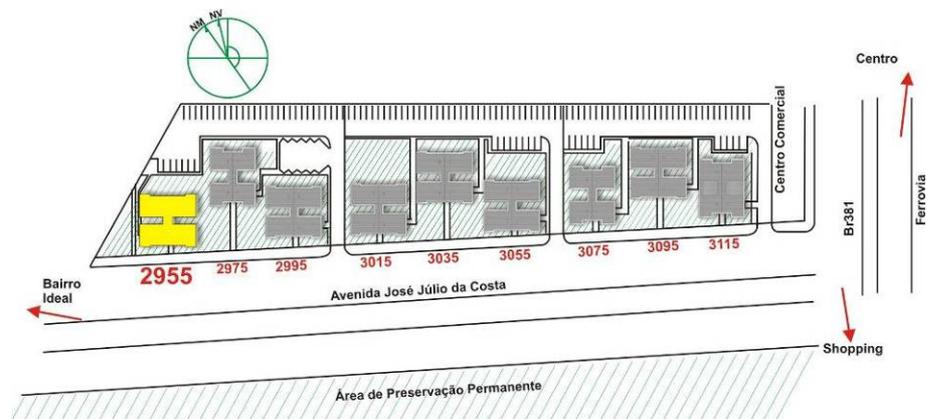


Figura 4.15 – Implantação edifício 2955



Figura 4.16 – Fachada do Edifício 2955

ii) Edifício 2975

Na Figura 4.17 mostra-se a posição da implantação do edifício 2975. Este edifício também não sofreu alterações externas. A estrutura metálica externa encontra-se em bom estado de conservação, conforme mostrado na Figura 4.18. Há um total de 35 usuários. No Anexo E relata-se o diagrama de ocupação de cada unidade. A síndica ressalta que as trincas no edifício são enormes, sendo que no último pavimento há uma abertura de mais ou menos 10 mm entre parede e estrutura (onde não foi permitida a entrada para foto). As infiltrações são poucas e ressalta a dificuldade de manutenção na caixa d'água. Não há previsão para reforma externa, visto que há pouco tempo houve manutenção na bomba, caixa de esgoto, piso do hall e portão da garagem.

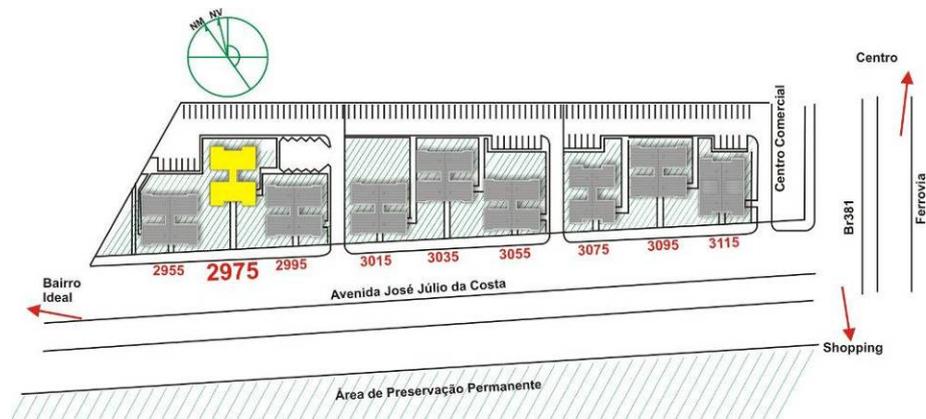


Figura 4.17 – Implantação do Edifício 2975



Figura 4.18 – Fachada do Edifício 2975

iii) Edifício 2995

Na Figura 4.19 mostra-se a posição da implantação do edifício 2995 em relação ao conjunto habitacional. Este edifício reformou a fachada e hall de entrada. A estrutura metálica externa encontra-se em bom estado de conservação, conforme mostrado na Figura 4.20. Há um total de 36 usuários. No Anexo E relata-se o diagrama de ocupação de cada unidade. Segundo a cômputo do síndico o único fator considerado problema é a manutenção e limpeza da caixa d'água.

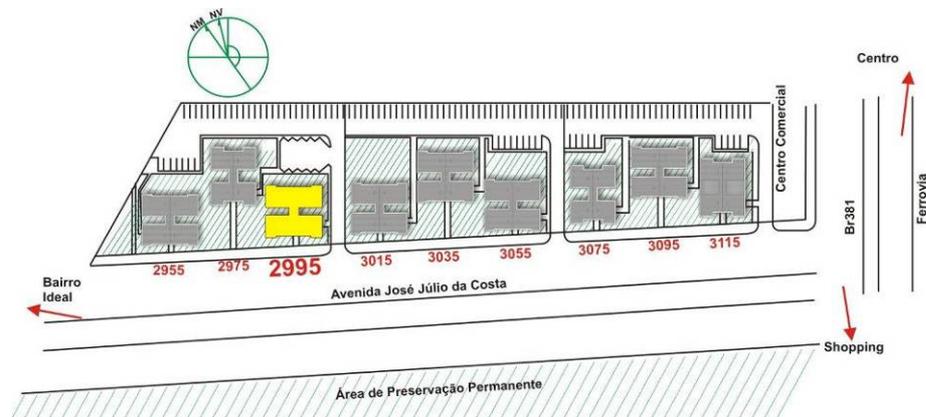


Figura 4.19 – Implantação do edifício 2995



Figura 4. 20 – Fachada do Edifício 2995

iv) Edifício 3015

Na Figura 4.21 mostra-se a posição da implantação do edifício 2955 em relação ao conjunto habitacional. Este edifício não sofreu alterações externas. A estrutura metálica externa encontra-se em bom estado de conservação, conforme mostrado na Figura 4.22. No Anexo E relata-se o diagrama de ocupação de cada unidade. Com um total de 41 moradores, segundo a cômputo do síndico, está em votação o orçamento da reforma da fachada e hall de entrada do edifício. Não foi relatado qualquer tipo de reclamação em relação à manutenção, trincas e infiltrações.

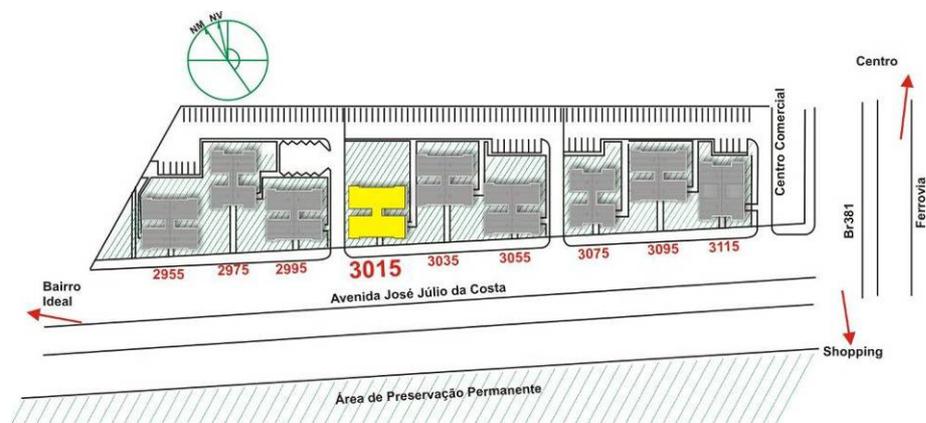


Figura 4.21 – Implantação do edifício 3015



Figura 4.22 – Fachada do Edifício 3015

v) Edifício 3035

Na Figura 4.23 apresenta-se a posição de implantação do edifício 3035. Este edifício também não sofreu alterações externas. A estrutura metálica externa encontra-se em bom estado de conservação, conforme mostrado na Figura 4.24. Há um total de 38 usuários. No Anexo E relata-se o diagrama de ocupação de cada unidade. Segundo filho do síndico, foram reparados recentemente o forro do hall de entrada, jardim e infiltração da caixa d'água. Também foi relatado aqui a dificuldade de manutenção da caixa d'água devido ao difícil acesso.

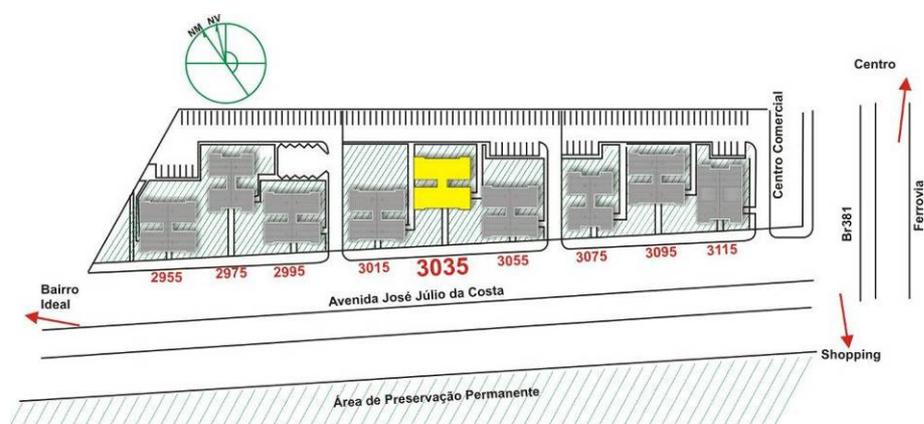


Figura 4.23 – Implantação do edifício 3035



Figura 4.24 – Fachada do Edifício 3035

vi) Edifício 3055

Conforme mostrado implantação do edifício 2975, Figura 4.25, este edifício também não sofreu alterações externas. A estrutura metálica externa encontra-se em bom estado de conservação, conforme mostrado na Figura 4.26. No Anexo E relata-se o diagrama de ocupação de cada unidade. Com um total de 41 moradores, segundo a cônica do síndico há previsão somente para uma pintura externa, visto que o edifício não foi repintado desde sua entrega. Não há indícios de trincas e infiltrações graves. Ressaltou também a dificuldade de limpeza e manutenção na caixa d'água visto que é de difícil acesso e sempre quando fazem algo por lá acabam deixando telhas quebradas. Segundo entrevistada, a maior reclamação por parte dos usuários em dia de reunião do edifício é a falta de garagem para todos e não há espaço para área de lazer.

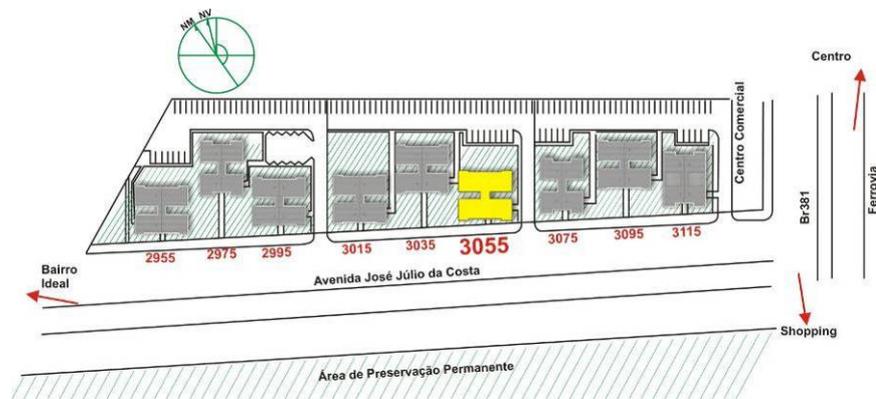


Figura 4.25 – Implantação do edifício 3055



Figura 4.26 – Fachada do edifício 3055

vii) Edifício 3075

Na Figura 4.27 mostra-se a posição da implantação do edifício 3075 em relação ao conjunto habitacional. Este edifício não sofreu alterações externas. A estrutura metálica externa encontra-se em bom estado de conservação, conforme mostrado na Figura 4.28. Há um total de 41 usuários. No Anexo E relata-se o diagrama de ocupação de cada unidade. Segundo síndica não há previsão para reformas visto que os usuários não acham que é necessário, “eles falam que ficaria caro para cada um”, comenta. Porém ela lamenta e diz que por falta de reparos no momento ideal, tiveram que trocar grande parte do telhado.

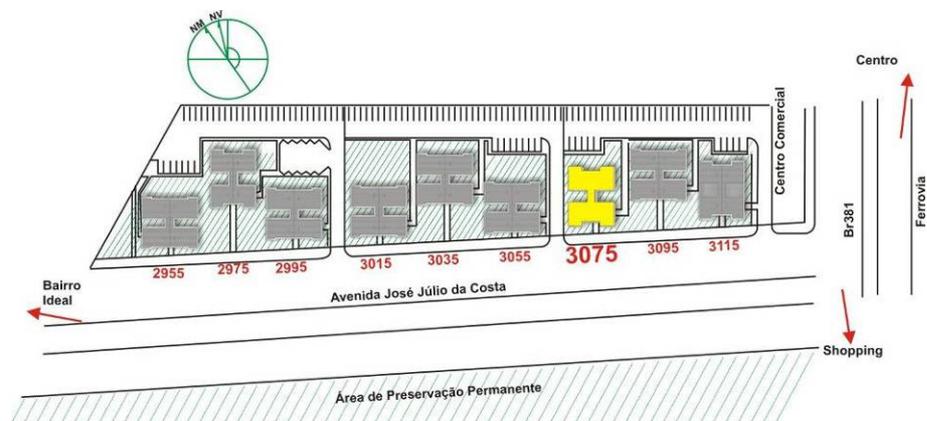


Figura 4.27 – Implantação edifício 3075



Figura 4.28 – Fachada do Edifício 3075

viii) Edifício 3095

Na Figura 4.29 mostra-se a posição da implantação do edifício 3095 em relação ao conjunto habitacional. Este edifício não sofreu alterações externas. A estrutura metálica externa encontra-se em bom estado de conservação, conforme mostrado na Figura 4.30. Há um total de 36 usuários. No Anexo E relata-se o diagrama de ocupação de cada unidade. Segundo síndica, há projetos para reforma da fachada e hall de entrada. Com relação à manutenção relata que há muitos vazamentos e entupimentos, mas ressalta que acha ser mau uso e não má qualidade. Com relação às melhorias gostaria que entrasse votação a área para garagem e área para lazer das crianças.

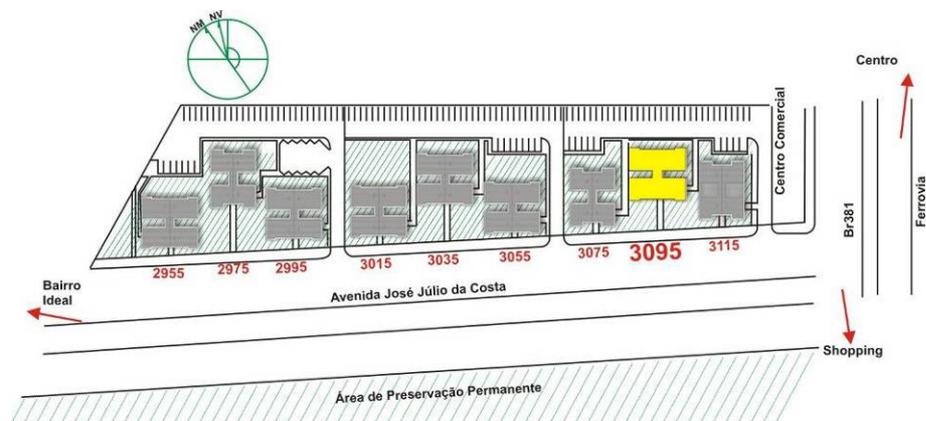


Figura 4.29 – Implantação do edifício 3095



Figura 4.30 – Fachada do Edifício 3095

ix) Edifício 3115

Na Figura 4.31 indica-se a posição de implantação do Edifício 3115. Este edifício foi o único que sofreu alterações externas com o auxílio de um engenheiro da Usiminas. Foi fechado o “H”, conforme mostrado na Figura 4.13, para aumentar o tamanho dos quartos e feito uma melhoria no hall de entrada. A estrutura metálica externa encontra-se em bom estado de conservação, conforme mostrado na Figura 4.32. Há um total de 34 usuários. No Anexo E relata-se o diagrama de ocupação de cada unidade. Segundo síndica o fechamento do “H” melhorou muito no tamanho interno dos quartos. O próximo passo agora será melhorar o acesso a caixa d’água e telhado, que por falta de cuidado está todo comprometido.

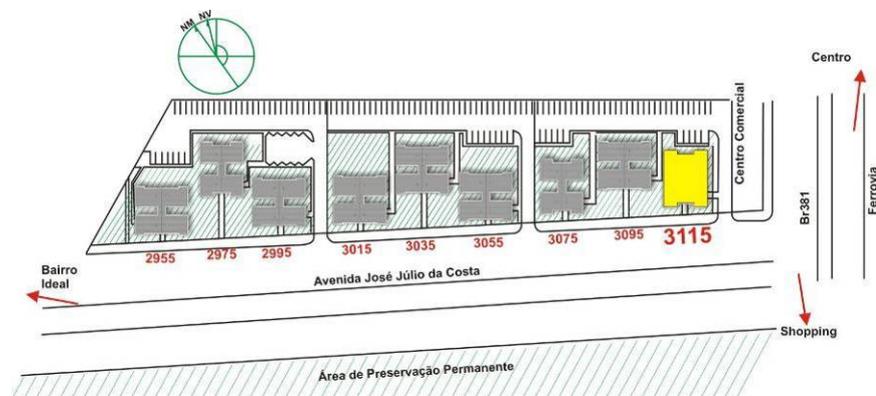


Figura 4.31 – Implantação do edifício 3115



Figura 4.32 – Fachada do Edifício 3115

4.5. Aplicação de Instrumentos para Coleta de Dados

Após todo o contato com os síndicos e autorização para o prosseguimento da pesquisa, foi entregue os questionários (Anexo D) em todos os apartamentos. A grande maioria não deu retorno e não quis participar. Para aqueles que contribuíram com a pesquisa foi perguntado no questionário a possibilidade de autorizar a medição dos condicionantes climáticos internos. Após este resultado foram escolhidos três voluntários para tal medição.

4.5.1. Amostra

Depois de identificado a quantidade total das unidades, bem como quais estariam ocupadas e quais vazias, identificou-se um morador adulto para cada unidade e foi realizada, estatisticamente qual o universo que a amostra abrangeria para que realização da pesquisa qualitativa fosse válida. Para determinação da amostra foi considerado como universo os 126 apartamentos do conjunto habitacional.

A amostra foi estabelecida a partir da seguinte expressão:

$$A = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{(N - 1) \cdot E^2 + Z^2 \cdot P \cdot Q} \quad (4.1)$$

onde: A é o tamanho da amostra, Z é o nível de confiança, P é a taxa de proporcionalidade, Q é o complemento da proporcionalidade, E é a margem de erro e N é a população conhecida ou estimada (LEVIN, 1987).

Considerou-se um nível de confiança de 90% para um coeficiente de confiança (Z) de 1,645, com conseqüente margem de erro de 10% e coeficiente de erro (E) de 0,10. A taxa de proporcionalidade (P) utilizada foi igual a 0,60 e o complemento da proporcionalidade (Q) igual a 0,40. Dessa forma, foi possível desenvolver o cálculo para a determinação da quantidade de apartamentos e usuários a serem visitados e

entrevistados. Assim, para um universo de 126 unidades, obtem-se uma amostra de 17,73 unidades.

A partir da definição do tamanho da amostra, deveriam ser entrevistados usuários adultos de 18 apartamentos, escolhidos de forma aleatória. Entretanto, como não foi possível realizar as entrevistas conforme programado, pois os usuários alegaram não dispor do tempo necessário. Dentre os 126 questionários distribuídos 29 foram respondidos e devolvidos. E é a partir dessa amostra que este estudo está embasado.

Dentre os 29 questionários respondidos, apenas 14 pessoas identificaram-se, sendo que alguns chegaram a informar o número do apartamento e outros até isso omitiram.

4.5.2. Medições *in loco*

Para as medições *in loco* foram escolhidas três unidades, com diferentes orientações, de acordo com a disponibilidade dos usuários, dos condicionantes climáticos de temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento. O contato inicial foi realizado em meados de julho a agosto. As aferições foram realizadas no mês de setembro.

As medições foram realizadas nos apartamentos cedidos pelos moradores do Conjunto Ferroviários em Ipatinga, conforme mostrado na Figura 4.33. Uma das unidades encontra-se no terceiro andar, apartamento 403 – edifício 3095, orientação sudoeste, com o cômodo, no qual foram colocados os sensores, voltado para avenida. A segunda unidade encontra-se também no terceiro andar, com o cômodo avaliado, voltado para avenida, apartamento 404 – edifício 3115, orientação sudeste. A terceira unidade encontra-se no segundo andar, apartamento 202 – edifício 3035, orientação nordeste, com o cômodo avaliado, voltado para a parte posterior da edificação.

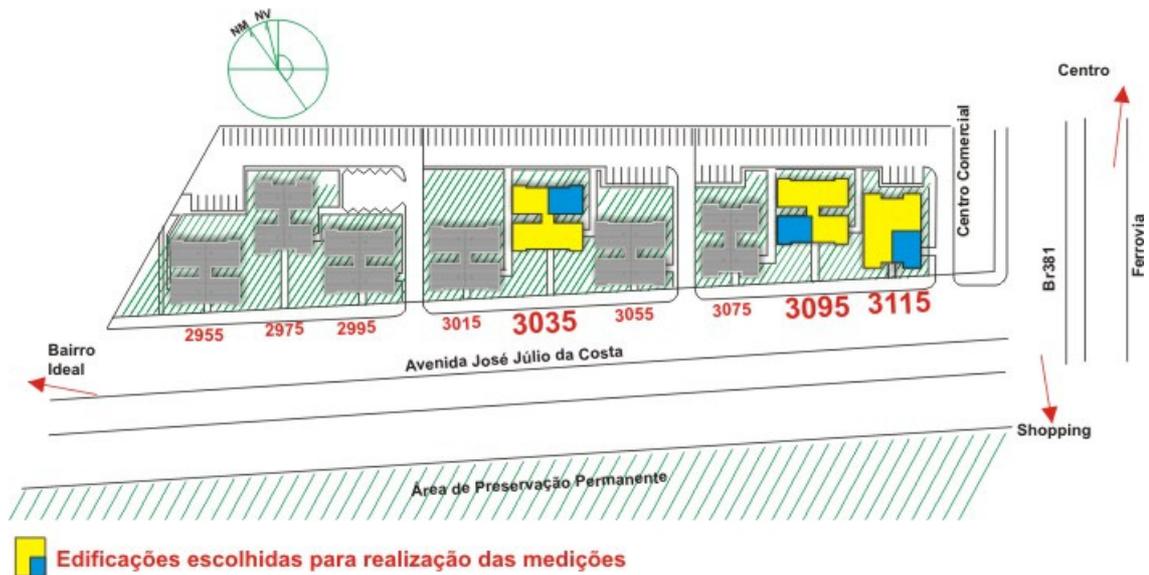


Figura 4.33 – Edificações com medições *in loco*

As medições realizadas nas unidades indicadas, 3095, 3115 e 3035, durante três dias em cada unidade sequencialmente, ocorreram durante a resposta dos questionários pelos usuários, sendo que:

- Unidade 1 – 3095, segundo andar, apartamento 202, orientação nordeste;
- Unidade 2 – 3115, terceiro andar, apartamento 403, orientação sudoeste;
- Unidade 3 – 3035, terceiro andar, apartamento 404, orientação sudeste;

Após a coleta dos dados armazenados no *Data Logger*, os dados foram captados via computador, analisados por meio de gráficos obtidos no programa *Excel*.

CAPÍTULO V

5. ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS

A pesquisa foi realizada utilizando um modo de abordagem descritivo e exploratório, por meio de questionário em formulário específico aos síndicos e outro aos usuários (Anexo C e D) que possibilitou coletar dados necessários à obtenção das respostas às questões estabelecidas nos objetivos. As técnicas de pesquisa adotadas foram entrevistas, análise documental, definição da amostra, análise dos dados coletados e medições *in loco*.

Foi realizada uma entrevista estruturada com os usuários do conjunto habitacional em Ipatinga-MG, por meio da qual verifica-se a opinião dos usuários das edificações em relação à satisfação e conservação do mesmo. Fez-se uma entrevista de forma individual, considerando cada apartamento, porém, por indisponibilidade de tempo, os usuários optaram por apenas responder ao questionário elaborado. Com o termo de consentimento livre e esclarecido, (Anexo B), buscou-se informar aos usuários da responsabilidade da pesquisa e que seu envolvimento seria voluntário, anônimo e que poderia ser interrompido a qualquer momento.

Após a devolução dos questionários fez-se a tabulação e a análise dos dados coletados, de forma a transmitir com clareza para todos os interessados, os resultados dos questionamentos estabelecidos.

Uma dificuldade significativa encontrada na etapa de entrevistas da pesquisa foi a de se conseguir tempo com o usuário previamente determinado. Mesmo marcando horário a disponibilidade de tempo dos entrevistados em algumas vezes era muito curta, chegando a entrevista a durar apenas 15 minutos. Entretanto para os que dispunham de tempo, a entrevista durou em média 25 a 30 minutos. A grande maioria entrevistada era de usuários com maior tempo de moradia nas unidades, isto validou ainda mais as respostas, contudo o fato de se morar a longa data em determinada localização pode interferir no que diz respeito à satisfação em relação ao lugar em função de se

acostumarem com o local. Em parte dos casos notou-se a inibição do usuário com receio do nome ser revelado ou mesmo a timidez da entrevista. Então, procurou-se realizar as entrevistas no hall de entrada para uma maior descontração do usuário.

5.1 Análise de Dados dos Síndicos

As entrevistas iniciais com os síndicos auxiliaram para a captação dos dados gerais das edificações, bem como quantidade total de usuários, condições dos espaços externos e levantamento inicial da análise das condições das estruturas.

Com base no levantamento realizado em entrevista presencial e dados obtidos pelos que responderam ao questionário, dentre os síndicos que responderam, 100% são proprietários do apartamento e todos estão na faixa etária acima de 40 anos.

Quanto à quantidade de usuários proprietários ou locatários, como se pode perceber nos dados mostrados na Figura 5.1, 82% dos usuários são proprietários e mesmo considerando a porcentagem que não respondeu à pergunta, ainda assim é a grande maioria que é proprietária. Já na Figura 5.2 mostra-se que 65% dos residentes são adultos, 18% são crianças, 15% são jovens e apenas 2% são idosos.

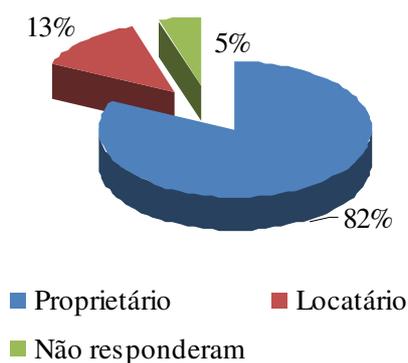


Figura 5.1 – Proprietários e Locatários

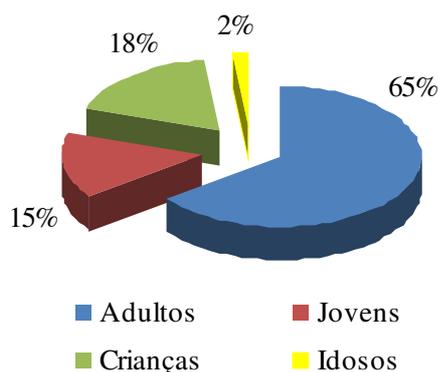


Figura 5.2 – Faixa etária dos moradores

Apesar de 56% dos síndicos responderem que frequentemente há manutenção no edifício, 44% dizem que não há. Percebe-se que há uma diferença significativa na variação nas respostas, pois uma grande maioria que respondeu sim considerou que é

manutenção no edifício atos simples como limpeza, porém, dentre os que disseram não, os principais citados foram: pintura, limpeza de reservatório de água, extintores, portões eletrônicos, sendo este último, o que acontece com mais frequência. Relacionado à manutenção também foi perguntado se a mão-de-obra utilizada para tais reparos é especializada. Nota-se que a grande maioria dos síndicos entrevistados, 83% afirmam que a mão-de-obra utilizada nas manutenções são especializadas, enquanto 17% afirmam que nem sempre é possível, já que devido a algumas emergências, procura-se minimizar o problema, até que a mão-de-obra especializada possa vir realizar o conserto definitivo.

Quando perguntados se já houve alguma alteração no projeto original do edifício 89% responderam que não, que o edifício estruturalmente continua da mesma forma, de quando foi construído. Apenas um síndico (11%), fez alteração no projeto original e ressalta que a modificação foi vista por todos com grande êxito e que houve melhora significativa do espaço interno. Este fato pode ser observado externamente conforme mostrado na Figura 5.3.



Figura 5.3 – Modificação externa do Edifício 3115.

Quanto ao estado de conservação de edificação do edifício e quanto à conservação estrutural houve uma grande divergência, sendo que 50% acham que é bom e 50% acham que é regular, não havendo, portanto nenhuma resposta que considerou, nenhum dos dois itens muito bom, ruim ou muito ruim. O que faz concluir que é de regular a bom. Quanto às trincas e infiltrações, 100% responderam que existe.

Quanto à iluminação e ventilação das áreas coletivas também houve divergência, sendo que 50% acham que é regular e 50% acham que é bom, não tendo ninguém respondido muito bom, ruim, ou muito ruim.

Já 100% dos síndicos responderam que há espaço para lazer dos usuários. Entretanto 50% acham que o edifício atende às necessidades dos usuários e 50% acham que não, alegando que existe falta de espaço, falta banheiro no hall onde acontecem as reuniões familiares e também banheiro para utilização do pessoal que faz a limpeza do edifício.

5.2. Análise de Dados dos Demais Usuários

O questionário foi distribuído em todos os apartamentos habitados, sendo que para que houvesse facilidade na devolução, por parte dos usuários, conversou-se com os síndicos, os quais concordaram em receber os questionários, entretanto, nem todas as pessoas que se dispuseram, responderam. Mas considerando que o número mínimo considerado para amostra era de 18, e foram devolvidos 29 questionários, pode-se dizer que o resultado foi positivo.

Para um melhor entendimento das respostas, o questionário foi modulado da seguinte forma: 1 – Identificações socioeconômicas (idade, tempo de moradia, etc.), 2 – Identificação das Condições Físicas, 3 – Satisfação e Análise de melhorias e 4 – Sensoriais.

5.2.1. Identificações Socioeconômicas

Nesta primeira etapa do questionário a intenção é de mapear as características socioeconômicas dos usuários dentre elas: qual a média tipo de usuário, identificando a idade, tempo de moradia, situação em relação à unidade, grau de escolaridade e motivo da escolha da unidade.

Na Figura 5.4 apresenta-se os resultados em relação ao questionamento do tempo de uso do imóvel. Nota-se pelos dados obtidos que há um universo considerável de variações. Considerando apenas os que moram há 15 anos ou mais, estes representam 57%. Isso significa que mais da metade dos usuários já moram a muitos anos no local. Por meio de dados mostrados na Figura 5.5 nota-se que também a grande maioria é proprietária da unidade, sendo que 78% dos usuários entrevistados são proprietários, 15% são locatários e 7% não responderam a pergunta.

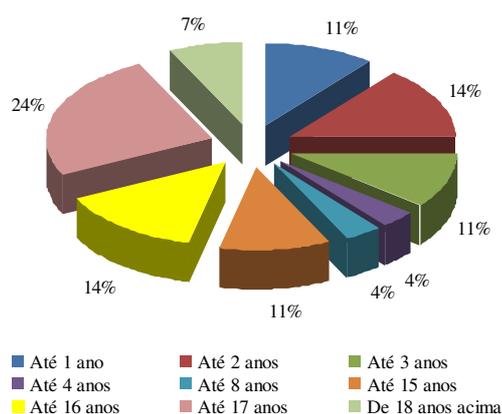


Figura 5.4 – Tempo de moradia

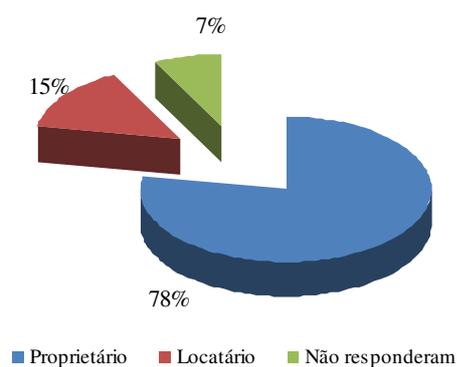


Figura 5.5 – Situação em relação à unidade

Dentre os entrevistados, conforme mostrado na Figura 5.6, 50% dos usuários tem curso secundário ou técnico, 18% possuem o ensino superior, 7% possuem o ensino primário e 25% não responderam a este questionamento. Constata-se que 68% dos entrevistados possuem uma boa formação escolar. Considera-se que 25% não responderam por existir ainda muita resistência em expor o nível de ensino.

A maioria dos moradores, 57%, vivem no conjunto há mais de 15 anos e são proprietários, dentre os entrevistados 62% possuem mais de 40 anos, enquanto 38% possuem entre 21 e 40 anos.

Quando perguntados qual o motivo da escolha da unidade, constata-se que 33% dos usuários têm como principal motivo de escolha da unidade em que habitam o fator da localização e o menor custo financeiro. Já como segundo motivo, com 20% está o tamanho da unidade, enquanto que 7% escolheram pela aparência do edifício ou pela sua rapidez de execução. Nenhum morador citou a qualidade e execução do edifício e nem o seu sistema construtivo, conforme mostrado na Figura 5.7.

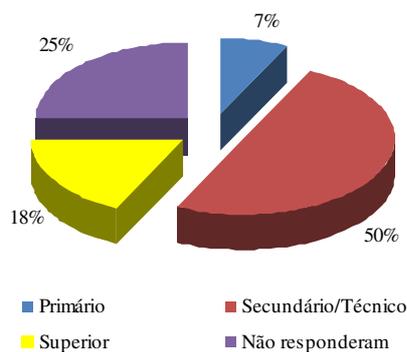


Figura 5.6 – Escolaridade dos entrevistados

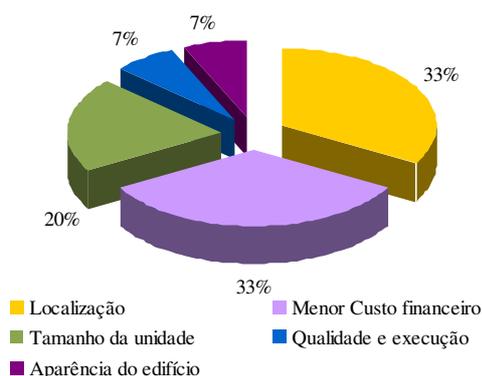


Figura 5.7 – Motivo da escolha da unidade

5.2.2. Identificação das Condições Físicas

Foi relacionado no questionário perguntas sobre as condições físicas de acordo com o ponto de vista dos usuários. Em relação à frequência com problemas de manutenção 68% disseram que há pouca, 32% disseram que é mediana, ninguém respondeu que é muita, portanto, conclui-se que as manutenções feitas no edifício são reduzidas, o que condiz com as respostas dos síndicos.

Mesmo se tratando de uma edificação com tipologias construtivas relativamente comuns, foi perguntado aos usuários se conseguiam identificar o sistema construtivo. A grande maioria, 96% dos usuários, consegue identificar e apenas 4% não conseguem. Dentre os materiais que conseguem identificar destacam-se: estrutura e colunas metálicas, paredes de tijolo, revestimento de ardósia, aço, concreto, tijolos, areia, cimento, vidros, tubulação (ferro e PVC), vigas, laje, piso, acabamento, reboco, pintura, esquadrias de alumínio, escadas de metal, paredes de alvenaria. Uma vez em que a grande maioria conseguiu identificar a estrutura da edificação é plausível que também a considere segura. Dos entrevistados 89% sentem segurança na estrutura do edifício e apenas 11% não sentem.

Dentre as principais atividades rotineiras da família destacam-se: estudo, trabalho, momentos de lazer, trabalho voluntário, trabalho com área da educação, permanência

em casa a maior parte do tempo, descanso, limpeza, dormir, organização, esporte, visita a parentes.

Com relação à unidade, quanto perguntados sobre o que acham da divisão dos apartamentos, conforme mostrado na Figura 5.8, cerca de 50% dos entrevistados acham que é bom, 35% acham que é mais ou menos, 11% acham que é muito bom e 4% acham que é muito ruim. Nenhum dos entrevistados respondeu ruim. Nota-se que, em geral, a configuração espacial dos cômodos atende as necessidades das famílias. Porém, quando perguntados o que acham do tamanho dos cômodos, cerca de 63% dos usuários consideram que o tamanho dos cômodos do apartamento é mais ou menos, 22% acham que é bom, 7% acham que é muito bom e 4% que é ruim ou muito ruim, conforme mostrado na Figura 5.9. Concluindo a grande maioria concorda que o tamanho não é adequado (Tabela 4.1).

Para uma grande maioria dos entrevistados, a cozinha, quarto reserva, área de serviço e o banheiro da área de serviço são os cômodos que mais incomodam pelo tamanho reduzido. Os quartos, sala e banheiro são considerados de tamanho razoável a bom.

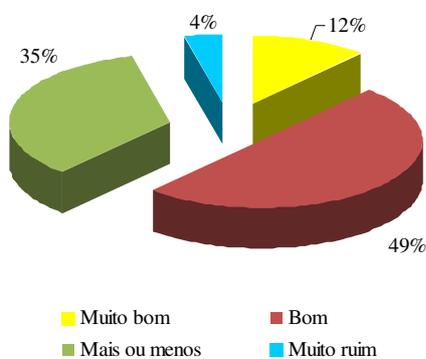


Figura 5.8 – Divisão dos apartamentos

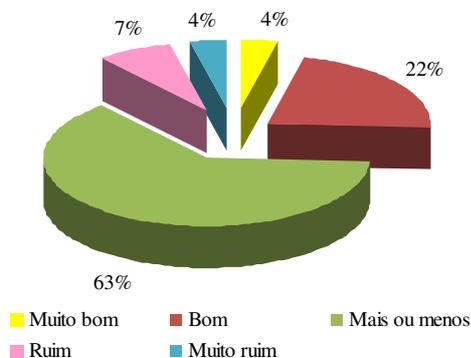


Figura 5.9 – Tamanho dos cômodos.

Quando perguntados se o edifício atende às necessidades da família disseram que: sim (34%); não (17%); perfeitamente (21%); mais ou menos (28%). Alegaram ainda que o apartamento é pequeno, que falta espaço para lazer e festa; que falta espaço para mais uma garagem; que os quartos são pequenos; e que falta recursos comerciais. A grande maioria, excetuando os problemas citados acha que o edifício atende às necessidades da família.

Quanto à privacidade visual 59% dos usuários acham que tem privacidade e 41% acham que não, ou seja, as opiniões encontram-se divididas, o que pode ser melhor compreendido, quando conhecidos os motivos. Dentre os que disseram sim, destacou-se: por morar no apartamento dos fundos; deixar as cortinas fechadas; utilizar vidros translúcidos. Dentre os que disseram não, destacou-se o fato das janelas serem muito próximas, umas das outras, coincidindo com as janelas dos quartos. Considerando as respostas, chega-se a conclusão de que não há privacidade para a maioria dos usuários.

Um dos itens de expressiva reclamação tanto em entrevistas, quanto em questionários é a falta de privacidade visual das unidades. As edificações foram construídas muito próximas umas das outras a ponto de se enxergar dentro da outra edificação por meio da janela.

Apesar de apenas 41% dos usuários, que responderam ao questionário, estarem insatisfeitos com a privacidade visual da unidade, em algumas entrevistas este fato pôde ser identificado como um expressivo descontentamento. “Aqui já é muito quente e a gente não pode nem abrir a janela que dá de cara com outro vizinho. Então tem que ficar com a janela ou cortinas fechadas o tempo todo, porque se não a gente perde a privacidade. No frio tudo bem, mas no calor o quarto fica ainda mais quente que o normal.”

Quanto ao questionamento relativo a problemas de vibração da edificação, 59% dos usuários acham que vibra pouco, 38% que vibra mais ou menos e 3% que vibra muito. Desta forma pode-se dizer que a vibração não é considerado um incômodo nas edificações.

Perguntou-se o que o usuário achava de morar no conjunto. Conforme dados apresentados na Figura 5.10, cerca de 46% dos usuários disseram que é bom, 32% que é muito bom, 18% que é mais ou menos e apenas 4% acham que é muito ruim, não houve nenhuma resposta ruim. Constata-se, portanto, que a grande maioria gosta de morar no conjunto habitacional.

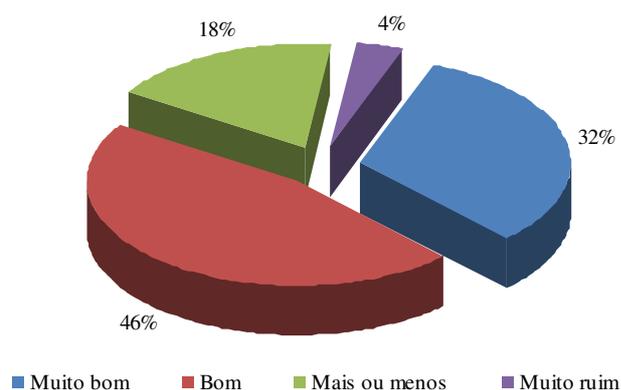


Figura 5.10 – Satisfação com a moradia.

Ainda relacionado ao aspecto físico da unidade, cerca de 75% dos usuários disseram já ter realizado alterações no projeto original e 25% disseram que não. Dentre as alterações efetuadas, destacam-se: troca de azulejo da cozinha; colocação de pedra são tomé na sala; aplicação de gesso no teto; reforma do banheiro; reforma do teto; reforma da cozinha; reforma nas paredes; troca de tubulação do banheiro, troca de tubulação da cozinha; inserção de registro no banheiro; troca de piso; troca de porta; reforma completa; transformação de um quarto em copa; mudança de porta de entrada para a cozinha; troca de revestimento; redução de um banheiro para aumento da área de serviço; rebaixamento de gesso. Consta-se que dentre todas as alterações, objetivou-se melhorar o ambiente, clareando-o, otimizando as áreas, mas principalmente para manutenção do apartamento.

5.2.3. Satisfação e Análise de Melhorias

Quanto às respostas obtidas no questionário destinadas à identificação da satisfação e análise dos moradores, puderam-se avaliar quais pontos positivos e negativos de acordo com a visão dos próprios usuários que se propuseram a contribuir com esta pesquisa. Com base nos resultados da avaliação do índice de satisfação dos usuários, conforme mostrado na Figura 5.11, nota-se que consideram, de modo geral, como ponto positivo a qualidade da construção que não apresenta muitas manutenções; a vedação interna entre paredes e janelas que não apresentam trincas expressivas; o nível de desgaste

relativamente baixo; e a facilidade de manutenção das unidades quando necessário. Em contrapartida consideram como pontos negativos: a aparência externa e materiais utilizados poderiam ser melhores e mais bem acabados; qualidade da vedação externa e infiltrações que, segundo eles, “não foi corretamente avaliado desde o processo da construção porque hoje apresentam muitos problemas relacionados a trincas externas e infiltrações.”; a privacidade e segurança também deixam a desejar, segundo depoimento “qualquer um entra e sai porque não temos controle sobre o portão, todos deixam abertos. As portas não ficam abertas mesmo porque se não todo mundo vê a gente lá dentro. E como os edifícios são perto às vezes incomoda a janela aberta, dá uma sensação de que tem gente vigiando a gente.”; a grande maioria considera também que não possui instruções suficientes a ponto de não saberem se pode modificar as paredes do apartamento ou até mesmo a parte de fora, como foi feito no edifício 3115.

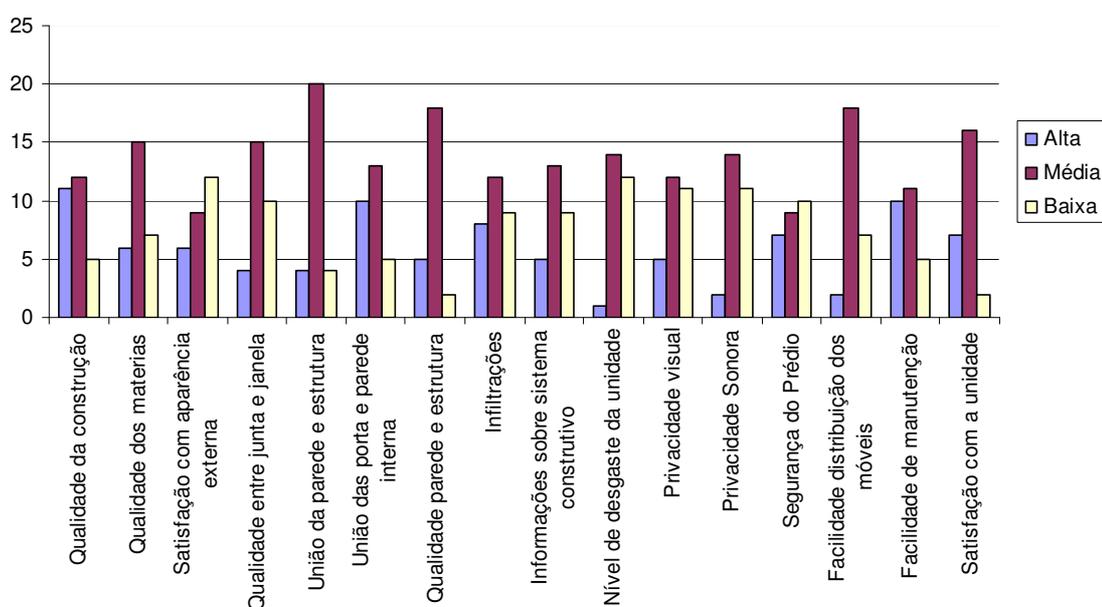


Figura 5.11 - Gráfico de satisfação do usuário.

Quando questionados sobre quais vantagens avaliam na construção do edifício ou no apartamento, a maioria identificou a rapidez na execução da obra e segurança da estrutura metálica. Observaram ainda que este tipo de construção apresenta poucas manutenções e que, quando identificadas no início são simples de resolver. Já outros apresentam o fato da necessidade de se residir em baixo custo com segurança; “o apartamento aqui é relativamente barato comparado aos demais bairros de Iapatinga e aqui é tão seguro que não tem necessidade de grades na janela, só quando se tem

menino pequeno.”, afirma um morador. Outra parte considerável da amostra, cerca de 40% apresenta como vantagem a facilidade de demolição de qualquer parede interna do apartamento. Ressaltaram ainda que as unidades possuem excelente ventilação e visão.

Quando perguntados sobre as desvantagens da construção do edifício, para aqueles que ainda não conseguiram reformar externamente acham que é muito caro para se modificar e aumentar a frente do edifício. E que este tipo de estrutura apresenta muita trinca e rachaduras e que está precisando de reformas. Afirmam também que encontram dificuldades de realizar modificações no apartamento.

Em geral reclamam do tamanho dos cômodos, “já até mexemos nas paredes internas para melhorar tamanho da cozinha e do quarto, mas mesmo assim ficou muito pequeno, acho que não valeu tanto a pena”, afirma um usuário. Esteticamente acreditam que a fachada exterior poderia ser melhor e que não precisava ser padrão em todos os edifícios. Reclamam ainda que o acabamento interno é de baixa qualidade: “o chão de ardósia até que dura muito, mas é muito feio e difícil de manter limpo. Deveria ter sido colocado desde o início um piso, não muito caro e nem tão barato, e mais claro”, afirma um usuário.

Os moradores com menos de 5 anos no conjunto, reclamaram muito do barulho e não se acostumaram segundo relato dos moradores mais antigos. Na entrevista presencial não reclamaram da falta de infra-estrutura do local. A única reclamação foi a dificuldade de locomoção do local para quem não possui um veículo próprio.

Com base no gráfico de Pareto, procura-se ressaltar aqui a importância relativa de vários elementos questionados em relação à satisfação do usuário e, sobretudo, indicar possibilidades para otimização de quaisquer ações adicionais no local a partir da ótica dos moradores (MEIRELES, 2001).

Os dados mostrados na Tabela 5.1 são referentes aos diversos itens considerados insatisfeitos pelos usuários. Neste caso, com base no gráfico de Pareto, o gráfico mostrado na Figura 5.12 é utilizado para se definir as insatisfações mais recorrentes, e priorizá-las.

Tabela 5.1 – Média dos itens avaliados pelos usuários.

ITEM	MÉDIA (base3)
Qualidade da construção do edifício	2,17
União das porta e parede interna	2,14
Facilidade de manutenção	2,07
Satisfação com a unidade	2,03
União da parede externa e estrutura	1,97
Qualidade parede interna e estrutura	1,97
Infiltrações	1,97
Qualidade dos materiais do edifício	1,93
Segurança do Prédio	1,86
qualidade entre junta e janela	1,79
Informações sobre sistema construtivo	1,79
Satisfação com aparência externa	1,76
Privacidade visual	1,76
Facilidade distribuição dos móveis	1,76
Privacidade Sonora	1,66
Nível de desgaste da unidade	1,59

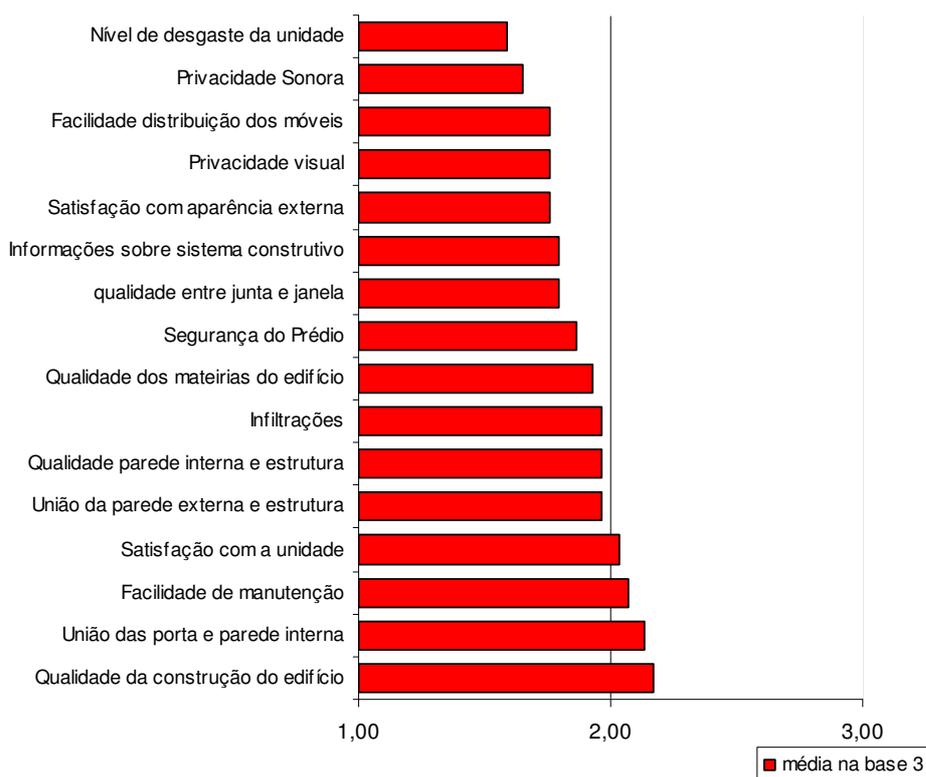


Figura 5.12 - Avaliação dos itens pelos usuários - Gráfico de Pareto

Observa-se pelo gráfico de Pareto, mostrado na Figura 5.12, pelas médias, a maior parte dos itens está abaixo da satisfação média (em torno de 2), o que mostra a indicação de muitos problemas. Os fatores de maiores insatisfação são: a considerada baixa

qualidade da construção dos edifícios e acabamentos (trincas entre parede e portas/janelas). Por outro lado, apenas poucos itens atingem pontuação superior a 2, se aproximando da satisfação, como exemplo o baixo nível de desgaste da unidade.

5.2.4. Identificações Sensoriais x Análise Técnica

Esta identificação auxiliou no comparativo das questões observadas pelo pesquisador e dos dados obtidos pelos questionários respondidos pelos usuários, com os dados coletados a partir dos equipamentos de aferição das condicionantes climáticas *in loco*.

Para a realização da coleta dos dados técnicos foram selecionados três apartamentos em edificações diferentes de acordo com a disponibilidade dos usuários. Devido ao tamanho reduzido dos apartamentos houve dificuldade na adequação do equipamento de forma padrão nos três casos. A alocação do sensor foi realizada de acordo com o espaço determinado pelos usuários, para que não causassem transtornos, visto que ficariam três dias consecutivos, em cada unidade.

Optou-se por realizar as medições por três dias consecutivos em cada unidade com o objetivo de melhor observar a inércia térmica do fechamento (capacidade de amortecimento do fluxo de calor), em função da variação da temperatura local.

Depois de confirmado com usuários e agendamento de início e fim das aferições, foi instalado o suporte metálico com os sensores de umidade, temperatura e velocidade do ar e temperatura do globo. Paralelamente foram captados os dados externos com o Anemômetro/Estação Meteorológica Digital. Simultaneamente à coleta de dados *in loco*, foi realizada a entrevista com os usuários na intenção de captar sua percepção subjetiva em relação às condições climáticas do interior da unidade.

Na Figura 5.13 apresenta-se os dados relativos ao questionamento da radiação solar na edificação. Conforme mostrado nos resultados, cerca de 48% dos usuários consideram que é boa, 22% que é muito boa, 22% que é ruim e 4% que é mais ou menos e 4% que é

muito ruim. Percebe-se que a radiação solar incidente, é um fator contraditório, e que depende da localidade do apartamento para considerá-lo um fator negativo ou positivo.

A grande maioria respondeu boa ou muito boa, porque não tem costume de ficar em casa, no horário de maior insolação, ou realmente são privilegiados em morar em um local que não tem a incidência solar direta. Segundo depoimento de uma usuária com fachada voltada para noroeste, no período da tarde o sol bate na parede inteira, os quartos ficam muito quentes à tarde e à noite, melhorando somente de madrugada.

Na Figura 5.14 apresenta-se os dados relativos ao questionamento da ventilação natural interna. Observa-se pelos resultados mostrados que 60% dos usuários consideram que a ventilação natural interna é boa, 33% acham que é muito boa e apenas 8% consideram mais ou menos.

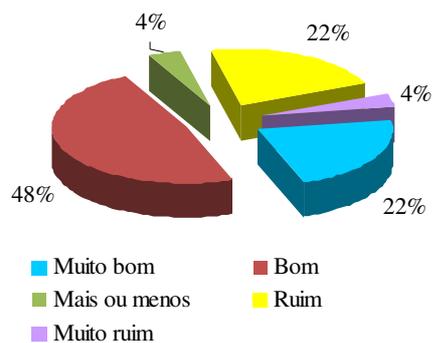


Figura 5.13 – Radiação solar

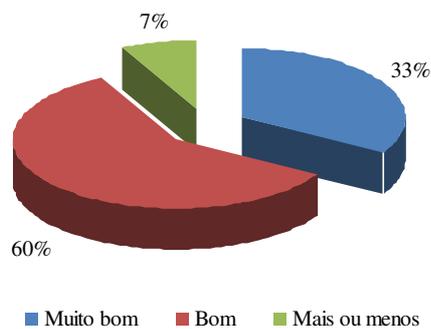


Figura 5.14 – Ventilação Interna

Nas Figuras 5.15 e 5.16 apresenta-se os resultados da ventilação natural medida *in loco*, em duas unidades diferentes, considerando as janelas abertas e fechadas respectivamente.

Na unidade 1, o sensor foi instalado no quarto voltado para avenida (posicionamento sudeste), e as medições foram realizadas durante três dias consecutivos. As janelas da unidade monitorada permaneceram abertas, com a permissão do usuário. Nos três dias seguintes de coleta de dados, o usuário da unidade 2 monitorada não permitiu que as janelas ficassem abertas devido à sua ausência.

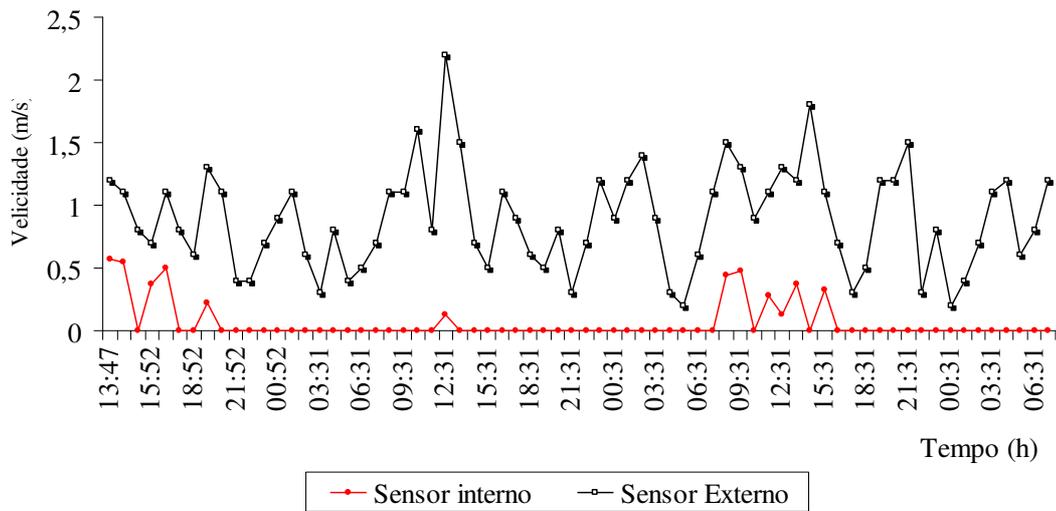


Figura 5.15 - Evolução temporal da ventilação - Unidade 1, janelas abertas

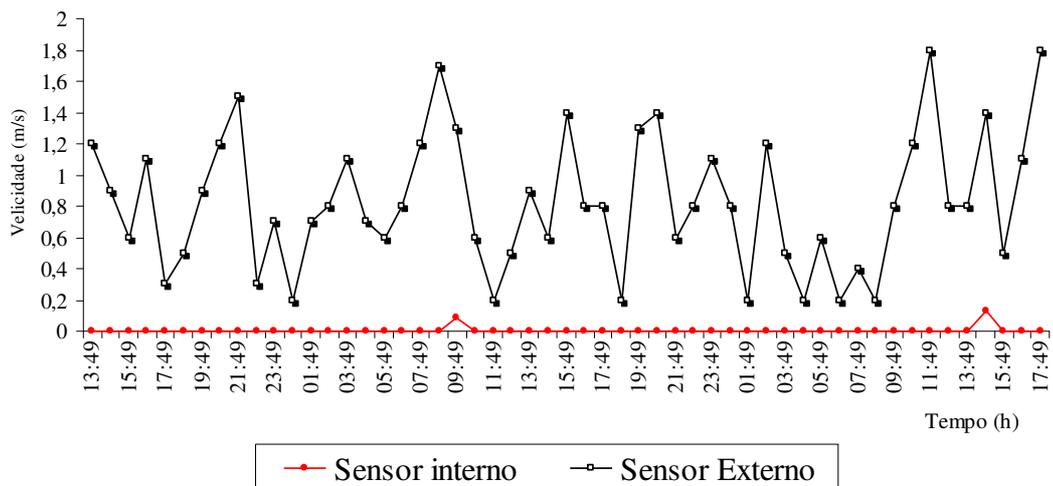


Figura 5.16 - Evolução temporal da ventilação - Unidade 2, janelas fechadas

Observa-se pelos resultados apresentados que a região apresenta uma condição de vento favorável. Apesar da grande diferença dos resultados entre a ventilação externa e a interna, o ambiente interno, quando com janelas abertas, segundo o usuário é de conforto, a sensação é de ar renovado o tempo todo quando as janelas estão abertas. Raramente utilizam ventilador e/ou ar condicionado no período da noite porque sempre mantem as janelas abertas, exceto nos dias de verão, onde as temperaturas externas variam entre 30° C a 36°C.

Enquanto a grande maioria dos usuários não se queixa da ventilação, cerca de 60% acham que é bom, os resultados obtidos nos cômodos das unidades, onde foram realizadas as medições, mostram que a ventilação interna poderia ser muito melhor caso fosse realizado um estudo prévio de melhor aproveitamento das condições de vento local. Com este tipo e posicionamento de abertura, que foi empregada, não se capta nem 50% da ventilação externa (abertura à sudoeste). Nestes casos pode-se optar por estratégias de ventilação cruzada como meio de captar os ventos externos.

Visto que a ventilação natural local possui um fluxo intenso de diversas partes, tanto da parte lateral, predominantemente noroeste, Figura 5.17, adjacente à BR381, quanto na parte frontal, paralela à área de preservação ambiental. É possível melhorar as condições de ventilação usando estratégias de aberturas opostas para uma melhor captação da ventilação, conforme mostrado nos esquemas apresentados nas Figuras 5.18 e 5.19.

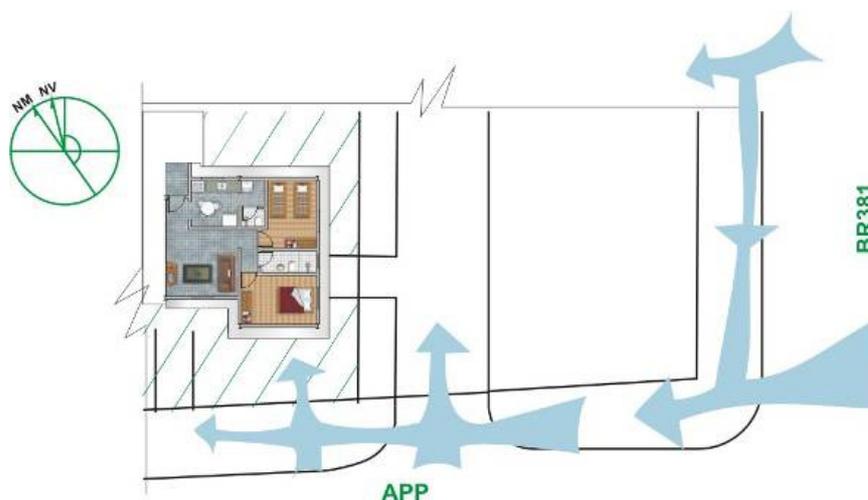


Figura 5.17 – Fluxo da ventilação

■ Alterações para melhoria da ventilação interna e iluminação

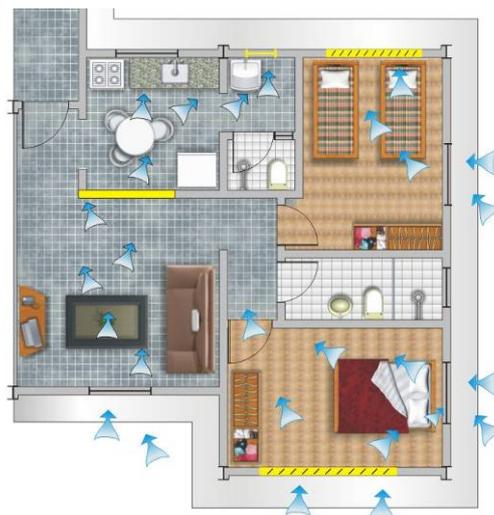


Figura 5.18 – Estratégias de ventilação cruzada – planta

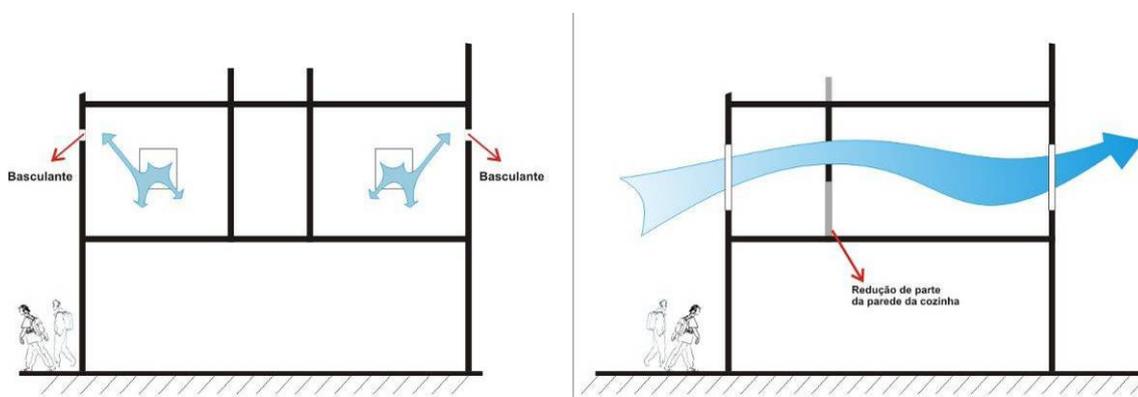


Figura 5.19 – Estratégias de ventilação cruzada - corte

Observa-se que a abertura de basculantes nos quartos auxiliariam melhor captação dos ventos externos e na circulação interna do ar. Na cozinha há a possibilidade da parede ser cortada ao meio, melhorando na circulação interna do ar e na melhor captação de luz para a cozinha, visto que este também é um fator de descontentamento dos usuários.

Nota-se que no período da coleta de dados a variação da ventilação externa foi consideravelmente elevada. Pode-se considerar que este período de coleta foi realizado na estação da primavera. Já a ventilação interna foi realmente comprometida pela janela fechada durante todo o período. Há que se ressaltar que no local não precisaria da utilização constante de um condicionador de ar caso as janelas fossem mantidas abertas frequentemente. O usuário disse que nas poucas noites que passa no local, ele utiliza as janelas abertas e ainda o ventilador.

Na Figura 5.20 apresenta-se os resultados relativos à sensação térmica do usuário. Observa-se pelos resultados que em torno de 89% dos usuários consideram o ambiente desconfortável termicamente e apenas 11% não consideram o fator do calor interior. Alguns usuários ainda acreditam que o calor não é provocado pela tipologia da construção e sim pelo fato do local de inserção do conjunto habitacional em uma região de clima quente e úmido.

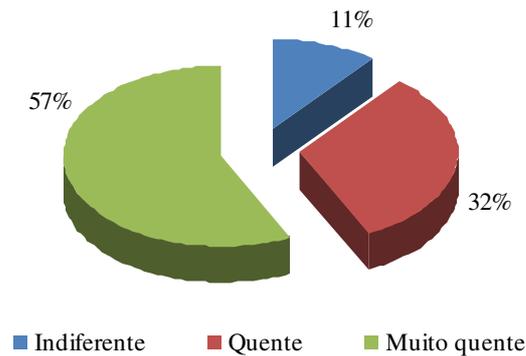


Figura 5.20 – Sensação térmica do usuário

Nas Figuras 5.21 a 5.24 apresenta-se os resultados das medições de temperatura e umidade relativa do ar, *in loco*, em duas unidades diferentes, considerando as janelas abertas e fechadas respectivamente.

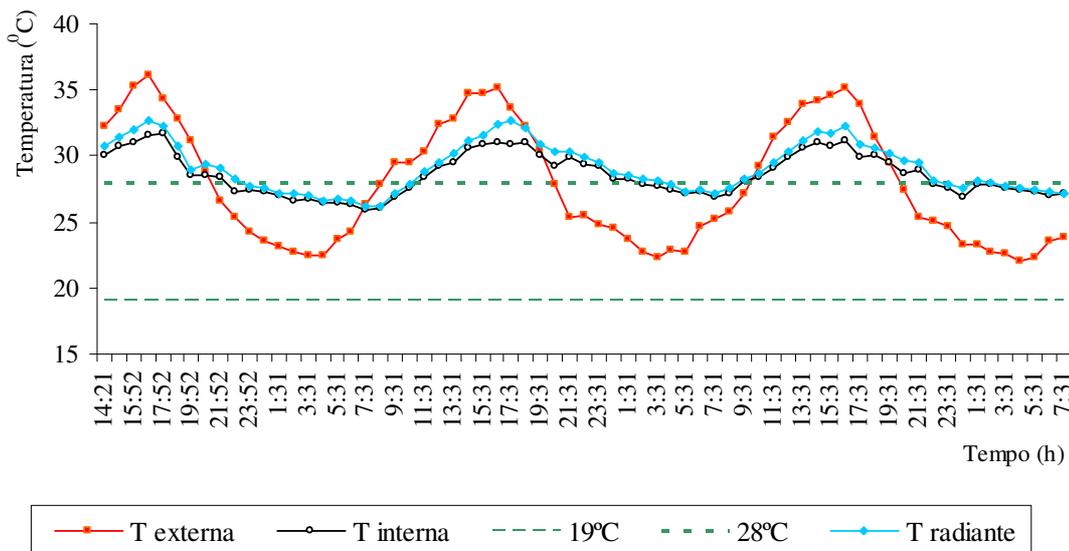


Figura 5.21 - Evolução temporal da temperatura - Unidade 1, janelas abertas

A partir da temperatura de globo medida faz-se o cálculo da temperatura radiante média, considerando o ambiente com ventilação natural,

$$T_r = [(T_g + 273)^4 + 0,4 \cdot 10^8 (T_g - T_{ar})^{1/4} (T_g - T_{ar})]^{1/4} - 273 \quad (5.1)$$

onde, T_g é a temperatura de globo e T_{ar} é a temperatura interna. A temperatura radiante média representa a temperatura com a qual ocorre a troca de calor por radiação entre o corpo humano e o ambiente onde ele se encontra (ISO 7726:1998).

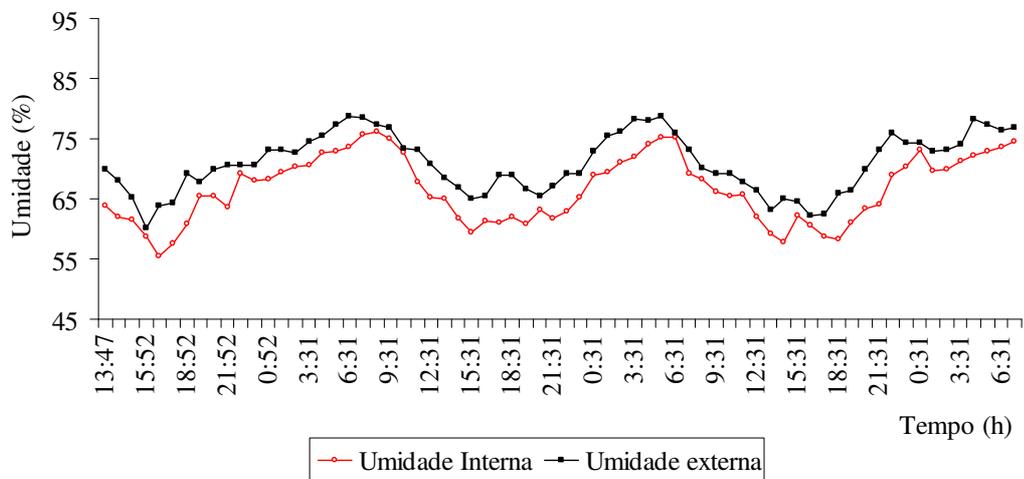


Figura 5.22 - Evolução temporal da umidade - Unidade 1, janelas abertas

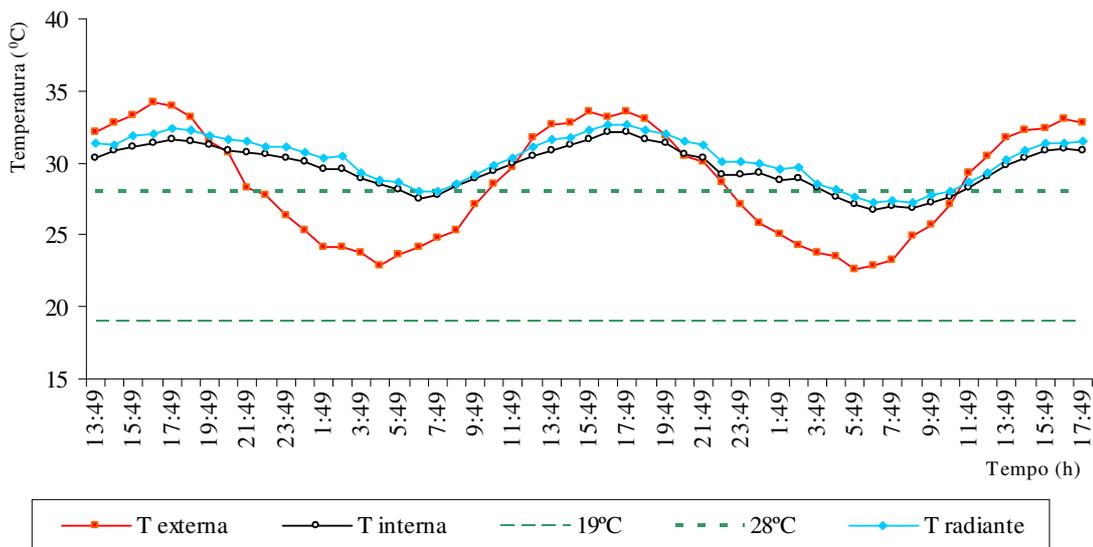


Figura 5.23 - Evolução temporal da temperatura - Unidade 2, janelas fechadas

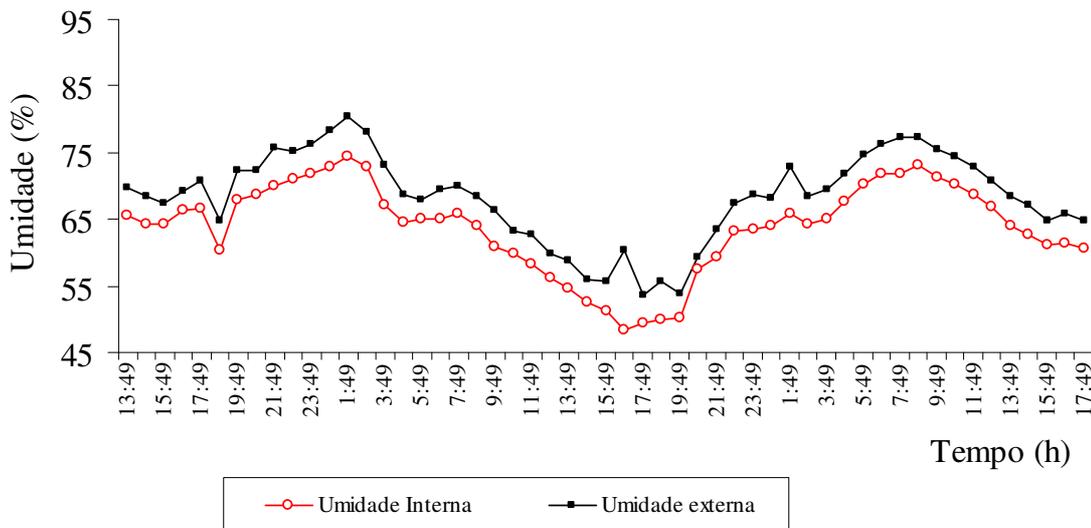


Figura 5.24 - Evolução temporal da umidade - Unidade 2, janelas fechadas

Na unidade 1 os sensores foram instalados no quarto voltado para avenida (posicionamento sudeste), Figuras 5.21 e 5.22. Durante os três primeiros dias de medições, o céu estava predominantemente aberto, sem chuvas. Neste período observa-se um maior amortecimento do calor pelo sistema de fechamento, durante o dia, resultando numa diferença de temperatura de até 5°C, em relação à temperatura externa. Este efeito de retardo da transmissão do calor, também é notado no período da noite, com o calor sendo percebido no interior do apartamento, ocasionando temperaturas mais elevadas que a do exterior.

Comparando-se com os limites de conforto sugeridos pela norma ASHRAE 55:2004, ou seja, o intervalo de 19°C a 28°C, observa-se que a temperatura interna resulta acima do valor limite proposto, ao longo de quase todo o período diurno, o que é comprovado pela percentagem de insatisfeitos. Mesmo, durante a noite, a temperatura interna resulta também acima do limite recomendado de conforto.

Quando se compara com as temperaturas externas, observa-se uma significativa diferença da absorção do calor. No período do dia o interior apresenta-se com temperaturas menores devido à inércia do bloco de concreto, que retarda a transmissão do calor; somente no período da noite que este calor é percebido no interior do

apartamento, ocasionando temperaturas mais elevadas que a do exterior. Já no período noturno a diferença do acúmulo do calor interno chegou ao máximo de 4,1°C.

O principal motivo do desconforto térmico aqui resultado é motivado pelo ganho de calor produzido pela absorção da radiação solar que incide diretamente nas superfícies dos ambientes construídos, aumentando a temperatura dessas superfícies, representado pela temperatura radiante. Esta radiação que entra também pelas aberturas é parte absorvida pelas superfícies do chão ou das paredes. Este fato aumenta rapidamente a temperatura do ar que está em contato com elas, aquecendo todo o ar do ambiente. Para se reduzir o desconforto térmico causado pela incidência direta de radiação solar deve-se dificultar a chegada e minimizar a absorção do sol às superfícies externas do edifício; pode-se também determinar a orientação das aberturas para atender às necessidades de luz e ventilação natural.

Neste período de medição a umidade relativa do ar interno variou entre 55 % a 76 %, conforme mostrado na Figura 5.21. Já a umidade relativa externa variou entre 62% a 79%.

Nos três dias seguintes da coleta de dados, o usuário da unidade 2 monitorada não permitiu que as janelas ficassem abertas devido à sua ausência. O céu, neste período, variou de aberto a nublado (predominantemente aberto). As temperaturas permaneceram elevadas embora o amortecimento térmico ocorresse.

Neste caso a variação durante o dia chegou ao máximo de 2°C entre o interior e o exterior. Já no período noturno a diferença do acúmulo do calor interno chegou ao máximo de 5,3°C. Este valor expressivo do calor interno chegando a 5°C no período da noite demonstra a significativa diferença de um ambiente que permanece fechado no momento em que a transmissão do calor externo para o interno.

Durante este período, a umidade relativa do ar interno variou entre 50% a 75%, conforme apresentado na Figura 5.23. Já a umidade relativa externa variou entre 53% a 80%.

Para que um ambiente seja considerado confortável em relação a umidade relativa pode-se admitir uma faixa entre 50% a 65%. Em ambos casos a umidade relativa interior apresenta-se mais elevada em relação à faixa considerada confortável. Para remover este excesso de umidade e movimentar o ar deve-se promover o movimento do ar e sua renovação no período em que as pessoas estiverem ocupando o ambiente.

As condições climáticas locais não favorecem as condições de conforto interno, caracterizado por uma condição de clima quente e úmido. Mesmo que o sistema de fechamento em bloco de concreto apresente uma capacidade térmica média, ele não é capaz de garantir temperaturas internas mais amenas. Na região durante o dia predomina grande incidência solar. Desse modo, no período noturno, mesmo com janelas abertas em alguns casos, a temperatura é mais elevada que a externa causando desconforto térmico interno e acarretando o aumento no consumo de energia, para o condicionamento dos ambientes.

Quando perguntada a usuária o que ela sente em relação à temperatura interna da unidade ela responde que é extremamente quente. “Eu sempre deixo as janelas abertas para ventilar e mesmo assim é quente porque o vento que entra também é quente. Mas acho que o problema não é do edifício. É das condições daqui. O Vale do Aço é muito quente. No verão eu viajo, mas quando fico em casa, sempre ligo o ar condicionado do meu quarto e o ventilador no quarto dos meus filhos.” Uma outra usuária fala que “eu quase não fico em casa porque trabalho de turno no hospital, mas quando fico aqui percebo que o sol bate direto na parede dos quartos e fica quente durante toda tarde e noite. Meu quarto tem ar condicionado e uso muito no verão. No quarto de minha filha as vezes nem ventilador resolve, então ou ela dorme comigo ou dorme no chão da sala.”

De um modo geral, as condições de conforto térmico ambiental nos períodos em que há predominância de calor são insatisfatórias, pois as temperaturas registradas *in loco* estão acima dos padrões de conforto humano adotados, compreendida entre 19 °C e 28°C (ASHRAE 55: 2004).

Mesmo após a finalização da aplicação do questionário optou-se por realizar mais medições, durante três dias consecutivos. Os sensores foram instalados numa terceira

unidade, no quarto voltado para parte posterior do edifício (posicionamento leste) onde a janela pôde permanecer aberta periodicamente com a autorização do usuário. Neste período o céu apresentou predominantemente nublado com chuvas esporádicas.

Neste caso, as aferições do exterior também tiveram uma significativa diferença pelo fato de o tempo estar predominantemente chuvoso, período este que as janelas se encontraram mais fechadas do que abertas, chegando a 5,1°C mais quente que o exterior, conforme mostrado na Figura 5.25.

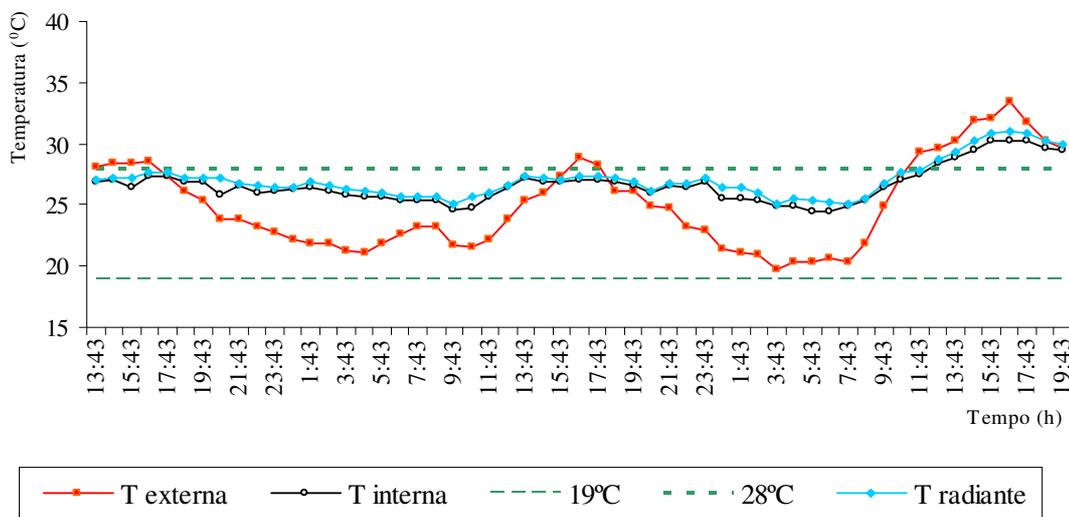


Figura 5.25 - Evolução temporal da temperatura - Unidade 3, chuvas esporádicas

A diferença durante a noite chegou a 5,1 °C. Já no período do dia, no momento em que as janelas puderam ser abertas nota-se a diferença de 2,6 °C a menos no interior. Nota-se também que na região, mesmo com chuvas a temperatura ainda permanece elevada.

Neste período de clima chuvoso, quando perguntada à usuária qual era sua percepção em relação à temperatura interna da unidade ela respondeu que é muito quente. “Só acho desconfortável mesmo no verão, aí o calor fica insuportável. Como fico muito em casa mantenho sempre as janelas abertas e ventilador durante o dia e a noite. Mas tirando o verão, não sinto tanto calor assim. Durante o dia fica fresco e a noite esquenta um pouco, mas não tanto como no verão. No verão parece que até as chuvas pioram o calor e fica mais quente.”

A umidade relativa do ar interno variou entre 52% a 86%, conforme apresentado na Figura 5.26. Já a umidade relativa externa variou entre 56% a 91%.

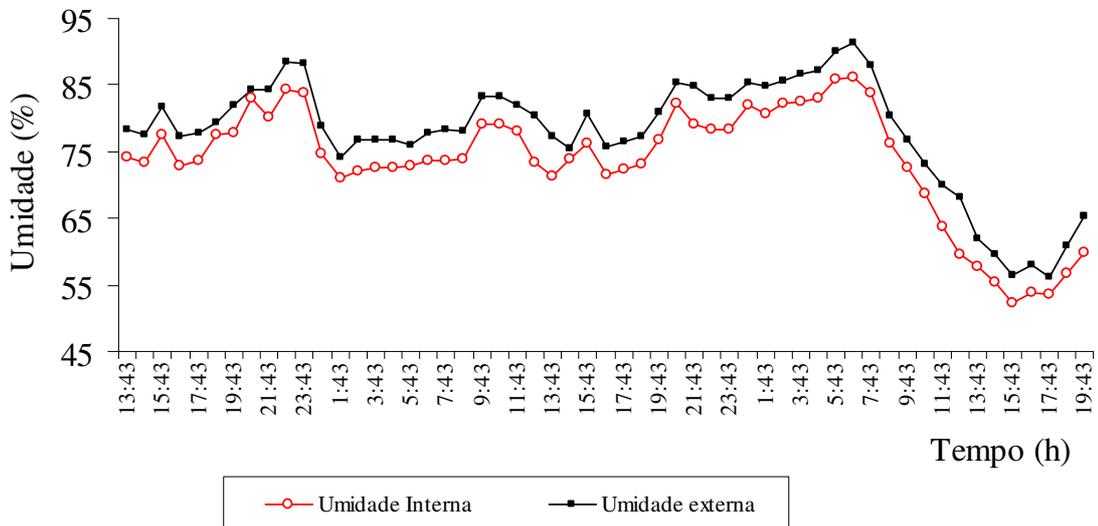


Figura 5.26 - Evolução temporal da umidade - Unidade 3, chuvas esporádicas

Na Figura 5.27 apresenta-se os dados relativos ao questionamento da iluminação da unidade. Conforme resultados apresentado, cerca de 48% dos usuários consideram que é boa, 44% que é muito boa e apenas 4% que consideram mais ou menos ou muito ruim. A grande maioria afirma que a iluminação é de boa a muito boa. A maior reclamação dos usuários é a pouca iluminação da cozinha. Como alguns já fizeram modificações internas para maior captação da iluminação natural neste cômodo, em geral a iluminação passa a ser muito boa nas unidades.

Já relacionado ao nível de ruído da edificação, foi perguntado o que o usuário acha do “sossego da unidade e da edificação”. Conforme mostrado na Figura 5.28, com relação ao ruído, cerca de 41% dos usuários disseram que é mais ou menos, 22% que é ruim, 19% que é bom, 11% que é muito bom e 7% que é muito ruim. Percebe-se, portanto que o sossego é algo que a grande maioria concorda que poderia ser melhor. Segundo relatos o ruído que mais incomoda é o da avenida movimentada onde se encontra o conjunto. Em entrevista pôde-se perceber que para os moradores mais antigos este tipo de ruído não incomoda pelo fato de já se acostumarem com o local. Já para os moradores mais novos o ruído externo é um motivo considerável do desconforto local.

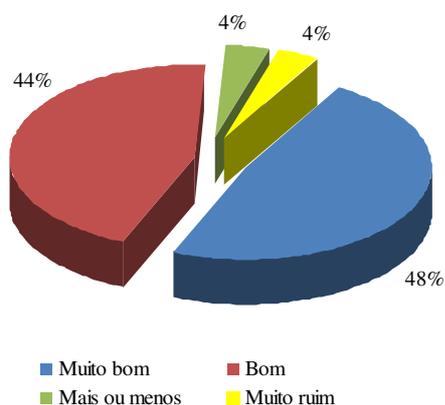


Figura 5.27 – Iluminação interna

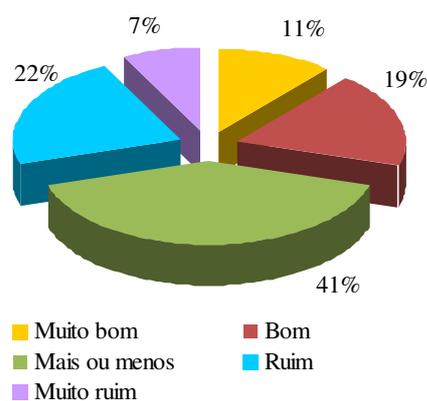


Figura 5.28 – Nível de ruído

Com relação ao ruído interno, aqueles causados pelos vizinhos, cerca de 44% dos usuários acreditam que o nível de ruído é bom, e 16% acham que é muito bom. Já para 20% dos usuários é ruim, 16% que é mais ou menos e 4% que é muito ruim. O ruído que é ouvido dos outros apartamentos não é fator de incômodo geral, mas sim, em 40% dos casos é considerado um incômodo. O fator de maior reclamação da fonte de ruído interna é a escada e corredor. “Durante todo o dia e a noite a gente fica acompanhando as pessoas entrarem e saírem de tanto que faz barulho”, afirma uma usuária.

5.3. Avaliação da Vistoria Técnica

Para a investigação e diagnóstico das condições físico-constructivas atuais das estruturas dos edifícios realizou-se uma investigação exploratória *in loco* do sistema estrutural, observando a impermeabilização exterior, segurança contra incêndio, fechamentos, revestimentos e pinturas, acabamentos, esquadrias, instalações elétricas e hidrossanitárias. Nesta etapa verifica-se o estado das condições físicas das edificações do conjunto habitacional decorrentes ao pós-uso.

5.3.1. Sistema Estrutural e Cobertura

O sistema estrutural constitui-se de estruturas metálicas de perfis “I”, aparentemente soldados e emassados em base de concreto, conforme mostrado na Figura 5.29(a). As ligações soldadas e concretadas a um bloco de concreto, foram bem executadas e não apresentam problemas de dimensionamento ou ajuste de peças. Já nas vigas e pilares, conforme mostrado na Figura 5.29(b), observa-se que a parede é mais fina que o perfil metálico, há uma sobra de 3cm de estrutura na parte interior dos apartamentos.



(a)



(b)

Figura 5.29 – Estrutura metálica. (a) base de concreto dos pilares metálicos. (b) Encontro da viga com pilar. Sobra do pilar em relação à espessura da parede.

As peças metálicas possuem cortes regulares e não possuem defeitos no cordão de solda, que não apresentam porosidades, trincas ou escórias. As estruturas encontram-se em um estado muito bom de conservação e não apresenta nenhum risco aos usuários das edificações.

Na cobertura das edificações há uma laje com telha de amianto protegendo-a de infiltrações. Seu acesso é restrito e difícil. Sobre a laje da cobertura encontram-se os reservatórios de água das edificações. Por possuírem o acesso difícil, sua manutenção também se torna difícil, conforme mostrado na Figura 5.30, acarretando sempre em quebra das telhas. Não há relatos de manutenções em telhas devido às intempéries locais.



Figura 5.30 – Acesso ao telhado

5.3.2. Fechamentos

Os fechamentos verticais das edificações foram produzidos com blocos de concreto intercalados e rejuntamento com argamassa. Os fechamentos das lajes foram realizados em concreto maciço, sem tratamento contra ruído. Neste item observa-se falhas graves quanto à falta de uma vedação específica entre as paredes e a estrutura metálica, conforme apresentado na Figura 5.31. Este fato ocasiona trincas que dão origem às infiltrações.



(a) Infiltrações



(b) trincas entre estrutura e parede

Figura 5.31 – (a) Infiltrações e (b) trincas que ocasionadas pela falta de vedação específica.

No exterior não foi realizado nenhum processo de impermeabilização ou mesmo a utilização de reboco mais grosso como forma de conter as infiltrações, conforme se mostra na Figura 5.32.



(a) Infiltrações do térreo



(a) Infiltrações do 1º pavimento

Figura 5.32 – Infiltrações ocasionadas pela falta de impermeabilização (a) térreo, (b) 1º Pavimento.

A pintura interna e externa das paredes e estrutura apresentam um bom estado de conservação, visto que em algumas edificações a pintura ainda é a mesma de 18 anos atrás. Nota-se que não há em nenhum ponto estrutural a patologia de oxidação.

De um modo geral os acabamentos e revestimentos das edificações apresentam-se em bom estado de conservação, principalmente em seu interior.

Tanto nos fechamentos, quanto nas lajes não foram realizados nenhum tratamento específico para a redução interna da radiação solar, incidência solar ou barreira contra o ruído excessivo externo e interno.

5.3.3. Instalações Elétricas, Hidrossanitárias e Esquadrias

Quanto às instalações elétricas, estas se apresentam em bom estado de conservação e de qualidade. As instalações hidrossanitárias, que são aparentes nas lajes do hall em algumas edificações e forradas nos demais pavimentos, apresentam manutenções constantes. Segundo os síndicos, (Figura 5.33), ocorrem infiltrações constantes. As

instalações hidráulicas das cozinhas das unidades do térreo apresentam também problemas de trincas nos canos de PVC.



(a) Instalações hidrossanitárias aparente.



(b) Infiltração por quebra de cano PVC da cozinha.

Figura 5.33 – (a) Instalações aparente no hall de entrada e (b) infiltrações da cozinha.

As esquadrias encontram-se em bom estado de conservação, entretanto também apresentam pequenos problemas em relação à junta de vedação, conforme mostrado na Figura 5.34. De acordo com dados e análises apresentados anteriormente, as dimensões das esquadrias não cumprem as necessidades de conforto relacionados à insolação e ventilação.



Figura 5.34 – Esquadrias e problemas na junta vedação

5.3.4. Espaços Coletivos

O espaço externo possui uma vegetação intensa e bem cuidada com coqueiros, árvores e arbustos. Esta vegetação auxilia na harmonização do exterior do conjunto habitacional. Em frente ao conjunto, atravessando a avenida, há uma área de preservação permanente que além de auxiliar na amenização dos condicionantes térmicos e de ventilação, também auxiliam na estética do exterior, conforme mostrado na Figura 5.35. Considerando que as nove edificações possuem um fechamento lateral, de três em três edifícios, com portão eletrônico no hall de entrada, conforme mostrado na Figura 5.36, a segurança interna é avaliada em boa, visto que os usuários reclamam de ocasiões em que ficam abertas. Nenhuma das edificações possui garagem para todos os apartamentos (Figura 5.36) e apenas uma construiu na parte posterior, em cima de sua garagem, um local de reuniões ou festa. Mesmo assim, os usuários relatam que nem o consideram por ser muito pequeno.



Figura 5.35 – Vegetação exterior do conjunto habitacional.



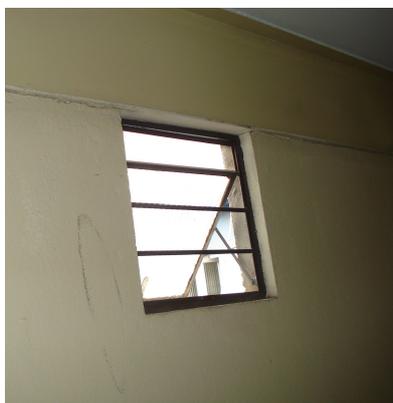
(a)



(b)

Figura 5.36 – (a) Portão de entrada (b) Garagens

As escadas são internas e escuras por possuírem pequenas aberturas laterais para captação da iluminação natural e os pontos de luz não são bem identificados. Os corrimões são de tubo metálico soldado e não apresentam problemas de oxidação. O piso é de ardósia e são altamente reflexíveis, conforme mostrado na Figura 5.37, sendo um fator de incômodo à maioria dos moradores.



(a) Aberturas das escadas



(b) Piso das escadas

Figura 5.37 – Escada interna

As edificações não possuem segurança contra incêndio nem rota de fuga. Também não há adaptações para acessibilidade de portadores de deficiências físicas, tornando praticamente impossível o acesso de portadores de deficiências físicas às partes internas das edificações.

Em geral as condições físicas das edificações encontram-se em bom estado de conservação. A partir deste levantamento das condições patológicas das edificações, nota-se que, para qualquer tipo de sistema construtivo adotado, devem ser realizadas manutenções periódicas adequadas para solucionar os problemas comuns apresentados, tais como trincas e infiltrações.

CAPÍTULO VI

6. CONSIDERAÇÕES E SUGESTÕES

6.1. Considerações Finais

Buscou-se nesta pesquisa a avaliação pós-ocupação do Conjunto Habitacional Ferroviários, localizado em Ipatinga-MG, compreendendo a dinâmica entre ambiente x espaço. Para confronto de dados também foram avaliados os condicionantes climáticos, visto que para o bom funcionamento e desempenho de um ambiente ele deve ser projetado de acordo com as necessidades humanas mínimas previstas.

Com a reutilização da ferramenta de avaliação pós-ocupação pôde-se averiguar o quão importantes são as opiniões dos usuários para uma melhoria contínua no processo de construção no país. Após 30 anos de aplicação da avaliação pós-ocupação, como ferramenta para aferir e estabelecer diagnósticos sobre a qualidade do ambiente construído com ênfase nas necessidades de satisfação do usuário, este é o momento de um esforço dos grupos de pesquisa na geração de indicadores qualitativos e quantitativos de qualidade do habitat (MEDVEDOVSKI, 2008).

No processo de avaliação qualitativa conta-se basicamente com as percepções sensoriais dos voluntários/usuários das edificações estudadas no intuito de compreender o processo de ocupação, seus aspectos positivos e negativos.

Segundo Elali (2008), grande parte dos estudos ligados à avaliação pós-ocupação tem afinidade com a área das relações pessoa-ambiente, uma vez que seu interesse recai na dinâmica ocupacional do edifício ou conjunto edificado, sobretudo no que se refere ao modo como os usuários percebem e se relacionam com o local, às atividades que ali realizam e aos papéis sociais assumidos ao fazê-lo.

Considerando o grande momento da tentativa de estudos multidisciplinares com ênfase no assunto comportamento x ambiente, o que se torna de suma importância é a divulgação dos resultados dessas pesquisas para um debate e crescimento constante relacionado ao assunto e para a redução da construção de edificações com problemas construtivos já detectados em tais pesquisas.

Neste raciocínio, a análise dos resultados obtidos na etapa qualitativa relata que, para estes tipos de construções, no formato “H” construídos em estrutura metálica, há percepções positivas embasadas nesta tipologia construtiva. Apesar de uma parte considerável da amostra possuir uma boa formação escolar, 68%, sendo a maioria adulta (entre 21 e 40 anos), eles se consideram incapazes ou sem informações suficientes para modificarem fisicamente o interior do apartamento (neste caso, considera-se reformas como remoção de paredes). A localização e o menor custo financeiro foram os grandes atrativos na escolha da compra ou locação das unidades.

Neste período de investigação nota-se que a maioria dos usuários entrevistados já estão em um ciclo de vida considerado estável. No caso dos 57% dos usuários, quando adquiriram os imóveis tratava-se de um marco inicial em suas vidas, pois ainda iriam formar suas famílias. Pode-se verificar nas entrevistas realizadas que, por um longo período de formação e criação dos filhos as unidades se tornaram pequenas e desconfortáveis, pois a unidade passaria a comportar de 4 a 5 pessoas e não somente o casal. Hoje, já com os filhos criados e morando fora, a unidade passa a ser confortável e atende aos anseios das necessidades do casal.

Há uma divergência nas perguntas de aceitação da divisão do apartamento e do tamanho dos cômodos. A maioria acha a divisão boa, atende aos requisitos necessários ao uso interno da família, porém os tamanhos são tão reduzidos que incomodam a 70% dos entrevistados. Mas o grande benefício, segundo a maioria dos moradores é a possibilidade de alteração das paredes internas e externas da edificação. A totalidade entrevistada já alterou a conformação espacial ou o acabamento interno dos apartamentos e um edifício já alterou sua conformação externa, conforme mostrado na Figura 4.13. Este modelo encorajou, segundo os

demais síndicos, a também recorreram a tal solução para melhoria interna dos apartamentos. “Ainda é muito caro, os moradores de lá pagaram cada um o valor de R\$6.000,00, mas está em ata e vamos levantar a possibilidade de organização financeira para realizarmos esta modificação”, afirma o síndico do edifício 2975.

O incômodo maior, ressaltado nas entrevistas presenciais, foi o barulho que a escada e o corredor proporciona, “durante todo o dia e a noite a gente fica acompanhando as pessoas entrarem e saírem de tanto que faz barulho”, afirma a usuária. Este fato pode ser observado nos dados mostrados na Figura 5.22.

Uma parte significativa dos usuários, 68%, ressalta que o edifício tem um valor sentimental devido a ser o primeiro imóvel adquirido. Visto que o edifício foi construído e financiado destinado aos funcionários de uma siderúrgica local, o sentimento de conquista é nítido em alguns casos. Foi em tal moradia que “iniciamos aqui a construção de nossas vidas: recém casados, mudamos para cá, constituímos nossa família com 2 filhos, aqui os criamos e hoje já se mudaram. As lembranças são muito agradáveis”, afirma uma entrevistada. Em outra entrevista relata-se que “não foi fácil no início. Morar aqui no início era muito difícil, não tinha nada perto, para as crianças, para trabalho. Mas hoje, depois de tudo passado e meus filhos criados as lembranças são boas”.

Observa-se que o espaço, mesmo sendo um conjunto habitacional aparentemente padrão, ainda há depoimentos e vivências únicas. Mesmo inicialmente que a grande maioria mudou-se com filhos pequenos e outros sem filhos a vivência espacial de cada foi diferenciada devido aos costumes vivenciados anteriormente; este aspecto torna positiva mesmo a construção-repetição. O espaço é vivo, formal em sua concepção espacial, porém pode ser considerado totalmente amorfo; ou seja cada um o moldará de acordo com sua necessidade.

Observa-se ainda que mesmo com o sistema de fechamento em bloco de concreto apresente uma capacidade térmica média, ele não é capaz garantir temperaturas internas mais amenas, conforme resultados de temperatura apresentados para esta região. Ainda sim, considerando-se uma média dos resultados obtidos relacionados

à satisfação do usuário em relação ao conforto ambiental, nota-se que o nível de satisfação é muito baixo, conforme mostrado na Figura 6.1. Cerca de 61% dos usuários estão insatisfeitos com as condições climáticas locais e apenas 14% apresentam-se satisfeitos.

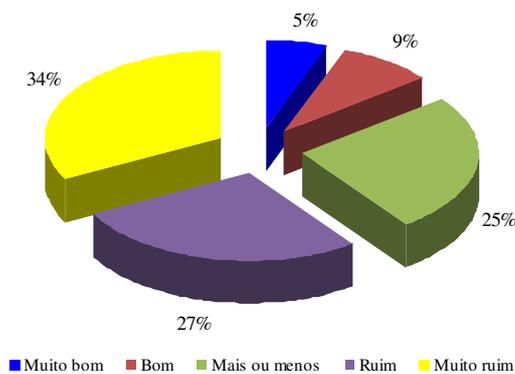


Figura 6.1 – Satisfação do usuário em relação ao conforto ambiental

Relacionado ao elevado nível de temperatura no interior das unidades, conforme mostrado em gráficos no Capítulo V, cerca de 89% dos usuários afirmam estarem insatisfeitos com a temperatura. Segundo depoimentos, alguns moradores acreditam que a elevada temperatura interna está relacionado ao clima local. Nota-se que não possuem a informação de que os materiais construtivos poderiam auxiliar na melhora das condições térmicas internas.

Quanto aos problemas patológicos e manutenção, a grande maioria dos síndicos e até mesmo moradores afirmam que a edificação estruturada metálica é viável porque apresenta pouca manutenção. As poucas manutenções são realizadas em reservatório de água e bomba. Porém, segundo levantamento fotográfico apresentado na Figura 6.2, há que se tomar mais precaução com as trincas e infiltrações, pois são as patologias que mais se apresentaram em todo o conjunto habitacional. Há um apartamento no edifício 2975, onde não foi autorizado a entrada e fotografia que, de um lado da parede, está com um espaçamento de 15mm da estrutura.

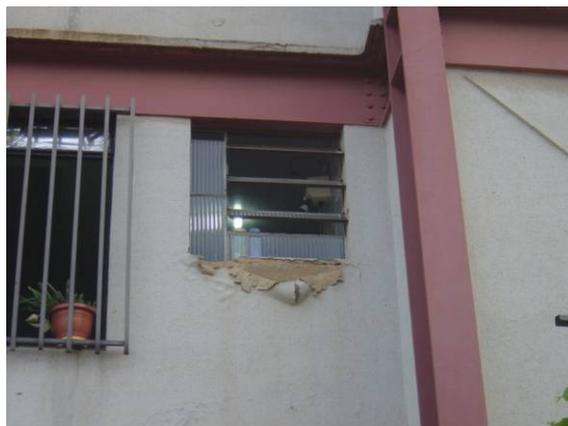


Figura 6.2 – Infiltrações

Pode-se concluir que, mesmo nas edificações que ainda não sofreram alterações externas desde sua concepção, as edificações encontram-se em ótimo estado de conservação. Este modelo pode ser considerado um sucesso construtivo, pois não apresentaram problemas significativos. As trincas e infiltrações aqui apresentadas podem ser classificadas comuns ou patologias sem gravidades ou risco aos usuários.

Quanto a coleta dos dados técnicos pode-se observar que, apesar do clima quente, o local é favorecido pela ventilação abundante. E que apesar de o fechamento não apresentar um desempenho elevado para a condição do clima tropical úmido, a utilização da estratégia de ventilação cruzada e/ou noturna, poderia melhorar as condições internas de conforto.

Observa-se nesta pesquisa a importância do contato entre pesquisador e o usuário porque mesmo com as aferições levantadas pelos equipamentos não tão significativas de acordo com as previsões de norma, o resultado se mostra positivo pela experiência e maleabilidade de cada um. Não se pode considerar que as unidades são apenas espaços insípidos; deve-se sim considerar um espaço que pode ser utilizado e recriado de acordo com cada usuário e seus costumes.

Elali (2008) ressalta que as gradativas mudanças de papéis, correspondem a expectativas atribuídas à idade e à evolução social, ocorrem de modo contínuo e conduzem ao surgimento de necessidades específicas dos mais diferentes tipos, inclusive especiais, como é possível se inferir a partir da variação do modo como,

em uma casa, um mesmo cômodo pode ser nomeado ao longo do tempo. Atender tal variação funcional sem grandes reformas exige que o espaço tenha sido planejado de modo bastante flexível, e tenham sido utilizados materiais construtivos facilmente ajustáveis às diferentes solicitações.

Em curto prazo, o simples fato de se manter a vegetação do entorno e as janelas abertas para a captação do vento cruzado amenizariam o desconforto térmico causado pelo clima local. Isto reduziria significativamente o uso de energia para os condicionadores de ar.

Em médio e longo prazo ficariam as alterações do layout das paredes internas e externas. A modificação de algumas paredes interna otimizariam a ventilação e a iluminação. As modificações nas paredes externas proporcionariam um aumento no tamanho dos quartos (sugestão embasada na reforma já existente acompanhada por engenheiro de cálculo).

Conforme apresentado na sugestão mostrada no item 5.2.4, a inserção de basculantes nos quartos e o corte de meia parede da cozinha auxiliariam no ganho da iluminação externa e na ventilação cruzada interna.

Podem-se melhorar também as condições de manutenção do reservatório de água; como não foi possível chegar ao reservatório de água deve-se verificar a possibilidade de levantar o telhado ao seu redor para evitar mais prejuízos, durante a manutenção da mesma. Quanto à escada reduziria significativamente o ruído com a utilização de um material absorvente (por exemplo, piso emborrachado) por cima do piso que é de pedra ardósia lisa.

6.2. Sugestões

Neste trabalho foram englobados três tipos diferentes de linha de pesquisa: a comportamental x ambiente, a pesquisa quantitativa que analisa as condições de conforto do ambiente e materiais utilizados e a pesquisa inicial de pós-uso que

engloba patologias e soluções construtivas. Como sugestão de continuação ou mesmo de novas pesquisas apresentam-se as seguintes linhas:

- ✓ Análise do comportamento de edificações estruturadas em aço, observando suas vantagens e possibilidades de melhoria projetual;
- ✓ Estudo de materiais de fechamento e soluções mais eficazes para aumentar a qualidade interna de edificações em climas tropicais;
- ✓ Estudo de materiais de vedação entre o fechamento de blocos de concreto ou tijolo cerâmico e estruturas de aço.
- ✓ Estudo sistemático e divulgação dos benefícios gerados aos moradores por edificações com sistema de construção funcional, onde a unidade se adequa as necessidades de cada morador.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AÇOMINAS. **Princípios de projeto de estruturas de aço para estudantes de arquitetura / Açominas.** Belo Horizonte: Açominas, 1989.

ALMENO **Manual for all ALMENO measuring instruments.** 2003, version 5, 4th revised edition. Publisher: Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH, Holzkirchen, Germany, 2003.

ARQWORD. **Iluminação: Segredos de um Projeto de Iluminação.** Disponível em <http://www.arqword.wik.dot.com/iluminação>. Acesso em outubro de 2008.

ASHRAE – AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS. **Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy.** n. 55, p. 30.12. Atlanta, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Desempenho térmico de edificações: NBR 15220.** Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho: NBR 15575.** Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

BASTOS, M. A. R. **Avaliação de sistemas construtivos semi e/ou industrializados de edifícios de andares múltiplos por meio da perspectiva de seus usuários.** Ouro Preto, 2004. 458 p., 2 Vol. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto.

BASTOS, M. A. R.; SOUZA, H. A. **O Usuário versus a cadeia produtiva do espaço edificado.** in: Simpósio Brasileiro e I Encontro Latino-Americano de Gestão e Economia da Construção, 4, 2005, Porto Alegre. Anais ... IV SIBRAGEC - I ELAGEC: ANTAC, 2005a. 1 CD.

BASTOS, M. A. R.; SOUZA, H. A. **Avaliação da Construção Industrializada Segundo a Visão do usuário.** in: III Congresso Internacional da Construção Metálica – III CICOM. Ouro Preto, abril/2005b.

BASTOS, M. A. R. SOUZA, H. A. **Visão Crítica do Consumidor Final de Edificações que Incorporaram Sistemas Construtivos Inovadores.** in: XI Encontro Nacional do Ambiente Construído. Anais eletrônicos... Florianópolis, 2006. 1 CD.

BASTOS, M. A. R. ; SOUZA, H. A. **Da necessidade de informação e conhecimento para um consumo consciente: a visão crítica de usuários de edificações que incorporam técnicas e componentes construtivos inovadores.** in: Encontro Nacional e Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído, 2007, Ouro Preto - MG. Anais IX Encontro Nacional e V Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído-ENCAC 2007.

BECHTEL, R.; CHURCHMAN, A. **Handbook of environmental Psychology.** Danvers: John Wiley & Sons, Inc, 2001.

CÂMARA MUNICIPAL DE IPATINGA. **Câmara Municipal de Ipatinga.** Disponível em: <http://www.camaraipatinga.mg.gov.br> - Acesso em maio de 2009.

CARAGNANI, G.; AZEVEDO, J.; FERREIRA, A. P. **Análise bioclimática em habitações obedecendo a uma seqüência temporal e diversidade de técnicas construtivas na cidade de Barra do Bugres – MT.** in XII Encontro Nacional do Ambiente Construído. 9/2008. Fortaleza. Anais eletrônicos... Fortaleza, 2008. 1 CD.

CERQUEIRA, D. S.; GARCIA, D. B. **Conjunto Ferroviários: um olhar (acústico) sobre a ocupação (des)ordenada.** in: Encontro Nacional e Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído, 2007, Ouro Preto - MG. Anais IX Encontro Nacional e V Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído - ENCAC 2007.

CORBELLA, O. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos – Conforto Ambiental.** Rio de Janeiro: Revan, 2003.

DUARTE, M. J. C. R. **Indicações para o Projeto Arquitetônico de Edifícios Multifamiliares Verticais. Uma Análise Pós-Ocupação em Natal/RN.** Natal, 2006. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

ELALI, G. A. **A área das relações pessoa-ambiente e algumas de suas contribuições para a APO.** in XII Encontro Nacional do Ambiente Construído. 9/2008. Fortaleza. Anais eletrônicos... Fortaleza, 2008. 1 CD.

ERGONOMIA. **Ergonomia aplicada.** Disponível em <http://www.ergonomiaaplicada.blogspot.com>. Acesso em janeiro de 2009.

FROTA, A. B.; SCHIFFER, S. R. **Manual de Conforto Térmico: arquitetura, urbanismo.** 6. ed. São Paulo: Studio Nobel, 2003.

HERMSDORFF, M. M. C.; SOUZA, H. A. **A Habitação de Interesse Social e sua Associação com a Estrutura Metálica: um Estudo de Caso.** in: XI Encontro Nacional do Ambiente Construído. Anais eletrônicos... Florianópolis, 2006. 1 CD.

HERMSDORFF, M. M. C.; SOUZA, H. A. **Autoconstrução: uma opção para a produção de moradias populares no Brasil.** in: Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, 2007, Campinas. Anais do V SIBRAGEC. São Paulo, 2007, 1 CD.

HERTZ, J. B. **Ecotécnicas em Arquitetura: Como Projetar nos Trópicos Úmidos do Brasil.** 1. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios.** São Paulo: IBGE, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios.** São Paulo: IBGE, 2008.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Tecnologia de edificações.** São Paulo. Ed. Pini, 1988.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. **Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia. INMENTRO.** Portaria n.º. 53. Rio de Janeiro: 2009.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Thermal environments instruments and methods for measuring physical quantities. ISO 7726:1998.** Genebre, 1998.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K. et al. **Ambiente construído e comportamento humano: necessidade de uma metodologia.** in V Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2001, São Paulo.

KOWALTOWSKI, D. et al. Indicadores de eficiência energética e conforto **ambiental em escolas da rede pública de Campinas, SP.** in: IX Encontro Nacional e V Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído, 9, 2007, Ouro Preto. Anais eletrônicos... Ouro Preto, 2007. 1 DVD.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K. MOREIRA, D. C. **O programa de necessidades e a importância da APO no processo de projeto.** in: XII Encontro Nacional do Ambiente Construído. 9/2008. Fortaleza. Anais eletrônicos... Fortaleza, 2008. 1 CD.

LAY, M. C. D.; REIS, A. T. da L. **Análise quantitativa na área de estudos ambiente – comportamento.** *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v.5, n.2, p. 21-36, abr/jun. 2005.

LEEDY, P. D. **Practical research: planning and design.** 8th ed. Prentice-Hall. 2005.

LEVIN, Jack. **Estatística Aplicada a Ciências Humanas.** 2a. Ed. São Paulo: Editora Harbra Ltda, 1987.

LOTURCO, B. Entrevista: chassi padrão. *Téchne*, São Paulo, v. jan, n. 130, p. 18 a 22, 2008.

MACHADO, E. S. et al. **Uma reflexão sobre métodos utilizados em APO: estudo de caso da creche Edson Luiz – RJ.** in XII Encontro Nacional do Ambiente Construído. 9/2008. Fortaleza. Anais eletrônicos... Fortaleza, 2008. 1 CD.

MAPS. Google maps. Disponível em <http://google.maps.com>. Foto **satélite da cidade de Ipatinga** – Acesso em março de 2007.

MEDVEDOVSKI, N. S. **A Avaliação Pós-Ocupação e o desenvolvimento de indicadores para a qualidade do ambiente construído.** in XII Encontro Nacional do Ambiente Construído. 9/2008. Fortaleza. Anais eletrônicos... Fortaleza, 2008. 1 CD.

MEIRELES, M. **Ferramentas administrativas para identificar, observar e analisar problemas: organizações com foco no cliente.** São Paulo: Arte & Ciência, 2001.

MENDES, G. Alta engenharia na baixa renda. **Téchne**, São Paulo, v. jan, n. 130, p. 1, 2008.

MOSER, C. A.; KALTON G. **Survey Methods in Social Investigation.** 2nd Ed. England: Ashigate Publishing Limited, 2001.

NIELSEN-KELLERMAN. **Instruction Manual for Kestrel 4000 version: 3.00 ALL.** Kestrel 4000 Pocket, Weather, Tracker, USA, 2004.

ORNSTEIN, S. W.; BRUNA, C. C.; ROMERO, M. A. **Ambiente Construído & Comportamento: a avaliação pós-ocupação e a qualidade ambiental.** São Paulo: Nobel: FAUUSP: FUMPAM, 1984.

ORNSTEIN, S. W.; ROMERO, M. A. **Avaliação Pós-Ocupação do Ambiente Construído.** São Paulo, 1992.

ORNSTEIN, S. W.; ROMERO, M. A. **Avaliação Pós Ocupação: métodos e técnicas aplicados à habitação social.** Associação Nacional do Ambiente Construído. Porto Alegre: Habitare, 2003.

ORNSTEIN, S. W. **Avaliação Pós-Ocupação e a gestão da qualidade no processo de projeto.** in XII Encontro Nacional do Ambiente Construído. 9/2008. Fortaleza. Anais eletrônicos... Fortaleza, 2008. 1 CD.

REIS, A. T.; BARCELOS, A.; LAY, M. C. **Análise dos campos visuais para os espaços abertos a partir das salas das unidades de conjuntos habitacionais.** in XII Encontro Nacional do Ambiente Construído. 9/2008. Fortaleza. Anais eletrônicos... Fortaleza, 2008. 1 CD.

RIBAS, R. A. de J. **Avaliação das condições físico-constructivas e de desempenho de uma edificação estruturada em aço. Estudo de caso: prédio da EM da UFOP.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil – Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2006.

RIBAS, R.A.J.; SOUZA, H.A. **Avaliação construtiva e de desempenho térmico do prédio da Escola de Minas da UFOP.** in Revista Escola de Minas, Ouro Preto, vol. 60, n. 4. p. 628-638, 2007.

ROCHA, M. V. M.; SOUZA, H. A. . Avaliação pós-ocupação da sede da prefeitura **municipal de Mariana, MG.** in: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2008, Fortaleza. Anais do XII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Fortaleza - CE : José de Paula Barros Neto - UFC, 2008.

ROSENTHAL, R. ROSNOW, R. L. **Essentials of behavioral research: methods and data analysis.** 2nd ed. United States of America: McGraw-Hill, 1991.

SALES, U. C.; SOUZA, H. A.; NEVES, F. A. Interfaces entre Sistemas de Vedação e Estruturas Metálicas, Problemas Reais. **Téchne**, São Paulo, v ago, n. 53, p.98-102, 2001a.

SALES, U. C.; SOUZA, H. A.; NEVES, F. A. Painéis de Vedação e a Construção Industrializada em Aço. **Construção Metálica.** São Paulo, v 1, n.48, p. 34-39, 2001b.

SCHIMID, A. L. **A idéia de conforto: reflexões sobre o ambiente construído.** Curitiba: Pacto Ambiental, 2005.

SOUZA, H. A. **Notas de Aula: Análise térmica de edificações – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – Escola de Minas.** Universidade Federal de Ouro Preto, 2006.

SOUZA, H. A. et al. **Accoustical Vibration Characterics of Prefabricated Panels Employed in Industrialized Construction.** Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering. v.XXIX, p.152 - 161, 2007.

TENORIO, R. Enabling the hybrid use of air conditioning: A prototype on sustainable housing in tropical regions. **Building and Environment**, Volume 42, Issue 2, February 2007, p. 605-613.

VARGAS, C. R. de A. et al. **A interferência sócio-espacial do entorno em unidade educacional de interesse social: o caso da creche municipal Benedita Siqueira Lopes.** in XII Encontro Nacional do Ambiente Construído. 9/2008. Fortaleza. Anais eletrônicos... Fortaleza, 2008. 1 CD.

VERDUGO, V. C.; PINHEIRO, J. Q. Environmental psychology with a Latin American taste. **Journal of Environmental Psychology**, In Press, Corrected Proof, Available online 20 January 2009.

VIANNA, N. S. **Iluminação e Arquitetura.** São Paulo: Virtus s/c Ltda, 2001.

Anexos

Anexo A – Apresentação da origem do pesquisador.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Escola de Minas – Departamento de Engenharia
Civil



Ouro Preto, 18 de julho de 2008.

Aos Moradores do Conjunto Habitacional Ferroviários Ipatinga - MG

Prezados Senhores,

Servimo-nos da presente para apresentar a **Arquiteta Denise de Souza Cerqueira Nascimento**, aluna regularmente matriculada no curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Ouro Preto, área de Construção Metálica, onde está desenvolvendo dissertação intitulada “Avaliação pós-ocupação e pós-uso de edificações estruturadas em aço”, sob a orientação do Prof. Henor Artur de Souza.

Assim, solicitamos a vossa valiosa colaboração, no sentido de autorizar a aluna a visitar as instalações, para colher informações sobre seu aspecto construtivo e utilizá-las em sua pesquisa.

Antecipadamente gratos por toda e qualquer ajuda prestada, despedimo-nos.

Atenciosamente,

Prof. Ricardo Azoubel, D.Sc.

Coord. Do Curso

Campus Universitário – CEP: 35400-000 – Ouro Preto – MG
Home page: <http://www.em.ufop.br> – E-mail: metalica@em.ufop.br – Fones: (0xx)31 3559-1547 – Fax: (0xx31) 3559-1548

Anexo B – Termo Consentimento Livre e Esclarecido.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Ouro Preto, julho de 2008

Prezado(a) Sr(a),

Sou aluna do curso de Mestrado em Engenharia Civil da Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP e, como requisito para obter o título de mestre, estou desenvolvendo uma pesquisa no intuito de **compreender melhor o desempenho das edificações estruturadas em aço a partir do ponto de vista dos usuários e de medições técnicas a serem realizadas no local.**

Gostaria de esclarecer que as informações obtidas serão mantidas em sigilo e não haverá identificação por nome caso não seja de seu agrado. Todas as informações ficarão sob responsabilidade da pesquisadora e serão utilizadas apenas para fins científicos.

A participação de vocês é totalmente voluntária. O participante terá todo o direito de esclarecer qualquer dúvida a respeito da pesquisa, sempre que julgar necessário.

Agradeço desde já a compreensão e a colaboração de vocês para que este tipo de pesquisa possa se tornar de utilidade para que novas edificações estruturadas em aço tenham sempre maior qualidade de construção e de utilização por parte dos usuários.

Atenciosamente

*Denise de Souza Cerqueira Nascimento
Julho - 2008*

Anexo C – Questionário específico aos síndicos.

Entrevista com o síndico ou responsável pelo edifício

Nº edifício: _____ Data: _____ Tempo de prestação de serviços: _____

Entrevistado (a): _____

1. Quantos apartamentos são próprios? _____

2. Quantos apartamentos são locados? _____

3. Quantos moradores há no prédio? _____

_____ crianças _____ jovens _____ adultos _____ idosos

4. Há muitas manutenções no prédio? () Sim () Não

5. Quais são as mais freqüentes? _____

6. A mão-de-obra das manutenções são especializadas? () Sim () Não

7. Fez alteração no projeto original do prédio? () Sim () Não

Quais _____

8. Qual é o estado de conservação de edificação na qual você é responsável?

() Muito Bom () Bom () Regular () Ruim () Muito Ruim

9. Qual é o estado de conservação de estrutura?

() Muito Bom () Bom () Regular () Ruim () Muito Ruim

10. Há trincas? _____

11. Infiltrações? _____

12. Como é a iluminação das áreas coletivas?

() Muito Bom () Bom () Regular () Ruim () Muito Ruim

13. Como é a ventilação das áreas coletivas?

() Muito Bom () Bom () Regular () Ruim () Muito Ruim

14. Há espaços para lazer dos moradores? _____

15. O prédio atende as necessidades dos moradores? () Sim () Não

O que falta? _____

Anexo D – Questionário específico aos usuários.

Entrevista com o morador

Nº Bloco: _____ Data: _____ Andar: _____ Tempo de Uso: _____

Entrevistado(a): _____ *não obrigatório*

Grau de Escolaridade: () Primário () Secundário e/ou Técnico () Superior

Proprietário: () Locatário () N° de ocupantes: _____

Idade do entrevistado: () até 20 anos () entre 21 a 40 anos () acima de 40 anos

1. Enumere três motivos da escolha da unidade (proprietários ou locatários responsáveis).

Nos quadrados ao lado, escreva os números correspondentes aos três mais importantes motivos da sua escolha, em ordem crescente de importância:

1 – Qualidade de execução do edifício

2 – Rapidez da execução

3 – Aparência do edifício

4 – Localização do edifício

5 – Sistema construtivo adotado

6 – Custo financeiro menor

7 – Tamanho da unidade

1° Motivo

2° Motivo

3° Motivo

2. O que você acha das divisões (cômodos) do apartamento?

() Muito Bom () Bom () Regular () Ruim () Muito Ruim

3. O que você acha do tamanho dos (cômodos) do apartamento?

() Muito Bom () Bom () Regular () Ruim () Muito Ruim

4. Como é a ventilação do apartamento?

() Muito Boa () Boa () Regular () Ruim () Muito Ruim

5. Como é a iluminação natural do apartamento?

() Muito Bom () Bom () Regular () Ruim () Muito Ruim

6. Como você avalia a reflexão do sol no apartamento?

() Muito Bom () Bom () Regular () Ruim () Muito Ruim

7. Como você avalia o sossego da edificação (com relação ao barulho)?

() Muito Bom () Bom () Regular () Ruim () Muito Ruim

8. Como você avalia o sossego dos vizinhos (com relação ao barulho)?

() Muito Bom () Bom () Regular () Ruim () Muito Ruim

9. O prédio balança?

() Muito () Regular () Pouco

10. O que você acha de morar aqui?

Muito Bom Bom Regular Ruim Muito Ruim

11. Com qual frequência o prédio apresenta problemas de manutenção?

Muita Média Pouca

12. Você consegue identificar o sistema construtivo do seu prédio? (Pilares, vigas, laje, acabamento). Sim Não

13. Quais materiais você consegue especificar?

14. Você sente segurança na estrutura do seu prédio? Sim Não

15. Quais as principais atividades da rotina na família (durante toda semana)

16. O prédio atende as necessidades da sua família?

17. Você acha que a unidade garante privacidade aos moradores?

18. Já fez alterações em seu apartamento? Sim Não

Quais

19. Marque com um “x” o número correspondente ao seu grau de satisfação em cada item apresentado a seguir:

(1) Baixa

(2) Média

(3) Alta

19.1 – Satisfação com a qualidade da construção do edifício	(1) (2) (3)
19.2 – Satisfação com a qualidade dos materiais do edifício	(1) (2) (3)
19.3 – Satisfação com a aparência externa do edifício	(1) (2) (3)
19.4 – Qualidade da junta entre as janelas e paredes externas	(1) (2) (3)
19.5 – Qualidade da união entre parede externa e a estrutura do edifício	(1) (2) (3)
19.6 – Qualidade entre a união da porta com as paredes internas	(1) (2) (3)
19.7 – Qualidade entre paredes internas e estrutura do edifício	(1) (2) (3)
19.8 – Infiltração nas paredes	(1) (2) (3)

19.9 – Nível de informação sobre a construção para se usar e manter a unidade	(1) (2) (3)
19.10 – Nível de desgaste do edifício em relação ao tempo de ocupação	(1) (2) (3)
19.11 – Privacidade em relação aos vizinhos (vistas)	(1) (2) (3)
19.12 – Privacidade em relação aos vizinhos (ruídos)	(1) (2) (3)
19.13 – Segurança quando entra no prédio	(1) (2) (3)
19.14 – Facilidade de distribuição dos moveis no prédio	(1) (2) (3)
19.15 – Facilidade de manutenção no prédio	(1) (2) (3)
19.16 – Satisfação com a unidade	(1) (2) (3)

20 . Há disponibilidade para serem entrevistados? Sim (___) Não (___)

Se há, qual horário? Manhã (_____) Tarde (_____)

21. Há disponibilidade em nos permitir fazer medições internas no apartamento?

O aparelho será montado no tempo de 1 hora e ficará instalado no período de 3 dias, quando o desmontaremos.

(___) Sim (___) Não

22. Que tipo de vantagens ou desvantagens você observa no tipo de construção do seu apartamento?

Gostaria de agradecer sua colaboração com a minha pesquisa e me coloco a seu inteiro dispor para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários para que possa responder ao questionário.

Você pode entrar em contato nos telefones: - 3841-3000 (deixar recado e telefone de contato com Marli), 8727-5595 ou ainda enviar-me e-mail para: cerqueiradenise@hotmail.com.

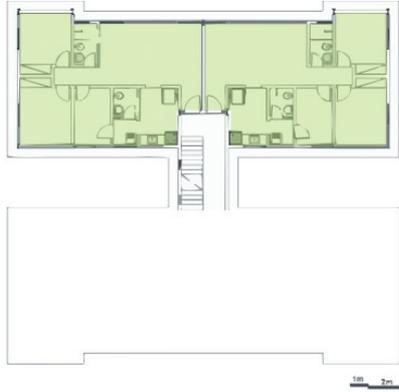
Obs.: seu questionário respondido será recolhido na unidade em dia previamente marcado.

Grata pela colaboração

*Denise Cerqueira
Mestranda em Engenharia Civil – Estruturas Metálicas*

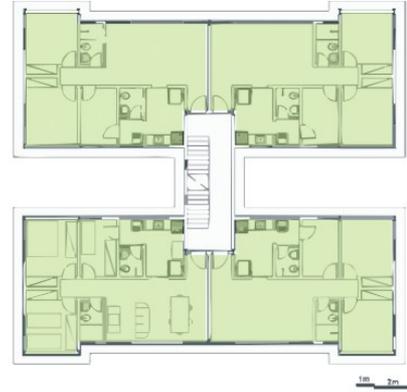
Anexo E – Diagrama de ocupação das unidades.

i) Edifício 2955



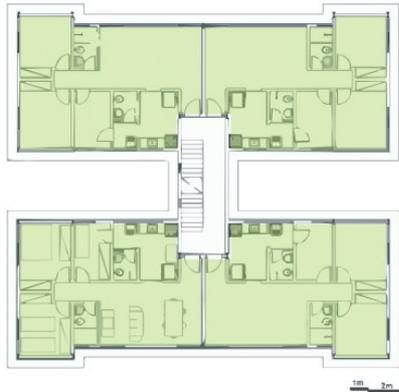
Av. José Júlio da Costa

Térreo



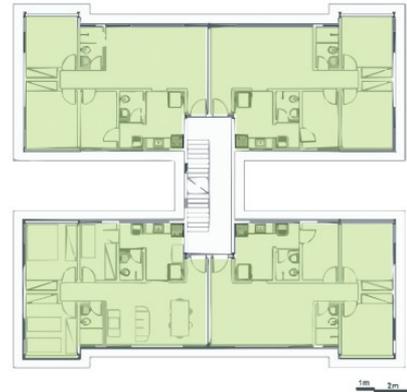
Av. José Júlio da Costa

Primeiro Pavimento



Av. José Júlio da Costa

Segundo Pavimento

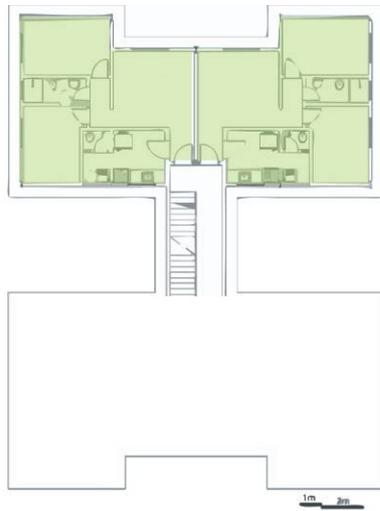


Av. José Júlio da Costa

Terceiro Pavimento

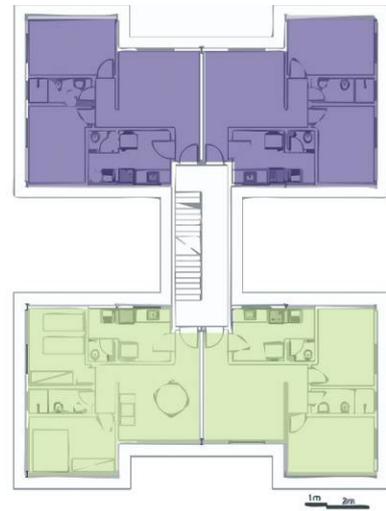
-  Apartamentos ocupados
-  Apartamentos desocupados

ii) Edifício 2975



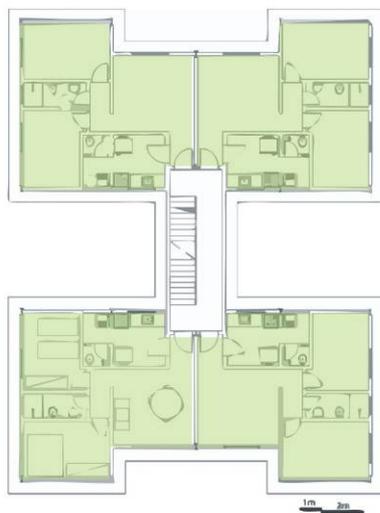
Av. José Júlio da Costa

Térreo



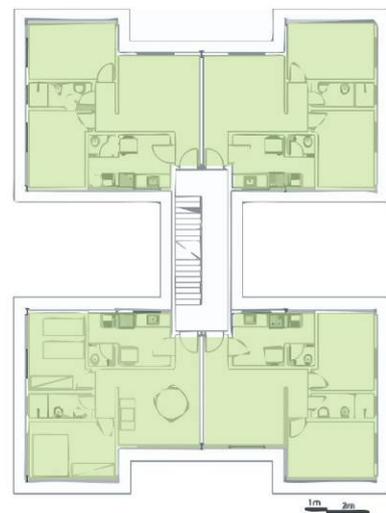
Av. José Júlio da Costa

Primeiro Pavimento



Av. José Júlio da Costa

Segundo Pavimento

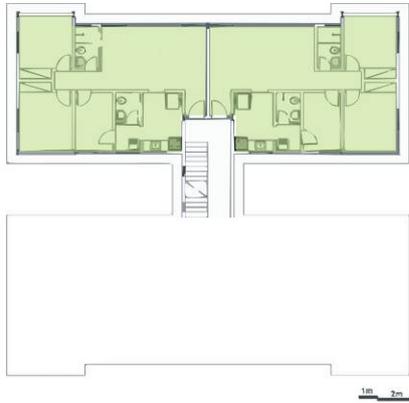


Av. José Júlio da Costa

Terceiro Pavimento

-  Apartamentos ocupados
-  Apartamentos desocupados

iii) Edifício 2995



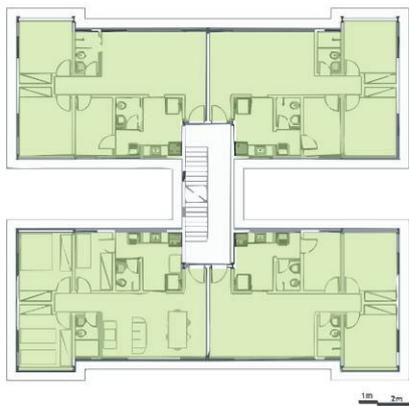
Av. José Júlio da Costa

Térreo



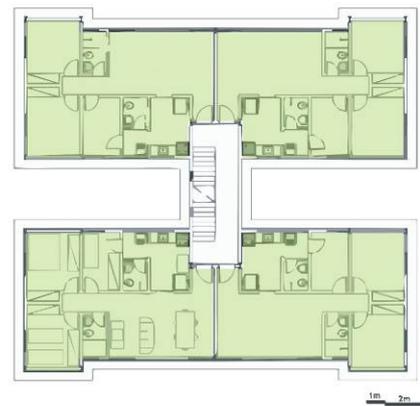
Av. José Júlio da Costa

Primeiro Pavimento



Av. José Júlio da Costa

Segundo Pavimento

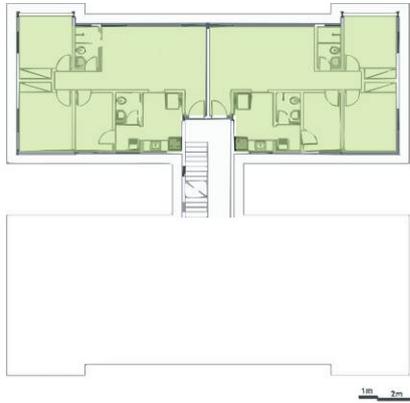


Av. José Júlio da Costa

Terceiro Pavimento

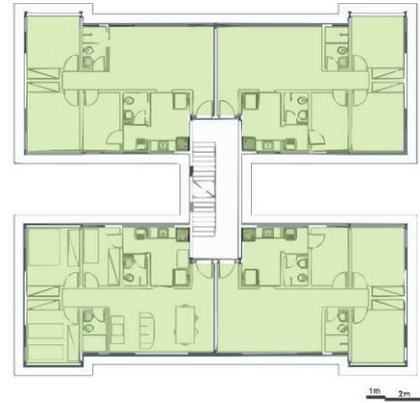
-  Apartamentos ocupados
-  Apartamentos desocupados

iv) Edifício 3015



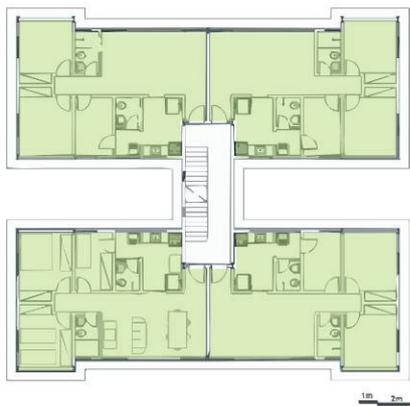
Av. José Júlio da Costa

Térreo



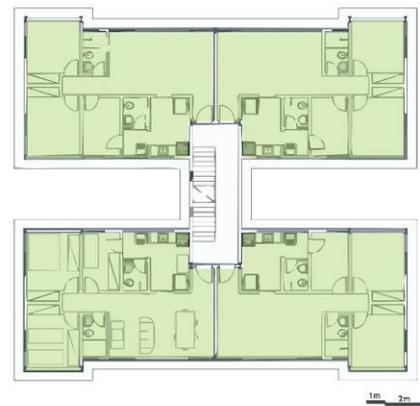
Av. José Júlio da Costa

Primeiro Pavimento



Av. José Júlio da Costa

Segundo Pavimento

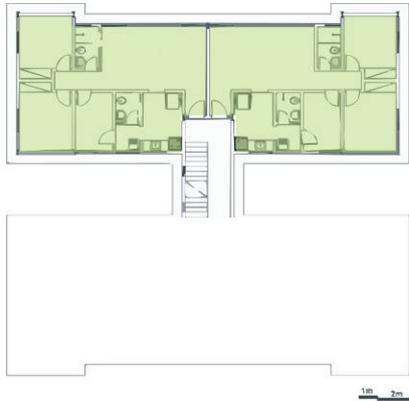


Av. José Júlio da Costa

Terceiro Pavimento

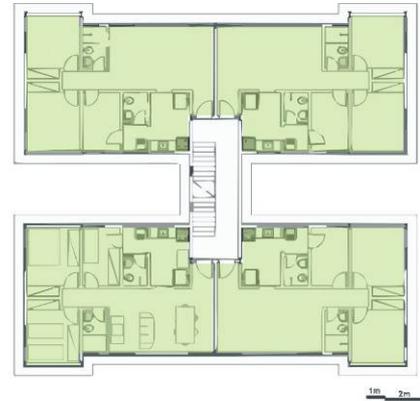
-  Apartamentos ocupados
-  Apartamentos desocupados

v) Edifício 3035



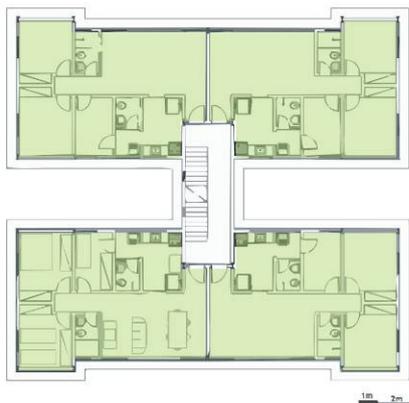
Av. José Júlio da Costa

Térreo



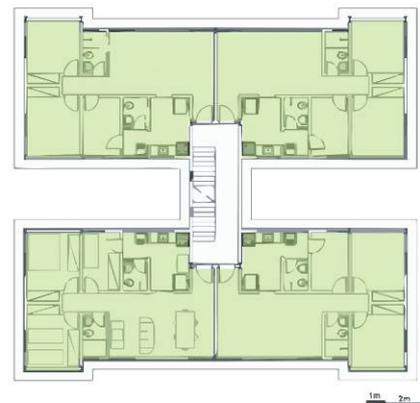
Av. José Júlio da Costa

Primeiro Pavimento



Av. José Júlio da Costa

Segundo Pavimento

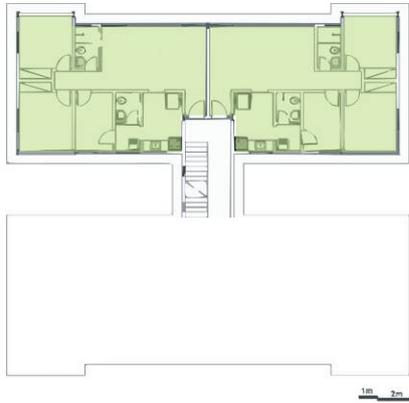


Av. José Júlio da Costa

Terceiro Pavimento

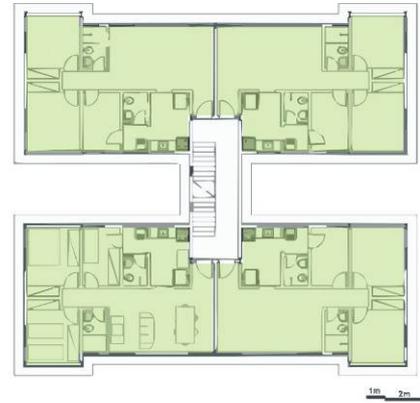
-  Apartamentos ocupados
-  Apartamentos desocupados

vi) Edifício 3055



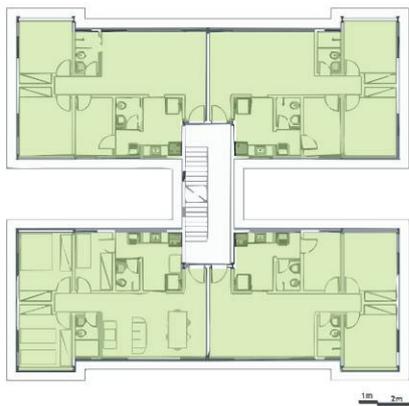
Av. José Júlio da Costa

Térreo



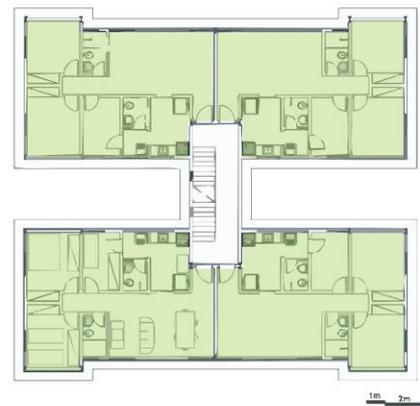
Av. José Júlio da Costa

Primeiro Pavimento



Av. José Júlio da Costa

Segundo Pavimento

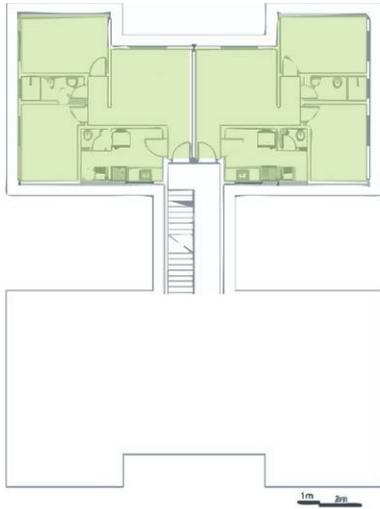


Av. José Júlio da Costa

Terceiro Pavimento

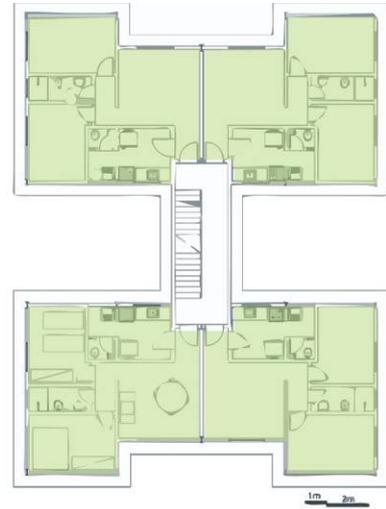
-  Apartamentos ocupados
-  Apartamentos desocupados

vii) Edifício 3075



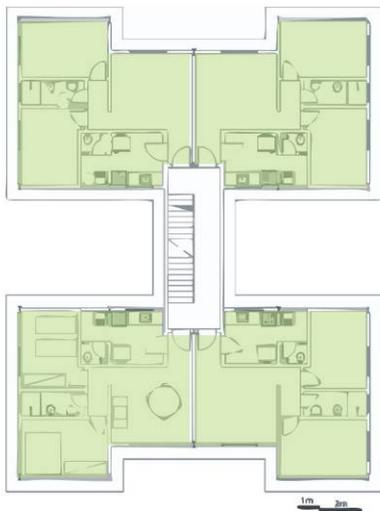
Av. José Júlio da Costa

Térreo



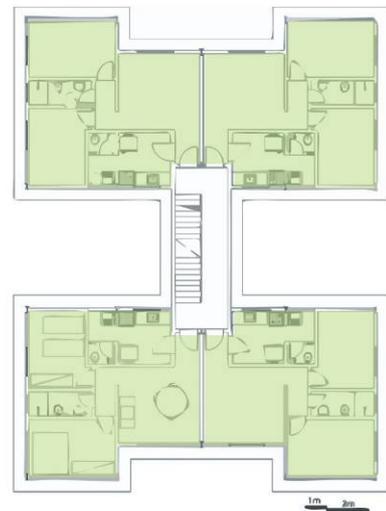
Av. José Júlio da Costa

Primeiro Pavimento



Av. José Júlio da Costa

Segundo Pavimento

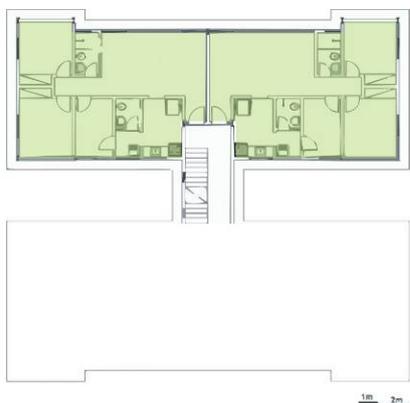


Av. José Júlio da Costa

Terceiro Pavimento

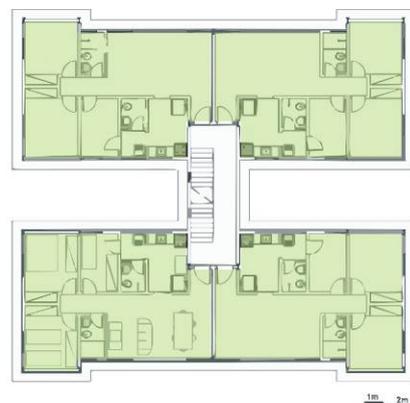
-  Apartamentos ocupados
-  Apartamentos desocupados

viii) Edifício 3095



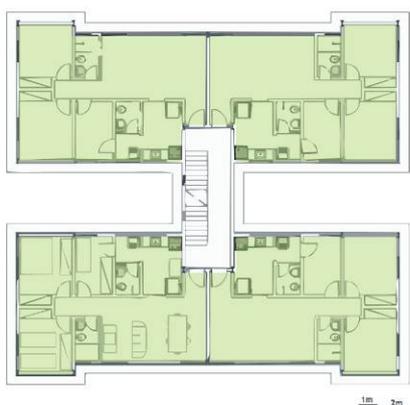
Av. José Júlio da Costa

Térreo



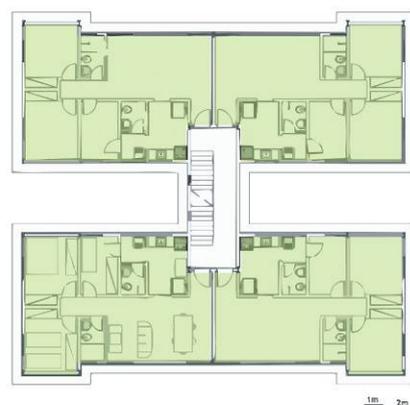
Av. José Júlio da Costa

Primeiro Pavimento



Av. José Júlio da Costa

Segundo Pavimento

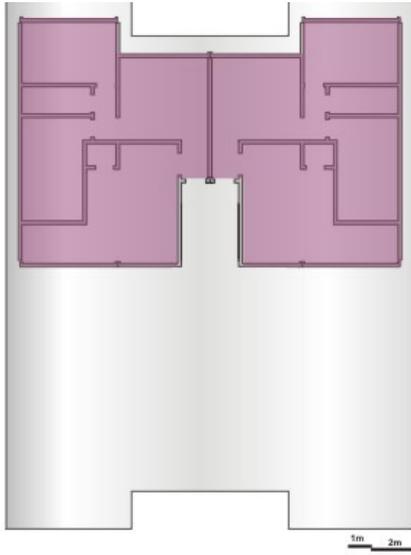


Av. José Júlio da Costa

Terceiro Pavimento

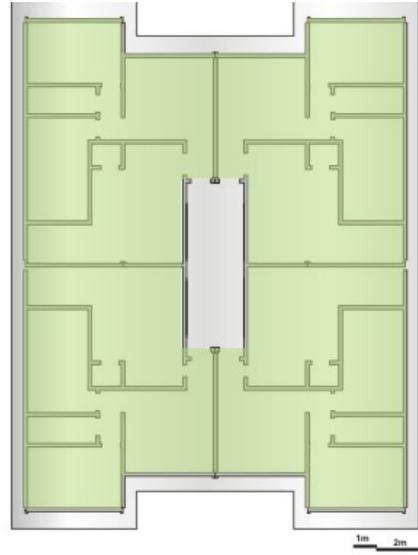
-  Apartamentos ocupados
-  Apartamentos desocupados

ix) Edifício 3115



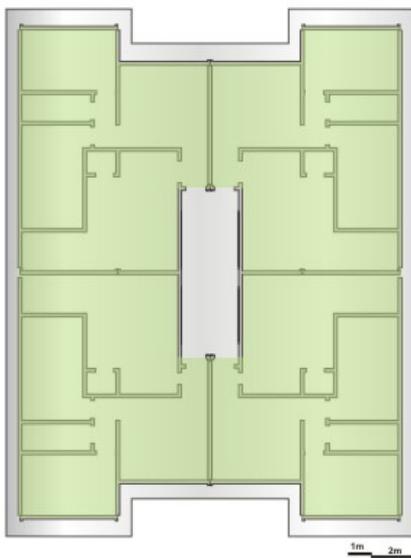
Av. José Júlio da Costa

Planta Térreo



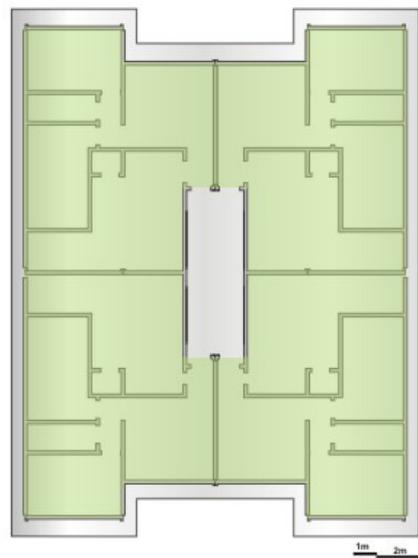
Av. José Júlio da Costa

Planta 1º Pavimento



Av. José Júlio da Costa

Planta 2º Pavimento



Av. José Júlio da Costa

Planta 3º Pavimento

-  **Apartamentos ocupados**
-  **Apartamentos desocupados**