



**INTEGRAÇÃO ENTRE APO E BIM:  
INVESTIGAÇÃO NO SUPORTE À  
DECISÃO PROJETUAL DE  
APARTAMENTOS**

**ANA LUÍSA TREVISAN DOS SANTOS**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO E DESIGN  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

ANA LUÍSA TREVISAN DOS SANTOS

**INTEGRAÇÃO ENTRE APO E BIM:**

**INVESTIGAÇÃO NO SUPORTE À  
DECISÃO PROJETUAL DE  
APARTAMENTOS**

UBERLÂNDIA  
SETEMBRO 2022





ANA LUÍSA TREVISAN DOS SANTOS

**INTEGRAÇÃO ENTRE APO E BIM: INVESTIGAÇÃO NO SUPORTE À DECISÃO  
PROJETUAL DE APARTAMENTOS**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Uberlândia (PPGAU/UFU), como exigência para obtenção do título de mestre em Arquitetura e Urbanismo.

**Área de Concentração:** Projeto, Espaço e Cultura.

**Linha de Pesquisa 2:** Produção do Espaço: Processos Urbanos, Projeto e Tecnologia.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Simone Barbosa Villa

UBERLÂNDIA

SETEMBRO 2022

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU  
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

S237 Santos, Ana Luísa Trevisan dos, 1996-  
2022 Integração entre APO e BIM [recurso eletrônico]  
: investigação no suporte à decisão projetual de  
apartamentos / Ana Luísa Trevisan dos Santos. -  
2022.

Orientadora: Simone Barbosa Villa.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de  
Uberlândia, Pós-graduação em Arquitetura e  
Urbanismo.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em:  
<http://doi.org/10.14393/ufu.di.2022.511> Inclui  
bibliografia.

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:  
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091

Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074


**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo  
 Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1I, Sala 234 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902  
 Telefone: (34) 3239-4433 - www.ppgau.faued.ufu.br - coord.ppgau@faued.ufu.br


**ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO**

Programa de Pós-Graduação em:	Arquitetura e Urbanismo				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico PPGAU				
Data:	vinte e seis de setembro de 2022	Hora de início:	16:00	Hora de encerramento:	17:40
Matrícula do Discente:	12022ARQ018				
Nome do Discente:	Ana Luísa Trevisan dos Santos				
Título do Trabalho:	INTEGRAÇÃO ENTRE APO E BIM: INVESTIGAÇÃO NO SUPORTE À DECISÃO PROJETUAL DE APARTAMENTOS				
Área de concentração:	Projeto, Espaço e Cultura				
Linha de pesquisa:	Produção do espaço: processos urbanos, projeto e tecnologia.				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Como Você Mora? - Sistema interativo de avaliação pós-ocupação da qualidade do habitar em meios digitais: testes e ajustes no banco de dados				

Reuniu-se em web conferência pela plataforma Mconf-RNP, em conformidade com a PORTARIA nº 36, de 19 de março de 2020 da COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES, pela Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, assim composta: Professores Doutores: Regina Coeli Ruschel – UNICAMP, André Luís de Araújo – PPGAU.FAUeD.UFU e Simone Barbosa Villa (Orientador(a)) – PPGAU.FAUeD.UFU orientador(a) do(a) candidato(a).

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa, Dr(a). Simone Barbosa Villa, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato(a), agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação da Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovado(a).

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Andre Luis de Araujo, Professor(a) do Magistério Superior**, em 26/09/2022, às 17:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Simone Barbosa Villa, Professor(a) do Magistério Superior**, em 26/09/2022, às 17:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ana Luisa Trevisan dos Santos, Usuário Externo**, em 27/09/2022, às 08:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Regina Coeli Ruschel, Usuário Externo**, em 29/09/2022, às 10:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **3946976** e o código CRC **8A9A3D92**.



Dedico essa dissertação a todas as pessoas que conheci no meio acadêmico, que me fizeram crescer como pesquisadora, arquiteta e pessoa.

## **AGRADECIMENTOS**

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Simone Barbosa Villa, que me orientou e me mostrou como é ser pesquisadora e um exemplo de arquiteta que tem como prioridade o usuário em todas as suas discussões.

À Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design da Universidade Federal de Uberlândia e ao Programa de Pós-Graduação (PPGAU/UFU) por todo o suporte acadêmico oferecido.

Aos meus colegas da vigésima turma de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Uberlândia, que propiciaram uma graduação rica tanto no sentido acadêmico quanto pessoal.

Aos colegas de pesquisa do Grupo MORA, que me apoiaram e contribuíram para que essa dissertação de mestrado acontecesse.

Aos amigos que participaram ativamente para conclusão da pesquisa.

Aos professores da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design da Universidade Federal de Uberlândia que me auxiliaram durante essa trajetória.

Esse trabalho não teria sido possível sem o apoio financeiro e científico oferecido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (No. Proc. 88887.635457/2021-00), por meio de bolsa de mestrado concedida e da competente assessoria de seus assessores.





# RESUMO

Diante da produção habitacional atual no cenário brasileiro, nota-se que os projetos pouco respondem a atributos relacionados à qualidade, como funcionalidade, flexibilidade e privacidade, requisitos importantes para a qualificação da habitação. No que diz respeito a apartamentos, os projetos têm apresentado soluções cada vez mais padronizadas, agravada pela diminuição de área útil, que nem sempre se adequam às demandas de seus usuários.

Nesse sentido, estudos apontam para a importância da aferição da qualidade da habitação, tendo em vista a satisfação do usuário, por meio de Avaliação Pós-Ocupação (APO), que permite compreender a adequação dos projetos em relação à apropriação, adaptação e uso da moradia. Diante disso, estabelece-se uma exploração preliminar do referencial teórico, compreendendo os conceitos de qualidade habitacional, avaliação pós-ocupação, BIM e sua aplicação ao processo de gerenciamento e análise dos dados obtidos em APO. A pesquisa utilizou como abordagem metodológica, o método Hipotético-Dedutivo apoiado na Design Science Research, estruturado em: (i) identificação do problema – estado da arte e revisão de literatura; (ii) definição dos resultados esperados; (iii) desenvolvimento e demonstração do artefato; (iv) avaliação e (v) comunicação. Para tanto, o objetivo final da pesquisa foi propor a integração de critérios de projeto na análise de Avaliação Pós-Ocupação mediada por BIM, através da criação do artefato “Como Você Mora? – BIM”, um questionário de APO adaptado ao sistema BIM, a fim de otimizar a tomada de decisão projetual por parte de arquitetos em projetos futuros.

Como resultados, destaca-se a contribuição do artefato produzido em oferecer análises mais contextualizadas das respostas obtidas em APO e subsidiar uma tomada de decisão projetual qualificada para projetos de apartamentos futuros, garantindo o atendimento aos atributos levantados como propulsores da qualidade habitacional: funcionalidade, flexibilidade e privacidade. O artefato permitiu avaliar aspectos positivos e negativos do empreendimento analisado, indicar modificações no projeto, compartilhar e discutir novas soluções e valorizar a importância de avaliar a satisfação do usuário conjuntamente à normas e recomendações de projeto. Desse modo, foi possível uma contribuição metodológica, através da criação de instrumentos de APO cada vez mais eficientes, que podem ser utilizados em pesquisas futuras, no que tange a avaliação da qualidade dos projetos. Essa pesquisa está inserida em uma pesquisa maior, intitulada “[Como Você Mora?] – Sistema interativo de avaliação pós-ocupação da qualidade do habitar em meios digitais” financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que enfoca um aprimoramento metodológico na área de avaliação pós-ocupação funcional a partir da introdução de interfaces digitais, conduzida pelo Grupo [MORA] – Pesquisa em Habitação da FAUeD/UFU.

**Palavras-chave:** BIM; Avaliação pós-ocupação; Soluções projetuais; Qualidade habitacional.



# ABSTRACT

In view of the current housing production in the Brazilian scenario, it is noted that the projects are not very responsive to attributes related to quality, such as functionality, flexibility, and privacy, which are important requirements for qualification of housing. About apartments, the projects have presented increasingly standardized solutions, aggravated by the reduction of the usable area, which does not adequate to the demands of its users.

In this sense, studies point to the importance of measuring the quality of housing, in view of user satisfaction, through Post-Occupancy Evaluation (POE), which allows understanding the compliance of projects in relation to appropriation, adaptation and use of housing. In view of this, a preliminary exploration of the theoretical referential is established, understanding the concepts of housing quality, post-occupancy evaluation, BIM and its application management process and analysis of the data obtained in POE. The research used as a methodological approach, the Hypothetical-Deductive method supported by Design Science Research, based on: (i) problem identification - state of the art and literature review; (ii) definition of expected results; (iii) development and demonstration of the protected; (iv) evaluation and (v) communication. Therefore, the final objective of the research was to propose the integration of design criteria in the analysis of Post-Occupancy Evaluation mediated by BIM, through the creation of the "How Do You Live? - BIM", a set of APO adapted to the BIM system, in order to optimize the design decision making by architects in future projects.

As results, we highlight the contribution of the produced set in offering more contextualized analysis of the responses in the POE and subsidizing a design decision-making process attended to for future apartment projects, guaranteeing compliance with the attributes raised as drivers of housing quality: functionality, flexibility, and privacy. Allowing to evaluate positive and negative aspects of the analyzed project, indicate changes in the project, share and discuss new solutions and guarantee the importance of evaluating user satisfaction in conjunction with design standards and recommendations

A methodological contribution was possible, through the creation of increasingly efficient POE instruments, which can be used in future research. This research is part of a larger survey entitled "[How do you live?] - Interactive post-occupancy assessment system of the quality of housing in digital media" financed by the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq), which focuses on a methodological improvement in functional post-occupancy assessment based on the introduction of digital interfaces, conducted by the [MORA] Group - FAUeD / UFU Housing Research.

**Keywords:** BIM; Post-Occupancy Evaluation; Design Solutions; Housing Quality.



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>16</b>
1.1 Apresentação	18
1.2 Definição do problema	20
1.3 Objetivo Geral	21
1.3.1 Objetivos Específicos	21
1.4 Estrutura da dissertação	22
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>24</b>
2.1 Qualidade habitacional no contexto brasileiro	25
2.2 Funcionalidade, Flexibilidade e Privacidade em projetos de apartamento	31
2.3 Avaliação pós-ocupação utilizando ferramentas digitais	36
2.4 Ferramenta BIM como suporte à APO	42
2.3.1 Integrando avaliação pós-ocupação com Building Information Modeling	46
2.3.2 Incorporação de resultados de avaliação pós-ocupação de escola em modelo BIM	47
2.3.3 Implementing post-occupancy evaluation in social housing complemented with BIM: a case study in Chile	48
2.3.4 Completing the missing link in building design process: Enhancing post occupancy evaluation method for effective feedback for building performance	50
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>54</b>
3.1 Delineamento Adotado	57
3.1.1 Identificação do problema	58
3.1.2 Definição dos resultados esperados	59
3.1.3 Desenvolvimento e Demonstração	60
3.1.4 Avaliação	62
3.1.5 Comunicação	62
<b>4. DESENVOLVIMENTO E DEMONSTRAÇÃO</b>	<b>63</b>
4.1 Estudo de Caso na cidade de Uberlândia	64
4.2 Estudo de viabilidade de utilização do aplicativo CVM	72
4.3 Incorporação das perguntas em BIM e avaliação dos resultados	86
4.4 Análise dos dados de APO a partir do BIM	94
4.5 Análise por grupo de perguntas	98
4.5.1 Análise grupo F1	103
4.5.1.1 Grupo F1 Cozinha	107
4.5.1.2 Grupo F1 Sala	110

4.5.1.3 Grupo F1 Banheiro.....	112
4.5.1.4 Grupo F1 Área de Serviços.....	114
4.5.1.5 Grupo F1 Dormitório Casal.....	116
4.5.1.6 Grupo F1 Dormitório Solteiro.....	118
4.5.2 Grupo F2- Perfil Familiar + Satisfação com Tamanho da Moradia + Alteração da Função dos Cômodos.....	120
4.5.3 Grupo FL1- Satisfação com Tamanho Da Moradia + Variar Posição dos Móveis + Variar Posição Eletros.....	123
4.5.4 Grupo FL2- Tamanho Moradia + Divisão dos Cômodos + Dificuldade abrir vãos/Derrubar paredes.....	126
4.5.5 Grupo FL3- Perfil Familiar+ Tamanho da Moradia+ Adaptação às necessidades.....	127
4.5.6 Grupo P1- Tamanho da moradia + Divisão dos Cômodos da Moradia + Privacidade da Moradia.....	129
4.5.7 Grupo P2- Perfil Familiar + Privacidade da Moradia + Privacidade do Condomínio..	131
4.6 Quadro de Recomendações incorporado ao modelo de informação.....	133
<b>5. AVALIAÇÃO.....</b>	<b>138</b>
5.1 Teste de Usabilidade.....	139
5.2 Respostas obtidas através do teste de usabilidade.....	145
5.2.1 Perfil do entrevistado e softwares de projeto.....	145
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>152</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>156</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>163</b>
APÊNDICE A – Questionário completo “Como Você Mora?”.....	164
APÊNDICE B – Planta de Implantação e Planta Baixa Pavimento Tipo - Condomínio Roosevelt.....	175
APÊNDICE C – Manual de instruções para uso do artefato do “Como Você Mora – BIM”.	177
APÊNDICE D – Questionário produzido para o teste de usabilidade, com as respectivas respostas de cada usuário.....	188

# LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estruturação do questionário/aplicativo CVM em seções.....	20
Figura 2 - Tripartição em tipologia de apartamento na cidade de Uberlândia – MG .....	26
Figura 3 - Atributos elencados como propulsores da qualidade da habitação.....	36
Figura 4 - Ciclo de avaliação projetual .....	38
Figura 5 - Diagrama síntese com os principais conceitos da APO digital .....	39
Figura 6 - Tela do aplicativo CVM com pergunta relacionada à flexibilidade .....	40
Figura 7- Tela do aplicativo CVM com perguntas relacionadas à funcionalidade e flexibilidade .....	40
Figura 8 - Comparação Maquete Eletrônica x Modelo da Edificação .....	43
Figura 9 - Fluxo de informações em um processo de trabalho considerando-se a propriedade IFC como viabilizador da interoperabilidade das informações.....	44
Figura 10 - Fluxo de informações em softwares BIM .....	45
Figura 11 - Visualização gráfica em cores de dados relacionados a patologias .....	47
Figura 12 - Representação gráfica no modelo de informação BIM das medições realizadas em APO .....	48
Figura 13 - Dados de medições incorporados em software BIM Revit .....	49
Figura 14 - Mapa com cores dos dados de APO incorporados ao BIM e GIS .....	51
Figura 15 - Etapas de trabalho baseadas na metodologia de Peffers et al 2007.....	57
Figura 16 - Natureza da pesquisa e etapas de trabalho .....	58
Figura 17 - Desenvolvimento do artefato "Como Você Mora? - BIM" .....	61
Figura 18 - Estudos de caso definidos para aplicação da APO "Como Você Mora?" .....	64
Figura 19 - Mapa da cidade de Uberlândia indicando a localização do Empreendimento A....	65
Figura 20 - Mapa APO empreendimento A.....	66
Figura 21 - Informações sobre o Estudo de Caso (Empreendimento A).....	67
Figura 22 - Apartamento Tipo I - 47m <sup>2</sup> .....	68
Figura 23 - Apartamento Tipo II - 47m <sup>2</sup> .....	68
Figura 24 - Apartamento Tipo III - 47m <sup>2</sup> .....	69
Figura 25 - Apartamento Tipo IV - 47m <sup>2</sup> .....	70
Figura 26 - Apartamento 3 Quartos Térreo - 67m <sup>2</sup> .....	70
Figura 27 - Apartamento 3 Quartos Tipo - 67m <sup>2</sup> .....	71
Figura 28 - Apartamento Tipo II com Varanda - 47m <sup>2</sup> .....	71
Figura 29 - Estruturação do aplicativo CVM em seções .....	72
Figura 30 - Telas do aplicativo CVM com suas respectivas seções .....	73
Figura 31 - Recorte do fluxograma do aplicativo: Seção Unidade .....	74
Figura 32 - Recorte do fluxograma do aplicativo: Seção Hábitos Sustentáveis .....	74
Figura 33 - Interface do banco de dados conectado ao aplicativo "Como Você Mora?" .....	75
Figura 34 - Gráfico obtido através das respostas armazenadas no banco de dados.....	76
Figura 35 - Modelagem do empreendimento no modelo de informação BIM.....	87
Figura 36 - Incorporação das Perguntas do CVM no Mapa Interativo de Zonas.....	88
Figura 37 - Elemento Zona atribuído a cada unidade habitacional.....	89
Figura 38 - Definições da Zona selecionada com as propriedades do grupo APO .....	90
Figura 39 - Incorporação das Perguntas do CVM no Mapa Interativo de Zonas.....	91

Figura 40 - Exportação Propriedades (APO) para planilhas Excel.....	92
Figura 41- Planilha com as respostas de APO preenchidas.....	92
Figura 42 - Fluxo de trabalho para inserção da APO no Modelo de Informação.....	93
Figura 43- Regras que correspondem à programação das cores de acordo com o tipo de resposta.....	95
Figura 44 - Sobreposição gráfica das perguntas inseridas em BIM .....	95
Figura 45 - Mapa interativo das perguntas individualizadas .....	96
Figura 46 - Agrupamento das perguntas de acordo com o parâmetro analisado .....	97
Figura 47- Tabela com as médias de cada pergunta e média final da combinação de 3 perguntas.....	99
Figura 48- Média do agrupamento de respostas para cada tipologia e respectivo mapa interativo .....	100
Figura 49- Tabela Excel com as respostas de média preenchidas.....	101
Figura 50 - Fluxo de inserção do grupo de 3 perguntas no Modelo de Informação.....	101
Figura 51- Recomendações com a média das respostas da unidade habitacional para cada grupo .....	102
Figura 52 - Tela com a pergunta “Selecione quem mora com você” e opções de respostas	107
Figura 53 - Tela com a pergunta “Satisfação com o tamanho da cozinha” e “Facilidade de mobiliar cozinha”.....	108
Figura 54 - Esquema da planta baixa com média das respostas do grupo F1 Cozinha.....	108
Figura 55- Recomendações Grupo F1Cozinha.....	110
Figura 56 - Esquema da planta baixa com média das respostas do grupo F1 Sala.....	110
Figura 57 - Recomendações Grupo F1Sala .....	112
Figura 58 - Esquema da planta baixa com média das respostas do grupo F1 Banheiro .....	112
Figura 59- Recomendações Grupo F1Banheiro .....	114
Figura 60 - Esquema da planta baixa com média das respostas do grupo F1 A.S.....	114
Figura 61 - Recomendações Grupo F1 Área de Serviços .....	116
Figura 62 - Esquema da planta baixa com média das respostas do grupo F1 Dormitório Casal.....	116
Figura 63 - Recomendações Grupo F1Dormitório Casal.....	118
Figura 64- Esquema da planta baixa com média das respostas do grupo F1 Dormitório Solteiro .....	118
Figura 65 - Recomendações Grupo F1Dormitório Solteiro .....	120
Figura 66- Esquema da planta baixa com média das respostas do grupo F2.....	122
Figura 67 - Recomendações Grupo F2.....	123
Figura 68 - Esquema da planta baixa com média das respostas do grupo FL1.....	124
Figura 69 - Recomendações Grupo FL1 .....	125
Figura 70 - Esquema da planta baixa com média das respostas do grupo FL2.....	126
Figura 71 - Recomendações Grupo FL2.....	127
Figura 72 - Esquema da planta baixa com média das respostas do grupo FL3 .....	128
Figura 73 - Recomendações Grupo FL3.....	129
Figura 74 - Esquema da planta baixa com média das respostas do grupo P1.....	130
Figura 75 - Recomendações Grupo P1.....	131
Figura 76 - Esquema da planta baixa do térreo com média das respostas do grupo P2 .....	132
Figura 77 - Recomendações Grupo P2.....	133
Figura 78 - Acionamento das recomendações de projeto do grupo F1 Cozinha.....	134
Figura 79- Recomendações para cada atributo de qualidade projetual.....	135



<b>Figura 80 - Recorte da unidade habitacional com cotas, mobiliário e valores de área habilitados .....</b>	<b>135</b>
<b>Figura 81- Ferramenta medir Archicad24 .....</b>	<b>136</b>
<b>Figura 82 - Termo de consentimento do teste de usabilidade .....</b>	<b>141</b>
<b>Figura 83 - Questionário para Teste de Usabilidade do artefato "Como Você Mora - BIM" ..</b>	<b>144</b>
<b>Figura 84 - Legenda com cores representando o valor de média para cada tipologia.....</b>	<b>147</b>

# LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1 - Atributos que conferem qualidade ao projeto de habitação</b> .....	28
Quadro 2 - Síntese dos trabalhos elencados que integram APO e BIM .....	51
<b>Quadro 3 - Principais contribuições da Design Science</b> .....	56
Quadro 4 - Análise das perguntas por seção do aplicativo “Como Você Mora?” .....	76
<b>Quadro 5 - Perguntas selecionadas inicialmente para inserção no modelo de informação</b> ..	84
<b>Quadro 6 - Perguntas selecionadas para inserção no modelo de informação</b> .....	85
Quadro 7 - Comparativo entre as áreas mínimas indicadas, em relação às áreas ofertadas pelo empreendimento analisado .....	103
Quadro 8 - Comparativo área mínima por ambiente .....	104
<b>Quadro 9 - Dimensões mínimas de mobiliário e circulação de acordo com NBR15.575/2013</b> .....	105
<b>Quadro 10 - Espaços de circulação: Compilação Palermo (2009) e Boueri (2008)</b> .....	105
<b>Quadro 11 - Móveis e equipamentos-padrão   Norma NBR 15575</b> .....	106
<b>Quadro 12 - Relação área útil mínima da unidade habitacional por habitante</b> .....	121
<b>Quadro 13 - Compilação funções domésticas</b> .....	121
<b>Quadro 14 - Aspectos a serem avaliadas no teste de usabilidade</b> .....	140
<b>Quadro 15- Quadro com as respostas sobre as ressalvas e modificações no projeto analisado</b> .....	148

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**APO:** Avaliação Pós-Ocupação

**BIM:** Building Information Modeling

**CEP:** Comitê de Ética em Pesquisa

**[MORA]:** Grupo de Pesquisa “[MORA] Pesquisa em Habitação” da FAUeD/UFU

**UFU:** Universidade Federal de Uberlândia

**CVM:** Como Você Mora? – Sistema interativo de avaliação pós-ocupação da qualidade do habitar em meios digitais”, pesquisa em desenvolvimento pelo grupo [MORA]

**FAUeD:** Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design

**PPGAU:** Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo

**CNPq:** Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico



# INTRODUÇÃO

# 1

Analisando a produção habitacional no Brasil, variadas formas de morar têm sido produzidas, sendo as habitações regulares definidas pelas casas e apartamentos e configurações irregulares como favelas e cortiços. Em relação à produção regular, os problemas incluem questões como a redução dimensional, diminuição dos padrões construtivos, a monotonia estética e a padronização de soluções sem nenhuma preocupação com a qualidade da moradia e o modo de vida de seus habitantes (SZÜCS et al., 2007, KOWALTOWSKI et al., 2018).

Nesse sentido, as unidades habitacionais apresentam arranjos internos com pouca funcionalidade e baixa privacidade (LEITE, 2006). No que diz respeito a projetos de apartamentos, estudos apontam para uma relação entre a padronização arquitetônica e a diminuição das áreas dos apartamentos e as demandas do mercado, apenas visando atingir mais compradores, não considerando a diversidade de perfis de grupos domésticos (VILLA, 2020; VILLA 2008, SHIMBO,2012). Sendo assim, pode-se concluir que “a melhoria da qualidade habitacional, notadamente de edifícios de apartamentos, passa por uma valorização do projeto arquitetônico, além de uma gestão do processo que considera os interesses e as reais necessidades dos usuários finais” (VILLA, 2020, p. 13). Estudos reforçam a necessidade de uma profunda relação entre a aferição do comportamento do usuário no espaço doméstico e a qualidade habitacional como forma de alimentar soluções adaptadas e melhoradas em projetos futuros (MALLORY-HILL; PREISER; WATSON, 2012; ONO et al, 2018; VILLA; ORNSTEIN, 2010).

A aplicação de procedimentos retroalimentadores, em especial a Avaliação Pós-Ocupação, pretende fornecer “insumos que fundamentam diagnósticos e recomendações para as etapas preliminares e finais do processo de projeto, retroalimentando decisões sobre diretrizes de projeto” (FABRÍCIO; ORNSTEIN; MELHADO, 2010, p.16). Segundo Ono et al. (2018), a avaliação do impacto ambiental dos edifícios visa encorajar a demanda do mercado por níveis superiores de desempenho ambiental, através do diagnóstico de eventuais necessidades de intervenção na construção, ou de avaliações mais simplificadas, a fim de orientar projetistas. O projetista deve considerar o usuário final, que será o principal beneficiário de um projeto de qualidade. Nesse sentido, “o amplo e contínuo conhecimento das reais necessidades dos moradores e de suas variações familiares,

obtidas por análises e avaliação pós-ocupacionais dos espaços, poderia contribuir para a qualificação dos empreendimentos.” (VILLA; ONO, 2010, p. 2)

A base de dados de respostas geradas com a aplicação da Avaliação Pós-Ocupação (APO), viabiliza a retroalimentação em processo de projeto, disponibilizando o uso desses atributos por parte dos arquitetos e agentes imobiliários públicos e privados. Visando a concepção de moradias que atendam aos diferentes atributos relacionados à qualidade da habitação, pretende-se ampliar a discussão sobre novas possibilidades metodológicas na área, a fim de tornar mais eficiente a utilização dos dados coletados em APO. Os métodos e ferramentas de APO são de fundamental importância para a evolução dos projetos de habitação. Desse modo, a tecnologia BIM (Building Information Modeling) vem ao encontro do tema, pois é capaz de reunir uma diversidade de dados de todas as fases do processo de projeto em um único modelo de informação, constituído por “um modelo digital composto por um banco de dados que permite agregar informações para diversas finalidades” (CRESPO; RUSCHEL, 2007, p.2).

Desse modo, Building Information Modeling (BIM) se define como um conjunto de políticas, processos e tecnologias capaz de gerenciar os dados de uma instalação construída ao longo de todo o seu ciclo de vida (SUCCAR, 2013). O monitoramento e avaliação de um projeto através de ferramentas BIM, após os edifícios estarem em uso, tem o potencial de testar projetos, adaptá-los e melhorá-los constantemente (CACERES; BOBADILLA; KARLSHOJ, 2019). Sendo assim, a avaliação pós-ocupação mediada por ferramentas BIM, promove a efetiva aproximação entre o projetista e o usuário, ao traduzir de maneira descritiva os níveis de expectativa e satisfação do morador na utilização do ambiente projetado proposto (SALES, 2018).

## **1.1 Apresentação**

Essa pesquisa está inserida em uma pesquisa maior, intitulada “Como Você Mora? - Sistema interativo de avaliação pós-ocupação da qualidade do habitar em meios digitais: testes e ajustes no banco de dados” (VILLA; BRUNO; SANTOS, 2020; VILLA et. al, 2020), financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico

e Tecnológico (CNPq), conduzida pelo Grupo [MORA] - Pesquisa em Habitação <sup>1</sup>- da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design (FAUeD) da Universidade Federal de Uberlândia - UFU, na qual a autora está inserida.

A pesquisa maior enfoca um aprimoramento metodológico na área de avaliação pós-ocupação funcional a partir da introdução de interfaces digitais, tendo como produto um questionário de APO em formato de aplicativo denominado “Como Você Mora?” (CVM), disponível na plataforma GooglePlay<sup>2</sup>. A partir do questionário CVM, foi realizada uma avaliação pós-ocupação em estudo de caso (VILLA, BRUNO, SANTOS, 2020) com a qual foi possível coletar dados de APO a serem utilizados na pesquisa atual.

A participação na pesquisa citada proporcionou o levantamento de hipóteses relativas ao avanço metodológico nas pesquisas de APO e da utilização dos dados obtidos de forma mais efetiva em projetos. Tal fato conduziu a uma pesquisa mais aprofundada a fim de propor métodos mais eficientes de coleta de dados de APO e posterior análise, no sentido de melhorar efetivamente a qualidade dos projetos de apartamento produzidos.

O questionário “Como Você Mora?” foi produzido em pesquisa anterior (VILLA et al. 2017) e possui 127 perguntas distribuídas em 7 seções com três escalas de análise do morar: física, comportamental e ambiental (Figura 1). O questionário CVM foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFU (No. 67667017.6.0000.5152), e os documentos estão sendo complementados pelo CEP-Plataforma Brasil.

---

<sup>1</sup> Website do grupo de pesquisa: <https://morahabitacao.com/>

<sup>2</sup> Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.xx.ComoVoceMora>.



Figura 1 – Estruturação do questionário/aplicativo CVM em seções

	SEÇÕES	TEMAS
1	 SOBRE VOCÊ	Gênero, idade, escolaridade, moradores, funcionários, renda familiar, profissão
2	 MORADIA ANTERIOR	Tipologia, estado de aquisição, grau de satisfação, tempo de permanência
3	 MORADIA ATUAL	Localização; SOBRE O BAIRRO: grau de identificação, equipamentos urbanos, presença de comércios, espaços públicos, organização de moradores, satisfação e integração
4	 CONJUNTO	Tipologia, blocos, equipamentos coletivos
5	 EDIFICAÇÃO	Justificativa da escolha da moradia, pontos negativos, pavimentos, grau de satisfação, delimitações e barreiras
6	 UNIDADE	Estado de aquisição, tipologia, significado, adaptação e identificação, adequação do layout, renda extra, satisfação, influência da tecnologia, área útil, ambientes e quantidade, flexibilidade dos ambientes, satisfação de cada ambiente, reformas e justificativas, insolação, atividades
7	 HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	Economia de água e de energia elétrica, uso de energia solar, gestão do lixo, consumo de alimentos orgânicos, uso de ecobags, plantas, meios de transporte utilizados, feedbacks

Fonte: Autoria própria

Por ser um questionário amplo, a pesquisa atual fez um recorte selecionando algumas perguntas da seção “Unidade”, que analisa aspectos de satisfação do usuário em relação à unidade habitacional, devido ao potencial que essas perguntas possuem em relação a oferecer as diretrizes de projeto investigadas: flexibilidade, privacidade e funcionalidade, como potencializadoras da qualidade dos projetos de habitação. Também foram selecionadas perguntas da seção “Sobre Você”, que contém perguntas de identificação, para contextualizar o usuário morador.

## 1.2 Definição do problema

Diversas pesquisas consolidadas na área de habitação, apontam a relevância da APO para a obtenção da qualidade do projeto de arquitetura (ELALI; VELOSO, 2006; ORNSTEIN, VILLA; ONO, 2010; VILLA; ORNSTEIN, 2013). O papel fundamental da Avaliação Pós-Ocupação no atendimento à qualidade dos espaços construídos, notadamente nas habitações, também já foi amplamente pesquisado (SILVA; SOUZA, 2003; ADESSE; SALGADO, 2006; VILLA, 2008). Destaca-se ainda a produção de trabalhos acadêmicos e pesquisas que apontam parâmetros e diretrizes visando a

qualidade projetual (PEDRO, 2002; AMORIM et. al., 2015; COELHO, 2000).

Mas por qual razão as diretrizes projetuais definidas como premissas para atingir a qualidade das habitações ainda são pouco incorporadas nos projetos de habitação? É possível que os métodos de avaliação e visualização dos dados obtidos em APO impeçam a efetiva aplicação dos resultados em projeto? Qual o impacto em projeto de uma APO incorporada ao BIM em comparação aos métodos tradicionais de análise dos resultados de APO?

A pesquisa atual teve como interesse aprofundar o estudo acerca da qualidade habitacional, utilizando para isso uma ferramenta BIM, no intuito de potencializar a análise dos dados obtidos em APO, aplicando efetivamente as diretrizes obtidas, em projetos futuros de apartamentos.

A hipótese levantada foi de que os dados da APO incorporados ao BIM, oferecem respostas projetuais mais precisas e contextualizadas. Segundo Göçer; Hua; Göçer (2015), tal fato se dá pela possibilidade do BIM de incorporar parâmetros editáveis durante o processo de projeto; facilitar a comparação da satisfação dos ocupantes diretamente em plantas baixas; acelerar o processo de avaliação de desempenho através da APO e estabelecer uma plataforma de comunicação entre as partes interessadas.

### **1.3 Objetivo Geral**

O objetivo desse trabalho é propor a integração de critérios de projeto na análise de Avaliação Pós-Ocupação mediada por BIM, a fim de influenciar a tomada de decisão projetual durante a fase de concepção projetual para projetos de apartamentos.

#### **1.3.1 Objetivos Específicos**

- Revisar as perguntas do questionário “Com Você Mora?”, selecionando aquelas com maior potencial em relação a oferecer as diretrizes de projeto investigadas: flexibilidade, privacidade e funcionalidade
- Promover a comunicação entre os dados da APO “Como Você Mora?”, aplicada em

edifício de apartamentos na cidade de Uberlândia (MG), e o BIM, através da criação do artefato “Como Você Mora? – BIM, um questionário de APO adaptado ao modelo de informação

- Testar o artefato “Como Você Mora – BIM” com arquitetos e profissionais da área da construção civil, a fim de validar o potencial da APO incorporada ao BIM como mediador para análise dos dados obtidos a fim de facilitar a tomada de decisão projetual em projetos futuros;
- Realização de análises a partir do modelo de informação, dos dados obtidos em APO, a fim de produzir quadros de recomendações para projetos futuros.
- Disponibilizar os resultados em artigos e trabalhos acadêmicos

#### 1.4 Estrutura da dissertação

Nesta perspectiva, a dissertação foi estruturada em 6 capítulos, de forma a atingir todos os objetivos apresentados.

O **capítulo 1** consiste na introdução do trabalho, definindo a justificativa e contextualização do tema, seus objetivos e sua estrutura geral.

O **capítulo 2**, apresenta a fundamentação teórico-conceitual, com revisão da literatura que conceitua criticamente a questão da qualidade dos projetos de apartamento, elencando a Funcionalidade, Flexibilidade e Privacidade como atributos de qualidade a serem atingidos em projetos futuros. Discute também o uso de ferramentas digitais no contexto da avaliação pós-ocupação, além de apontar estudos de caso que mostram a incorporação de APO em BIM.

O **capítulo 3** apresenta a proposta de metodologia, com o delineamento da pesquisa através das etapas de trabalho. A metodologia apoia-se na Design Science Research pois visa a produção de um artefato. São descritas as fases de desenvolvimento do método, apresentando a estratégia de análise e validação do artefato a ser desenvolvido.

O **capítulo 4**, descreve o desenvolvimento do processo para integração da APO “Como Você Mora?” realizada em estudo de caso na cidade de Uberlândia- MG e o

BIM. Também apresenta a demonstração da solução de integração da proposta, além da realização de análises a partir do modelo de informação, dos dados obtidos em APO, a fim de produzir quadros de recomendações de projeto.

O **capítulo 5** é dedicado à avaliação do artefato produzido a partir de um teste de usabilidade, que propõe a reflexão e discussão das potencialidades e limitações do trabalho. Além disso, busca-se um potencial de generalização dos resultados e procedimentos adotados. Pretende-se contribuir para o enriquecimento de pesquisas acerca da avaliação da qualidade das habitações produzidas e ao processo de projeto, através do uso de tecnologias de modelagem da informação. O **capítulo 6** é destinado às conclusões do trabalho.

**FUNDAMENTAÇÃO  
TEÓRICA**

**2**

Neste capítulo, será apresentada a fundamentação teórico-conceitual com revisão da literatura. O capítulo conceitua criticamente o conceito de qualidade habitacional e alguns os atributos de análise que compõe essa qualidade. Dentre os atributos de qualidade investigados conceitua-se flexibilidade, funcionalidade e privacidade, no contexto da avaliação pós-ocupação. Por fim, é realizada uma breve introdução da utilização da ferramenta BIM para análise de APO, apresentando estudos de caso que demonstram a integração entre as duas áreas do conhecimento.

## **2.1 Qualidade habitacional no contexto brasileiro**

Analisando a produção habitacional urbana nas últimas décadas no Brasil, nota-se que esta tem se proliferado de forma homogênea e pasteurizada por praticamente todas as cidades brasileiras (VILLA et al., 2017). No que diz respeito aos arranjos internos, nota-se que comumente os modelos das unidades habitacionais são marcados pela redução dimensional, diminuição dos padrões construtivos e monotonia estética, não atendendo a aspectos mínimos de habitabilidade, funcionalidade, espaciosidade e privacidade (VILLA; SARAMAGO; GARCIA, 2015, SZÜCS et al., 2007, KOWALTOWSKI et al., 2018). Nos últimos anos, o tamanho das residências diminuiu, resultando em impactos negativos em relação às necessidades e atividades dos moradores (PARK, 2019).

Com o crescimento acelerado do mercado imobiliário no Brasil na última década, entende-se que é de suma importância que a qualidade das habitações produzidas acompanhe esse crescimento, para que não haja maiores impactos nas nossas cidades. Segundo ONO et. al (2018, pg. 18), a avaliação do impacto ambiental dos edifícios visa encorajar a demanda do mercado por níveis superiores de desempenho ambiental, através do diagnóstico de eventuais necessidades de intervenção na construção, ou de avaliações mais simplificadas, a fim de orientar projetistas. A busca por soluções projetuais mais adequadas se dá continuamente, tanto do ponto de vista funcional e formal da arquitetura, quanto do urbanismo. Apesar disso, nossas cidades continuam a receber anualmente centenas de unidades habitacionais que contrariam os princípios básicos de habitabilidade (AMORE; SHIMBO; RUFINO, 2015; VILLA; ORNSTEIN, 2013; VILLA; SARAMAGO; GARCIA, 2015).

Em alguns casos, segundo Logsdon (2019), apesar da satisfação com a moradia, os moradores se deparam com ambientes muito pequenos, insuficientes para a locação do mobiliário e para a circulação. No contexto dos projetos de apartamento, segundo Costa Filho (2005), a influência da tecnologia dificulta ainda mais a compatibilização do dimensionamento dos ambientes às demandas dos usuários, pois há um grande aumento da demanda por espaços que atendam às novas necessidades e uma constante diminuição em tamanho dos espaços que irão recebê-las. Nota-se que os projetos de apartamentos apontam cada vez mais para uma redução dimensional, que acaba por caracterizar predominantemente em “modelos compartimentados, estanques, monofuncionais e, portanto, com áreas úteis menores” (VILLA,2020).

Segundo Mendonça (2018) e Villa (2020), a repetição do modelo tripartido nos projetos de apartamento é uma das principais causas de problemas funcionais na moradia. Essa é uma tipologia burguesa de organização espacial dividida em área social, íntima e de serviços, que demanda espaço para ser funcional, e com a redução dimensional das habitações cada vez mais aparente, a tripartição compromete a funcionalidade dos espaços e a qualidade do projeto como um todo. Nesse sentido, a padronização de soluções com a aplicação do modelo tripartido compromete o layout e oferece poucos recursos para variação do mesmo, além de ser pouco adequada aos modos de morar e à vida da sociedade contemporânea.

**Figura 2 - Tripartição em tipologia de apartamento na cidade de Uberlândia - MG**



Fonte: Autoria própria

O conceito de qualidade habitacional agrega diferentes interpretações de acordo com expectativas e interesses dos agentes envolvidos nas etapas do ciclo de vida da edificação, que envolvem o projeto, a produção, a venda e o uso. A avaliação da qualidade da edificação passa pela interpretação de um dado problema no tempo e depende de critérios objetivos, relativos às características físicas da habitação, mas também subjetivos, relativos à capacidade de percepção e de mensurar dos agentes envolvidos (FABRICIO; ORNSTEIN; MELHADO, 2010). Já para Coelho (2000) a qualidade arquitetônica dos ambientes interiores e exteriores está associada a fatores sociais, ambientais e funcionais.

Ainda Pedro (2002) expande o conceito de qualidade habitacional relacionando-o com a adequação da moradia às necessidades do usuário, juntamente com as da sociedade, integrando as prioridades individuais e coletivas. Ainda segundo o autor, essa qualidade depende dos fatores que envolvem o ciclo da edificação, como o projeto, a construção, utilização, manutenção e desconstrução. Nesse sentido, aspectos que conferem qualidade devem ser pensados desde a fase de concepção projetual, sendo que “o projeto é uma fase fundamental para a qualidade do empreendimento, pois é nessa fase que se cria uma visão sobre o funcionamento e a imagem dos bairros e das habitações” (PEDRO, 2013, p. 7). Quanto à solução projetual, “tem-se fortalecido ao longo dos últimos anos a compreensão de que esta deve responder à diversidade de composição das famílias” (AMORIM et.al, 2015, p.6).

Sendo assim, é preciso adotar métodos claros de pesquisa que identifiquem padrões nos projetos analisados, que visam aferir seus níveis de qualidade, em função dos critérios de desempenho pertinentes (Ono et al., 2018). Assim, evidencia-se a necessidade da “relação estreita e profunda entre a aferição do comportamento humano no espaço doméstico e a qualidade habitacional como forma de elevar os índices de satisfação e melhoria do desempenho dos projetos idealizados nessa área” (VILLA; ORNSTEIN, 2010, p.23). Além disso, existem normas técnicas como a NBR 15.575/2013-1, com foco nas necessidades do usuário, no que tange ao desempenho de edifícios de até cinco pavimentos, baseado no atendimento das exigências dos usuários para o edifício habitacional e quanto o seu comportamento quando em uso.

A partir do referencial teórico analisado, acerca de requisitos que conferem qualidade ao projeto de habitação, foram elencados os principais atributos que podem



ser inseridos pelos arquitetos na etapa de elaboração do projeto para conferir qualidade ao projeto.

**Quadro 1 - Atributos que conferem qualidade ao projeto de habitação**

NBR 15.575/2013	PEDRO (2002)	AMORIM et al. (2015)	COELHO (2000)
<b>Funcionalidade</b>	<b>Funcionalidade</b>	<b>Flexibilidade</b>	<b>Funcionalidade</b>
Acessibilidade*	<b>Privacidade</b>	<b>Funcionalidade</b>	Espaciosidade
Segurança	Adaptabilidade**	Habitabilidade	<b>Privacidade</b>
Sustentabilidade	Conforto Ambiental	Acessibilidade*	

Fonte: Autoria própria

\*A flexibilidade está de certa forma inserida nesse princípio pela possibilidade de ampliar a unidade habitacional

\*\*A flexibilidade está de certa forma inserida nesse princípio por também se referir à garantia de diferentes formas de ocupação e transformações demandadas na unidade habitacional

Para o presente trabalho, destaco aqui três principais atributos escolhidos, que visam aferir os níveis de qualidade habitacional: funcionalidade, flexibilidade e privacidade. Nota-se que os atributos selecionados estão em sua maioria listados pelos autores como propulsores de qualidade da habitação. Foram selecionados por se relacionarem com o espaço da moradia e se referirem “à qualidade espacial do projeto e não da construção, podendo ser inseridos no projeto única e exclusivamente pelo projetista” (LOGSDON, 2019, p.98).

Os parâmetros de funcionalidade e flexibilidade, são atributos importantes para atingir a qualidade da habitação pois estão ligados à possibilidade de adequação da moradia em relação à variedade de atividades desenvolvidas em seu interior ao longo do tempo e às diversas possibilidades de configuração familiar. Nesse sentido, uma habitação de qualidade deve ser reconfigurável, atender à multifuncionalidade do espaço, igualitária, que fuja de uma forma estandardizada de “usuário padrão”,

aspectos que favorecem a apropriação do espaço por parte do morador (MENDONÇA, 2015). Nos dias atuais, com a informatização e uma grande disseminação da informação, torna-se imprescindível também que o espaço de morar atenda à noção de privacidade e que possa ser reconfigurado para uma potencial mudança dessas questões ao longo do tempo. Entende-se que o atendimento à funcionalidade e à flexibilidade, interfere também no atendimento à privacidade, na medida em que a configuração da moradia e a possibilidade de adaptação da mesma, articula para que o usuário e os demais moradores consigam controlar o que desejam expor e o que deve permanecer na esfera privada, aspecto importante para preservação da individualidade dentro de uma residência. Sendo assim, os atributos selecionados contribuem para o projeto de moradia de qualidade, na busca por atender às mudanças que se configuram na sociedade ao longo do tempo. Nesse sentido, evidencia-se a importância da integração desses atributos nos projetos, principalmente dos apartamentos, nos quais nota-se um fenômeno de minimização de área, arranjos internos com pouca funcionalidade e baixa privacidade e padronização arquitetônica (VILLA, 2020; VILLA 2008; SHIMBO,2012; MENDONÇA, 2015).

Em um contexto atual acerca da qualidade habitacional das moradias no Brasil, nota-se que a pandemia da Covid-19, nos anos de 2020 e 2021, também trouxe impactos significativos na habitação e nos espaços de morar. Estudos sobre os impactos da Covid-19 na habitação (VILLA et al, 2020b; PELSMAKERS; WARWICK, 2021) apontam como pontos críticos os modelos padronizados dos apartamentos, que implicam em uma dificuldade de adequação dos espaços frente às necessidades do momento, a redução dimensional e a rigidez espacial. Nesse sentido, “os ambientes se mostraram não muito eficientes no que diz respeito a infraestrutura para comportar todos os moradores ao mesmo tempo, realizando atividades de concentração” (VILLA et al, 2020, p. 35).

Segundo Pelsmakers, Warwick (2021) a pandemia reforçou a importância de ambientes adaptáveis para atender atividades de trabalho, estudos, e lazer no interior da habitação. Tal fato reforça as vantagens de um layout que proporcione diversidade de usos ao longo do tempo e multifuncionalidade dos espaços (PELSMAKERS et al.,

2020). Isso permite diferentes configurações espaciais durante o dia e acompanhe as mudanças de necessidades dos moradores ao longo do tempo.

As necessidades geradas a partir de um maior uso e convivência no espaço doméstico são evidenciadas, decorrente do isolamento social e de maior número de atividades que demandam concentração realizadas em casa, que ficam comprometidas em função do formato familiar, do número de membros e do tipo de organização espacial da casa (VILLA et al, 2020). Sendo assim, torna-se evidente a avaliação da qualidade da habitação baseada nos modos de vida de seus usuários, que estão em constante transformação e podem ser afetados por diversos fatores.

A aferição da qualidade das habitações produzidas é essencial para verificar o quanto estão atendendo a questões como normas, especificações técnicas, aos diferentes perfis familiares que podem residir na habitação, conforto termoacústico, dentre outros fatores que envolvem o morar na habitação. Por esse motivo, o projetista deve considerar o usuário final, que será o principal beneficiário de um projeto de qualidade. Quanto mais o usuário final for contemplado, nas etapas iniciais do processo de projeto, menor risco de erros nas etapas seguintes e com isso, maior economia com reparos e problemas técnicos. Portanto para obtenção de projetos de maior qualidade, que respeitem os atributos colocados acima, “ressalta-se a relevância e o papel da avaliação pós-ocupação na aproximação dos agentes idealizadores do projeto habitacional às reais necessidades dos moradores” (VILLA; SARAMAGO; GARCIA, 2015, p.17).

Acredita-se que os atributos funcionalidade, flexibilidade e privacidade do ambiente construído, quando considerados desde a fase inicial de projeto, são elementos que potencializarão a qualidade dos projetos produzidos, principalmente no que diz respeito aos projetos analisados neste trabalho, unidades habitacionais de apartamentos.

A partir de pesquisas já realizadas na pesquisa maior ao qual o trabalho se insere “Como você mora?”, afirma-se que o atendimento a esses atributos tende a ampliar a qualidade dos projetos de apartamento. Além disso, o aplicativo “Como Você Mora?” desenvolvido em pesquisa anterior (VILLA et. al. 2017), contém em suas perguntas de Avaliação Pós-Ocupação os atributos selecionados para investigar a qualidade da habitação, o que contribui para fundamentar a investigação e análise da

qualidade dos projetos de habitação, que se pretende realizar nesse trabalho. Nesse sentido, um questionário de APO que contenha perguntas de satisfação do usuário baseadas na capacidade do projeto analisado de atender a esses atributos, representado nesse trabalho pelo questionário de APO “Como Você Mora?”, é considerado uma ferramenta importante para os agentes produtores de habitação na busca por projetos com maior qualidade.

## **2.2 Funcionalidade, Flexibilidade e Privacidade em projetos de apartamento**

A **funcionalidade** leva em consideração a especialização dos compartimentos da moradia em relação às atividades desempenhadas, sua relação com o espaço e os equipamentos necessários, e que esses espaços sejam corretamente dimensionados (AMORIM et al., 2015; PALERMO, 2009; PEDRO, 2002). Para Pereira (2015) a funcionalidade é entendida como a relação entre qualidade e a função da habitação com seus espaços de morar. Sendo assim, o dimensionamento desses espaços tem impacto na funcionalidade dos projetos.

A NBR 15.575/2013-1, que trata do desempenho de edifícios de até cinco pavimentos, traz especificações de desempenho baseadas no atendimento das exigências dos usuários para o edifício e o comportamento da edificação durante seu uso. Segundo a norma, para se obter um projeto de arquitetura de edifícios habitacionais com funcionalidade, deve-se prever espaços mínimos nos cômodos para colocação e utilização dos móveis e equipamentos, compatíveis com as necessidades humanas. No entanto, deve-se atentar para a associação entre funcionalidade e espaços mínimos, que pode ser prejudicial para a qualidade dos projetos produzidos, comprometendo o desenvolvimento das atividades no interior da habitação e o conforto do usuário.

Para Pedro (2002) dentre os atributos que englobam a adequação espaço-funcional está a funcionalidade, que se relaciona à facilidade e eficiência no desenvolvimento das funções e atividades habitacionais, proporcionadas pelas características dos espaços e dos seus equipamentos. Desse modo, a área reduzida e o excesso de compartimentação, inviabilizam a funcionalidade total dos espaços, agravado pela questão do mobiliário convencional ofertado pelo mercado (VILLA;

SARAMAGO; GARCIA, 2015). A questão da adequação espaço-funcional dos projetos de habitação ofertados, encontra dificuldades em decorrência da “competição entre quantidade, tipo e tamanho do mobiliário e dos equipamentos com os espaços para circulação e utilização por parte das pessoas” (LEITE, 2006, p.57).

A importância de oferecer uma moradia funcional está em assegurar que a família tenha espaço suficiente para realizar todas as suas atividades domésticas, garantindo à unidade habitacional o exercício de todas as suas funções. Isso reflete diretamente na qualidade de vida dos moradores e no próprio convívio familiar (LOGSDON, 2019, p.37).

De modo geral, um projeto de habitação que seja funcional passa por três critérios principais de adequação: o programa habitacional, as dimensões dos espaços internos da moradia e o mobiliário mínimo referente a cada um desses espaços (AMORIM et al., 2015; PALERMO, 2009; PEDRO, 2002; PEREIRA, 2015).

A **flexibilidade** é resultado da combinação de estratégias de projeto que podem se relacionar tanto ao

Dimensionamento do espaço arquitetônico, que lida com a condição adaptativa do espaço físico da habitação e possibilita a realização de modificações internas e externas, sem prejudicar o projeto arquitetônico original; quanto à organização espacial relacionada ao uso e papel do espaço (MENDONÇA, 2015, p. 120).

De um modo geral, a definição de flexibilidade na arquitetura está atrelada ao modo como a habitação de adequa às necessidades dos usuários e às mudanças sociais e econômicas, como por exemplo mudanças na configuração familiar, ou do padrão de vida do indivíduo. A habitação flexível inclui o potencial de mudança antes da ocupação, bem como pós-ocupação, ajustando as necessidades dos usuários/moradores, permitindo a multifuncionalidade dos espaços e uma liberdade de escolha por parte do usuário de como usar o espaço (SCHNEIDER; TILL, 2005; PELSMARKERS et al., 2020; PEDRO, 2002; LOGSDON, 2019). A alteração de elementos físicos da habitação pode conduzir a uma maior flexibilidade, “unindo cômodos ou unidades, aumentando-os ou particionando os com paredes corrediças ou dobráveis, por exemplo. Flexibilidade se aplica a alterações internas e externas, provisórias e permanentes” (LOGSDON, 2019, p.126).

Alguns autores dividem o conceito de flexibilidade em dois parâmetros temporais: flexibilidade inicial e flexibilidade contínua. A flexibilidade inicial, segundo Paiva (2002) e Pedro (2002), está relacionada com a fase de concepção projetual, no que diz respeito a aplicação de soluções técnicas flexíveis além de ter a possibilidade de participação do usuário no momento de construção ou concepção. A flexibilidade permanente, conforme o autor se refere ao período de pós-ocupação da moradia, podendo o usuário modificar e adaptar o espaço e seu uso no tempo. A partir de alterações das características físicas da habitação, promovendo espaços multifuncionais e mutáveis é possível atingir a flexibilidade no período de ocupação da habitação.

A concepção de projetos que atendam ao quesito de flexibilidade, passa pela compreensão de responder a diferentes composições familiares, entendendo a dinâmica familiar de mudanças pela qual passam ao longo do tempo. Projetos que contemplem essa preocupação e conseguem se adaptar às demandas ao longo de seu uso, possuem uma vida útil maior. Nesse sentido, ao projetar uma habitação, o arquiteto deve conhecer os usos, as atividades e os espaços mínimos para realizá-las, no sentido do projeto se adaptar a diferentes necessidades.

Seja através da diversidade tipológica, da adaptabilidade, da ampliabilidade, ou das possibilidades de junção ou desmembramento, dada a maneira como são concebidos os espaços da habitação, a flexibilidade permite alterar os usos dentro da edificação, ocupá-la de maneiras variadas e distribuir as funções diferentemente. Tais características permitirão o uso pleno da moradia, independentemente das demandas circunstanciais e da dinâmica familiar (PALERMO et. al, 2007, p. 6).

Mendonça (2015) aponta algumas estratégias para a flexibilização da habitação, como a multifuncionalidade dos espaços e a não hierarquização desses, espaços mais integrados sem função pré-determinada, com abertura para diferentes usos. Na questão da organização e separação dos espaços, a articulação do mobiliário com o uso de móveis escamoteáveis, dobráveis, e a separação dos cômodos dada pela ação praticada pelo usuário.

Em contrapartida, a flexibilização dos projetos encontra dificuldade em decorrência da redução da área construída, pois espaços mínimos e compartimentados, construídos com sistemas tradicionais, em geral, dificultam uma variação da organização dos espaços, e não satisfazem a diversidade do modo de

vida dos moradores. Além disso, projetos ruins que não aproveitam bem o espaço também podem ser um agravante para a falta de flexibilidade.

No contexto de projetos habitacionais, a **privacidade** pode ser definida como uma necessidade de controle da exposição de informações em relação ao que é externo ao convívio residencial, ou interno à residência, que diz respeito à individualidade e intimidade de cada pessoa. Segundo Coelho (2000), a privacidade diz respeito ao que é íntimo e define-se pela capacidade de privança oferecida por um dado espaço num dado ambiente. Pedro (2002), afirma que a privacidade é uma proteção dos moradores em relação à visão, presença e intromissão não controlada de outros moradores, visando assegurar um recolhimento e proteção da individualidade. Ainda segundo o autor, a privacidade deve ser prevista em projeto, pois determina a relação entre os cômodos, entendendo que cada espaço necessita de um nível de privacidade diferente, dependendo do uso.

Villa (2020) traz uma análise histórica baseada em autores consolidados, acerca das mudanças em relação à percepção da privacidade, um dos atributos que mais se transformaram seguindo as mudanças da sociedade. Durante o período burguês que segue o modelo tripartido, a casa se tornou um lugar mais privativo, com necessidade de espaços de privacidade e na contemporaneidade, o conceito de privacidade está relacionado com o controle do acesso a espaços íntimos e a interação visual, auditiva e olfativa com os outros (ALTMAN; CHEMERS, 1984).

Portanto, a diversidade dos formatos familiares existentes no Brasil nas primeiras décadas do século XXI, de certa forma, coloca em xeque o modelo de apartamento proposto, com suas associações espaciais baseados em modelos tradicionais e de áreas reduzidas que não permitem uma adaptação aos possíveis desdobramentos do senso de privacidade (VILLA, 2020, p.13).

A privacidade da moradia em relação ao exterior também é uma premissa a ser considerada, promovendo a privacidade dos moradores entre os moradores e desses individualmente. Sendo assim, a privacidade é um conceito que se relaciona muito intrinsecamente aos outros dois conceitos analisados, funcionalidade e flexibilidade. A adequação da habitação a esses outros dois quesitos, favorece a privacidade, pois articulam para que as relações de privacidade sejam estabelecidas.

No entanto, estudos realizados por Villa, Saramago e Garcia (2015), comprovam que o problema da diminuição de área útil e o desenho habitacional proposto para os

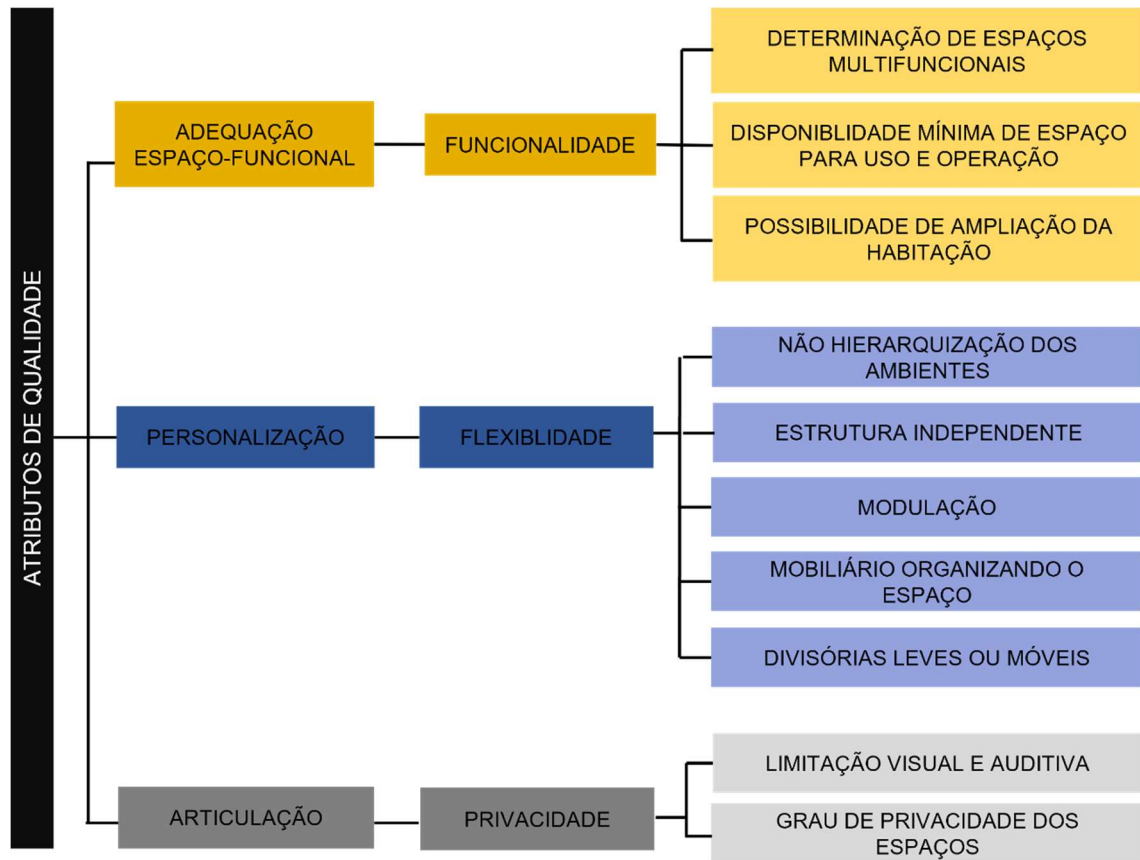
empreendimentos, decai também no comprometimento da privacidade. Nesse sentido, Villa (2020) destaca que o problema da redução dimensional da habitação, com espaços diminutos, monofuncionais, segregados e não compatíveis com os novos modos de morar, acabam por prejudicar a questão da excessiva sobreposição de funções e conseqüentemente a privacidade das unidades habitacionais.

[...] é fundamental o entendimento das exigências de privacidade no projeto de habitação, pois se apresenta como ferramenta norteadora para a composição dos arranjos espaciais da moradia. Contudo, também se faz fundamental entender o paradoxo da privacidade, estabelecida pelas esferas físicas e virtuais, a fim de obter projetos de habitações como resultados de uma avaliação dessas novas veemências libertados das tradicionais convicções e configurações habitacionais. Especialmente se tratando de habitações mínimas onde, não cabe a aplicação das tradicionais formatações de espaço (MENDONÇA, 2015, p.137).

Os atributos de qualidade projetual acima citados, possuem entre si uma relação de interdependência, na medida em que precisam ser introduzidos ao projeto, para haja o processo de qualificação da habitação. Sendo assim, há uma relação de favorecimento na adequação do projeto seguindo esses critérios de qualidade. A adequação a esses conceitos favorece a privacidade, na medida em que consideram uma exigência de projeto, articulando para que as relações de privacidade dos espaços sejam estabelecidas.



Figura 3 - Atributos elencados como propulsores da qualidade da habitação



Fonte: Autoria própria

### 2.3 Avaliação pós-ocupação utilizando ferramentas digitais

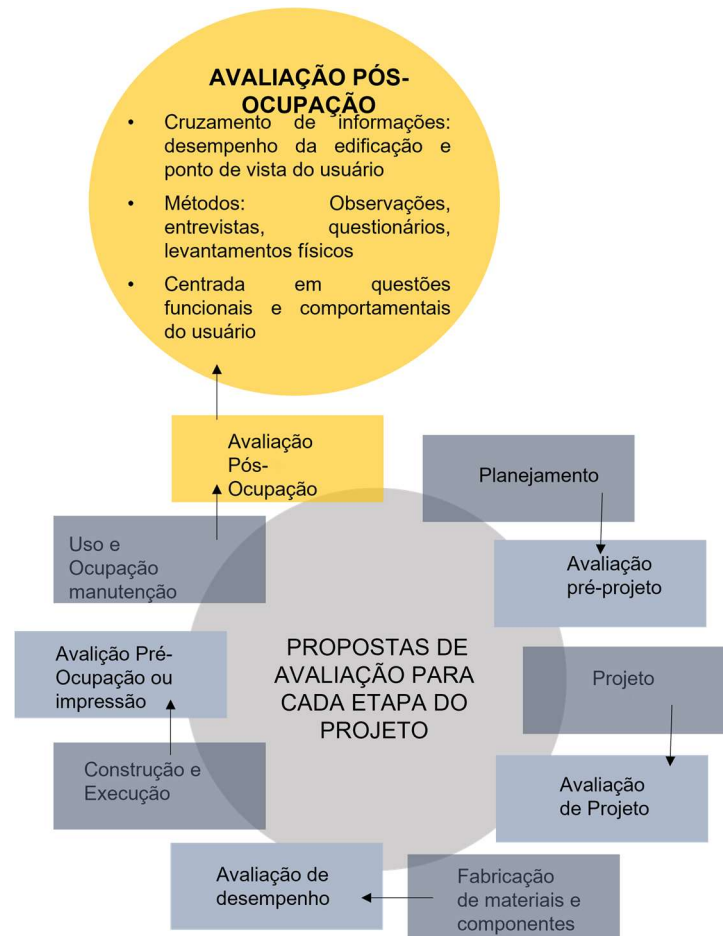
A Avaliação Pós-Ocupação (APO) se caracteriza por um procedimento para gestão da qualidade nas etapas de projeto, construção, uso, operação e manutenção de ambientes construídos (ONO et.al, 2018). Sendo assim, segundo Romero e Ornstein (2003) e Ono et al (2018), se configura por métodos e técnicas que consideram os aspectos positivos e negativos de uma habitação ao longo de seu uso, sob a ótica da satisfação dos usuários e o atendimento a suas necessidades. Tal metodologia é eficaz para o desenvolvimento de diagnósticos que subsidiem recomendações e diretrizes calcadas nas efetivas necessidades dos moradores

Por meio da adoção da forma sistêmica de avaliação, deixa-se de considerar a abordagem linear, sequencial, em que cada ambiente com funções semelhantes passa a ser produzido como se fosse um novo. O que se tem é um sistema de ambientes construídos no qual as informações aferidas sobre um deles, por meio de avaliações continuadas, passam a colaborar para a melhoria e a gestão da qualidade dos demais (ONO et al., 2018).

Entende-se que as informações sobre as necessidades e o comportamento dos usuários moradores, identificadas através de pesquisas de APO, devem alimentar e tornar centrais em todas as fases do processo de projeto (PREISER; VISCHER, 2005; VILLA; ORNSTEIN, 2013; VOORDT; WEGEN, 2013). Por levar em consideração não somente aspectos técnicos, mas também a satisfação do usuário em relação a habitação, a realização da APO possibilita diagnósticos consistentes acerca das qualidades e das fragilidades do ambiente construído analisado, que podem fundamentar o retrofit de projeto e novas intervenções para os edifícios avaliados, bem como para projetos futuros, configurando o ciclo do processo de projeto para qualidade da edificação (Figura 4).

Nesse sentido, a APO “pode fornecer uma série de informações relevantes sobre o uso nas edificações com o intuito de retroalimentar novos projetos e possibilitar adequações eficientes rumo a uma maior qualidade das construções e das cidades” (MENDONÇA, 2015, p.10). O diagnóstico e os resultados da APO são insumos na fase de planejamento estratégico para novos empreendimentos similares ao avaliado devido ao ciclo de retroalimentação no processo de projeto (SILVA; SOUZA, 2003).

**Figura 4 - Ciclo de avaliação projetual**



Fonte: Autoria própria

Diante da procura por avanços metodológicos na área da APO, dentro do contexto da pesquisa maior **“Como Você Mora? - Sistema interativo de avaliação pós-ocupação da qualidade do habitar em meios digitais”**, na qual o trabalho atual se insere, identificou-se que a grande maioria das pesquisas realizadas no Brasil ainda utilizam recursos tradicionais como questionários em papel, que dentre outros problemas, dificulta a aplicação e posterior tabulação dos dados coletados.

Mesmo quando as pesquisas se utilizam de *softwares* específicos para aplicação de questionários, possuem baixo nível de interação com o usuário. Frequentemente o uso de tecnologia se restringe ao uso de equipamentos eletrônicos como câmeras, gravadores e medidores de desempenho, utilizados na complementação da aplicação das técnicas e/ou no levantamento de dados dos estudos de caso (VILLA; ABREU; SOUZA, 2014, p. 3).

O desenvolvimento de sistemas de avaliação-pós ocupação que utilizem tecnologias inovadoras pode auxiliar na melhor tomada de decisão no processo de projeto e conseqüente diminuição de erros e manutenções corretivas. Admite-se a hipótese que a qualidade da habitação tende a melhorar quando o gerenciamento de dados de APO é realizado através de tecnologia de banco de dados alimentados com respostas de avaliação pós-ocupação (VILLA; SARAMAGO; GARCIA, 2015; VILLA et al, 2017).

A pesquisa previamente desenvolvida “**Como Você Mora – Sistema interativo de avaliação pós-ocupação da qualidade do habitar em meios digitais**”, que será utilizada como parte desse trabalho, contém um aprimoramento de procedimentos metodológicos de APO, que se dá pelo uso de interfaces digitais (aplicativo CVM desenvolvido para equipamentos eletrônicos) para coleta de dados, aliada a um banco de dados (Sistema APO Digital) que gerencia esses dados, o que reforça a busca por ferramentas que efetivem a retroalimentação dos projetos futuros (Figura 5).

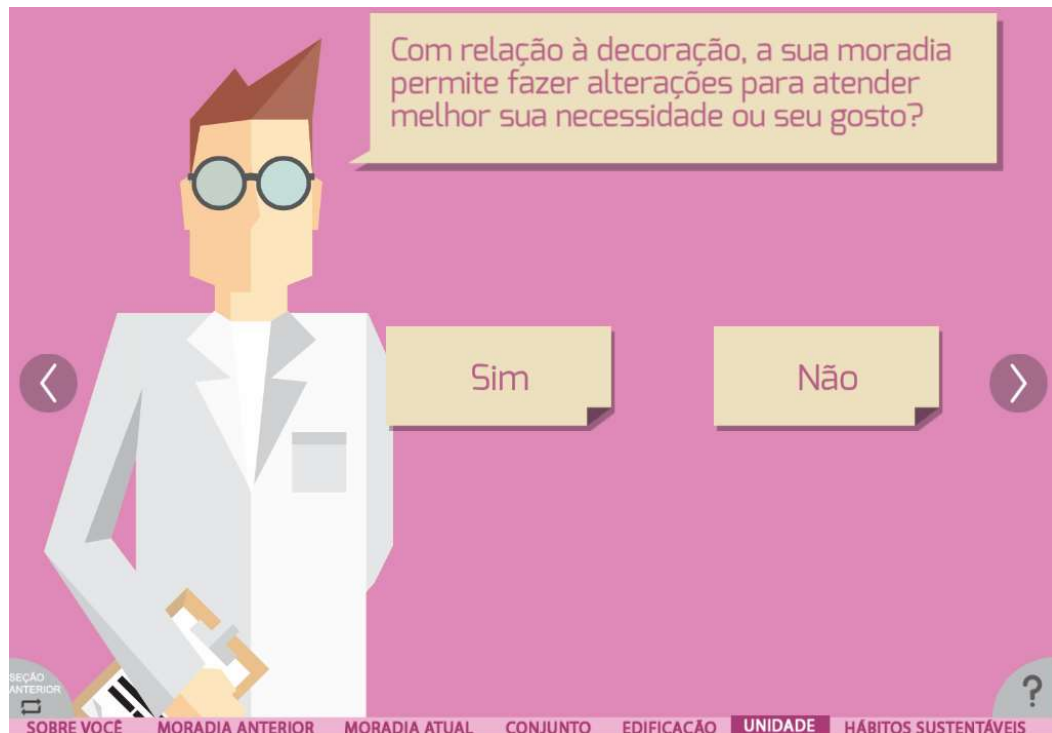
**Figura 5 - Diagrama síntese com os principais conceitos da APO digital**



Fonte: Autoria própria

Os atributos propulsores da qualidade habitacional elencados anteriormente, estão presentes em algumas perguntas do questionário “Como Você Mora” (Figuras 6 e 7), o que evidencia o potencial do uso desse questionário de APO para a obtenção de projetos com maior qualidade.

**Figura 6 - Tela do aplicativo CVM com pergunta relacionada à flexibilidade**



Fonte: Autoria própria

**Figura 7- Tela do aplicativo CVM com perguntas relacionadas à funcionalidade e flexibilidade**



Fonte: Autoria própria

Um dos objetivos da APO digital é ampliar o diálogo entre o usuário e os agentes produtores da habitação, na busca por melhorar a qualidade das habitações produzidas. Desse modo, a partir das informações coletadas pelo sistema de avaliação CVM, o banco de dados estabelece informações estatísticas e científicas, que poderão ser utilizadas como meio para ampliar a qualidade dos projetos na área, bem como nortear o estabelecimento de políticas públicas, normas, e até mesmo as produções de agentes imobiliários.

A metodologia de desenvolvimento do aplicativo “Como você mora?” (CVM) consiste no uso de uma interface interativa que processa uma avaliação pós-ocupação, integrado a um banco de dados intitulado “Sistema APO Digital” para a coleta e o gerenciamento das respostas. A partir da coleta dos dados obtidos na APO, torna-se possível a geração de gráficos e elaboração de análises as quais auxiliam na verificação dos pontos positivos e negativos dos empreendimentos avaliados. O método utilizado pelo aplicativo CVM será melhor detalhado no capítulo 2.

A utilização da tecnologia envolve também uma compreensão por parte do arquiteto, de entender não só o contexto de análise de uma APO, mas também como se dá o desenvolvimento dessas novas ferramentas e como essas podem contribuir para uma melhor eficiência da análise das respostas obtidas. Sendo assim, “o arquiteto pode participar no desenvolvimento de interfaces, levando em consideração a melhora do processo e a obtenção de respostas mais precisas” (VILLA et al., 2020, p. 46). O uso de novas tecnologias torna possível a tradução da APO em um sistema baseado em tecnologias computacional, através da abordagem da IHC (Interação Homem-Computador)<sup>3</sup>, termo que designa a interligação do humano com a máquina digital (BARBOSA; SILVA, 2010). Nesse sentido, justifica-se a intenção do arquiteto de buscar novas tecnologias visando a melhora do processo de APO e a obtenção de respostas mais claras e precisas, que possam ser utilizadas de forma prática no processo de projeto.

---

<sup>3</sup> A interface homem-computador constitui uma tecnologia que propicia ao usuário o controle do funcionamento do sistema com o qual interage, podendo avaliar o desenvolvimento e resultados da interação, através de dispositivos sensíveis às suas ações

## 2.4 Ferramenta BIM como suporte à APO

Enquanto a avaliação pós-ocupação proporciona a comunicação entre o usuário e os agentes produtores de habitação, o modelo de informação BIM garante a interoperabilidade entre os próprios integrantes do processo de projeto.

Com isso, instituições internacionais e nacionais vêm despendendo tempo e esforço para promover uma integração de todo o processo de construção, desde a concepção do projeto e sua execução, até a fase de operação e manutenção da edificação. Neste sentido, o conceito de BIM tem sido apontado como solução para algumas dificuldades encontradas no gerenciamento das informações no processo construtivo (SALLES, 2018, p.43).

Surgido a partir de estudos desenvolvidos por Chuck Eastman<sup>4</sup>, Building Information Modeling (BIM) pode ser definido como uma tecnologia, modelo ou processo. Segundo o autor, a tecnologia de modelagem e um conjunto de processos associados permitem produzir, comunicar e analisar modelos da construção. Nesse sentido, utilizando-se ferramentas, plataformas e ambientes BIM, é possível a criação de um modelo virtual de uma edificação em todas as suas esferas, sendo a “representação digital das características físicas e funcionais de uma instalação. Serve como um recurso de conhecimento compartilhado para informações sobre uma instalação formando uma base confiável para decisões durante seu ciclo de vida.” (NIBS, 2007, p.22, tradução nossa).

Por permitir o gerenciamento de informações de um recurso construído, se configura como uma “metodologia que gera troca e gerencia os dados de uma instalação construída ao longo de seu ciclo de vida.” (SUCCAR, 2013, p.2, tradução nossa). Dentre as possibilidades de representação da realidade destaca-se a capacidade de projetar, simular, construir e operar (SUCCAR, SALEEB, SHER, 2016), fazendo com que o BIM não seja apenas “uma forma de representação posterior às atividades de criação, mas parte integrante do processo e dinâmica do projetar” (SILVEIRA, 2013, p.12).

Desse modo, BIM possui características que objetivam “melhorar os índices de produtividade, qualidade e durabilidade da construção, reduzir desperdícios de

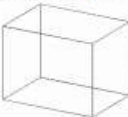
---

<sup>4</sup> Eastman et al. (1974). Um esboço do sistema de descrição do edifício Relatório de pesquisa nº 50. Carnegie-Mellon University

materiais, mão de obra e outros recursos, aumentar o controle sobre os projetos, e as construções, bem como sobre o uso e a requalificação das edificações” (CHECCUCCI, 2014). Essa tecnologia se diferencia por permitir a elaboração de um modelo virtual preciso aliado a uma base de dados que contém informações sobre diversos parâmetros do processo de projeto. A diferença do uso do BIM em relação a outras plataformas de projeto, é que os programas BIM adotam modelos paramétricos relacionados aos elementos construtivos, no qual todos os documentos do projeto estão permanentemente ligados ao modelo de informação.

Alterações realizadas no modelo 2D são automaticamente atualizadas em todo arquivo de projeto, facilitando revisões por parte do projetista. Visando uma melhor compreensão dos termos tratados acerca do BIM, o quadro a seguir traz uma comparação entre uma plataforma convencional e plataformas BIM:

**Figura 8 - Comparação Maquete Eletrônica x Modelo da Edificação**

	ABORDAGENS	
<i>Termos correlatos</i>	<b>Maquete Eletrônica</b>	<b>Modelo da Edificação</b>
<i>Plataforma</i>	CAD convencional	BIM
<i>Característica Geral 01</i>	Não orientada a objetos e sem objetos paramétricos	Orientada a objetos com os objetos paramétricos
<i>Característica Geral 02</i>	Desenhos técnicos desvinculados à maquete eletrônica	Desenhos técnicos vinculados ao modelo da edificação
<i>Exemplo de Software</i>	AutoCAD 2000, 2004, 2006 e 3D Studio	Revit e ArchiCAD
<i>Característica do software</i>	O software não utiliza do BIM	O software utiliza do BIM
<i>Os objetos são</i>	Linhas e Volumes	Paredes, Portas e Janelas
<i>Visualização em 3D de um cubo como exemplo</i>	A mesma nas duas abordagens	
		
<i>O software entende uma parede como sendo</i>	Um sólido ou volume em 3D	A representação de uma parede como na edificação pronta
<i>Informações que vão com o arquivo</i>	Informações sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posição no Espaço</li> <li>• Componentes</li> <li>• Linhas ou Volumes</li> <li>• Aparência</li> <li>• Textura</li> </ul>	Informações sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometria 3D</li> <li>• Posição no Espaço</li> <li>• Parâmetros de controle</li> <li>• Custos, Cronogramas</li> <li>• Especificações</li> <li>• Fabricantes</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordens de compra</li> <li>• Listas de Pessoal</li> <li>• Manuais de Operação</li> <li>• Registros de Manutenção</li> <li>• Registros de Inspeções</li> <li>• Executor</li> </ul>

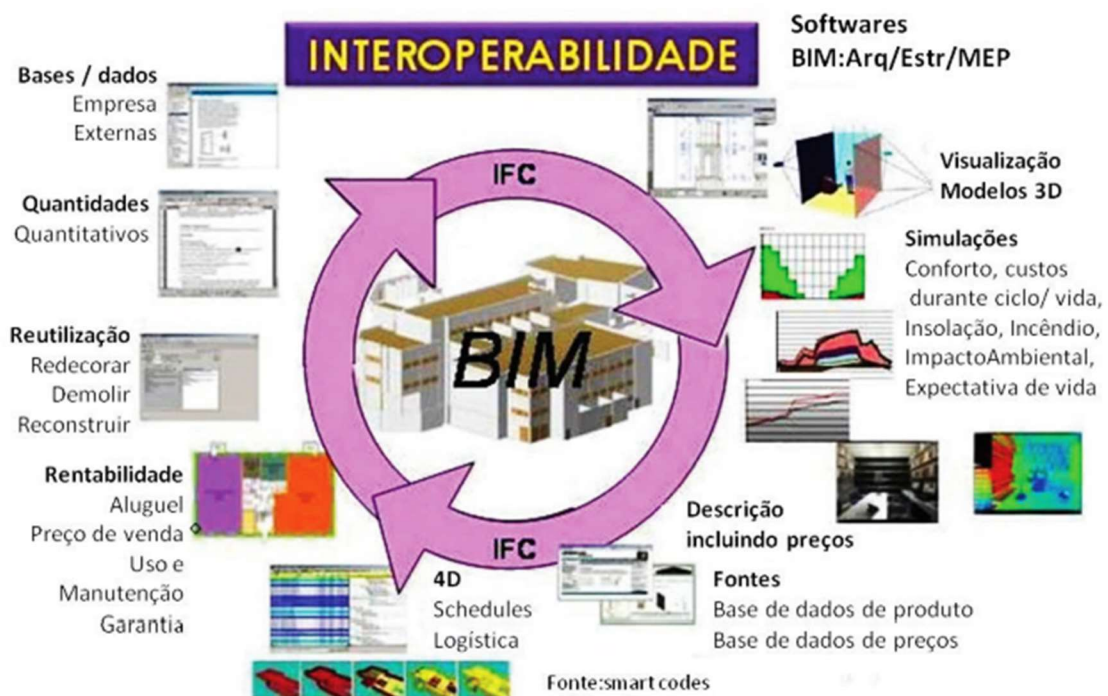
Fonte: Hippert, 2009



Outra característica do BIM é a interoperabilidade, que diz respeito à troca de dados e informações entre aplicativos utilizados no processo de projeto, sem a necessidade de replicar a entrada de dados que já foram gerados, melhorando o fluxo de trabalho (EASTMAN et al., 2008). Tal característica permite uma maior integração entre diferentes profissionais inseridos no processo, auxiliando a compatibilidade dos projetos. A interoperabilidade do sistema BIM é realizada a partir do *Industry Foundation Classes* (IFC), um esquema de dados aberto, que permite o intercâmbio entre modelos produzidos em diferentes softwares BIM, sem perda de informações.

O IFC é um esquema de dados que contém todas as informações e propriedades do modelo produzido, “representa geometria, relações, processos e materiais, desempenho, fabricação e outras propriedades, necessárias para o projeto” (EASTMAN et al., 2008, p.68).

**Figura 9 - Fluxo de informações em um processo de trabalho considerando-se a propriedade IFC como viabilizador da interoperabilidade das informações.**



Fonte: RUOX et.al, 2010

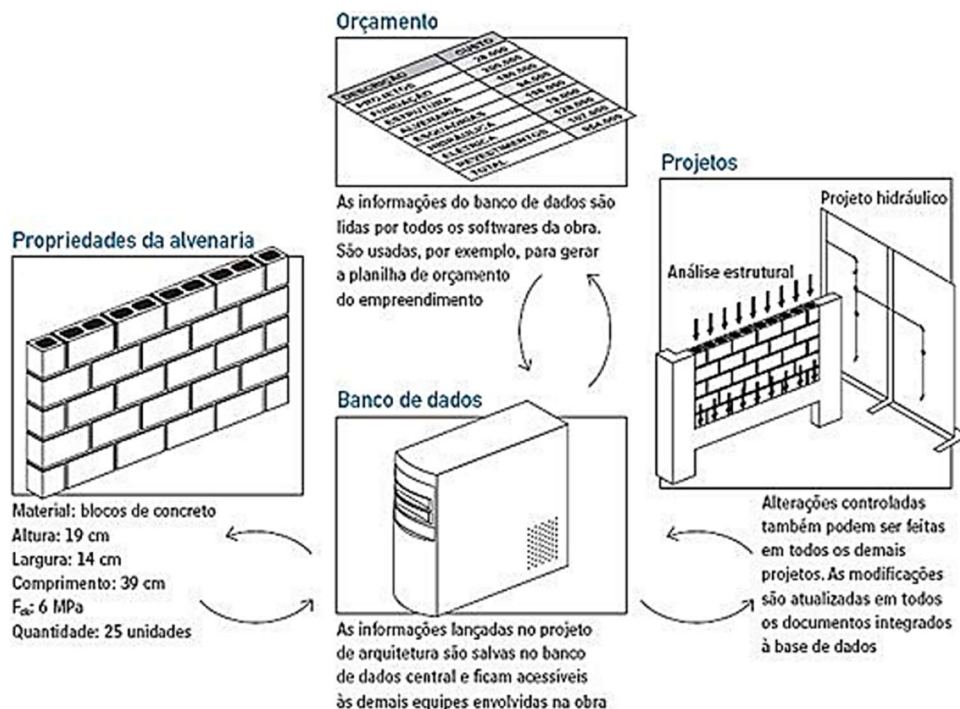
Em plataformas BIM, o projetista deve atribuir propriedades aos elementos, visando alimentar o modelo de informação. A incorporação de informações à

plataforma BIM, possibilita a atualização dos dados do modelo de informação e a partir de dados coletados em campo, como por exemplo os dados de uma avaliação pós-ocupação.

Sendo assim, a alimentação do modelo de informação auxilia na tomada de decisão mais precisa por parte de arquitetos, acerca do desempenho esperado para a edificação, e “como resultado, os projetistas conseguem maior produtividade, eficácia e efetividade, gerando informação mais aprofundada e consistente” (KASSEM; AMORIM, 2015, p. 19).

BIM melhora a forma como a indústria trabalha em conjunto, tornando o projeto mais ágil e eficiente, levando a uma melhor colaboração, coordenação e troca de informações. Os parâmetros podem ser acessados e editados durante o processo de design e utilizados para cálculo de desempenho, pode auxiliar na gestão e comunicação de projetos de construção com base em dados ricos e multilaterais. Isso encoraja a integração dos papéis de todas as partes interessadas em um projeto (GÖÇER; HUA; GÖÇER, 2015, p.13).

**Figura 10 - Fluxo de informações em softwares BIM**



Fonte: FARIA, 2007

Justifica-se o uso da plataforma BIM para análise e retroalimentação de informações nas etapas de projeto, utilizando-se a APO para incorporação de dados relacionados à percepção de usuários e medições *in loco* nos ambientes BIM, a fim

de proporcionar a criação de um banco de dados de informações ligadas à modelos (GÖÇER; HUA; GÖÇER, 2015).

Desse modo, trabalhos e pesquisas realizadas visando a integração dessas duas disciplinas (COATES; ARAYICI; OZTURK, 2012; SALES, 2018; GÖÇER; HUA; GÖÇER, 2015; CACERES; BOBADILLA; KARLSHOJ, 2019) se mostraram promissoras, a partir do entendimento de que o BIM pode fornecer possibilidades de simulações, permite o compartilhamento de informações e gerenciamento de uma APO ao longo do *retrofit* de projeto, além oferecer análises mais contextualizadas a partir de uma sobreposição gráfica de cores na própria planta baixa do projeto analisado, facilitando ao projetista tomar decisões mais assertivas em projetos futuros a partir das análises obtidas.

Nota-se que iniciativas de inclusão da tecnologia BIM integrada à APO vêm sendo reconhecidas como promissoras. Dos trabalhos correlatos que visam a compreensão dos resultados da integração dessas duas áreas, foram elencadas algumas pesquisas e trabalhos acadêmicos com resultados que se mostraram positivos e podem contribuir para o trabalho em questão e como um avanço significativo na metodologia de avaliação pós-ocupação.

### **2.3.1 Integrando avaliação pós-ocupação com Building Information Modeling**

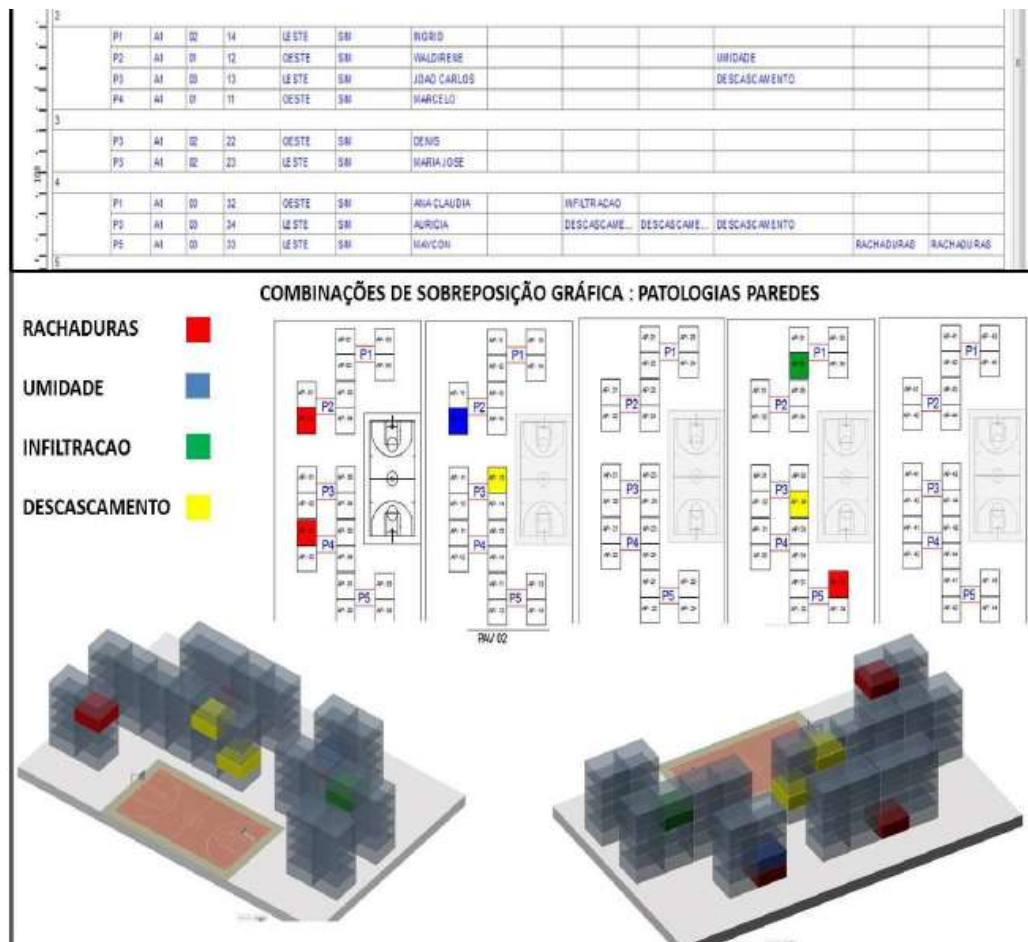
O trabalho de Sales (2018), apresenta a formulação, implementação e consideração de aplicabilidade de uma solução digital em BIM para uma Avaliação Pós-Ocupação, realizada em um conjunto habitacional de edifícios de apartamentos na cidade de Campinas (SP). A partir de análise de desempenho de software, foi escolhido o software de modelagem ARCHICAD como plataforma BIM para avaliação da solução.

Foi comprovado que partir dessa integração entre APO e BIM, foi possível centralizar e distribuir as informações de APO a partir do modelo BIM, automatizar a integração entre os dados coletados em APO e o modelo BIM, entendendo que a partir disso tem-se uma avaliação e interpretação dos dados coletados em APO de forma mais contextualizada por parte dos projetistas. Os dados de APO avaliados no

trabalho incluem perguntas relacionadas à aspectos documentais, como informações sobre o avaliador e o avaliado, além de questões sobre satisfação/percepção do ambiente construído por parte do usuário e manifestações patológicas da construção.

Para visualização das informações obtidas através da APO, foi utilizado um recurso da plataforma que possibilita uma leitura visual gráfica, através de cores. Como resultados obteve-se um modelo para converter questionário de APO em propriedades do objeto Zona do *software* ARCHICAD, além de métodos que auxiliam o fluxo de informação entre as fases da APO, planejamento, condução, aplicação.

Figura 11 - Visualização gráfica em cores de dados relacionados a patologias



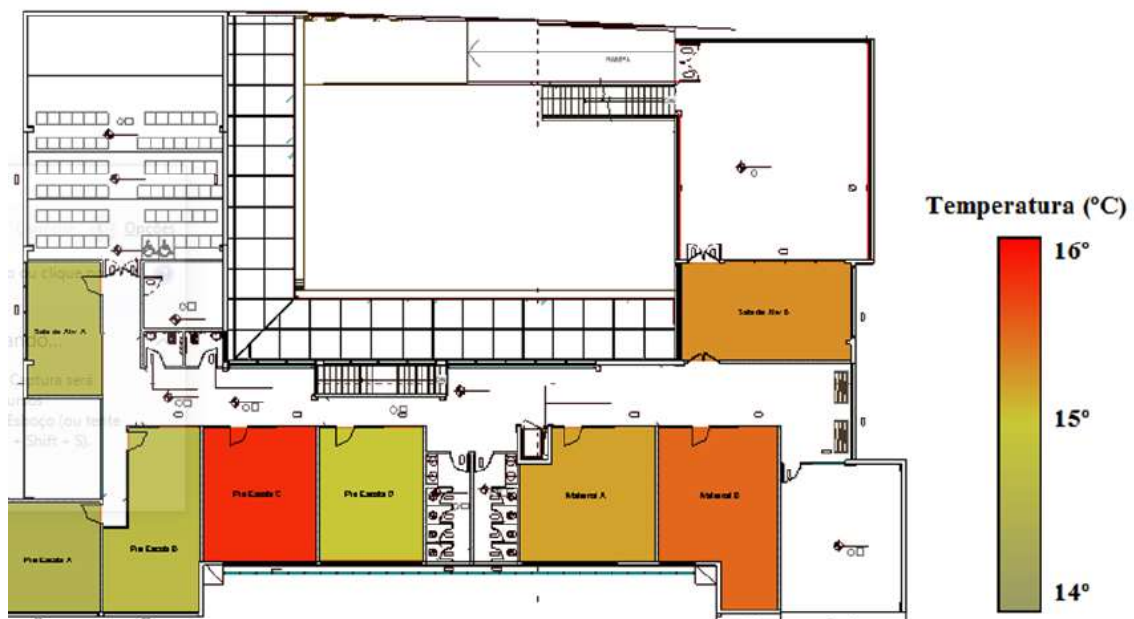
Fonte: Sales, 2018

### 2.3.2 Incorporação de resultados de avaliação pós-ocupação de escola em modelo BIM

O artigo de autoria de Cardoso; Bernardes; Saraiva, (2018), demonstra resultados de uma APO aplicada em uma escola de educação infantil de Passo Fundo/RS, a partir de análises realizadas com a plataforma BIM, utilizando o software REVIT. Os dados obtidos pela realização da APO incluem questões de conforto térmico e lumínico, envolvendo medições *in loco* de temperatura, iluminação, ventilação e umidade.

Os resultados das medições foram transcritos para uma planilha Excel, a fim de criar um banco de dados com os parâmetros analisados. Através do ambiente Dynamo, que é uma extensão de softwares REVIT, foi produzida uma ferramenta para transcrever os dados da planilha para o modelo de informação BIM. O trabalho utilizou uma escala de cores que permite a visualização dos resultados da APO, nos ambientes analisados.

Figura 12 - Representação gráfica no modelo de informação BIM das medições realizadas em APO



Fonte: CARDOSO, BERNARDES, SARAIVA, 2018

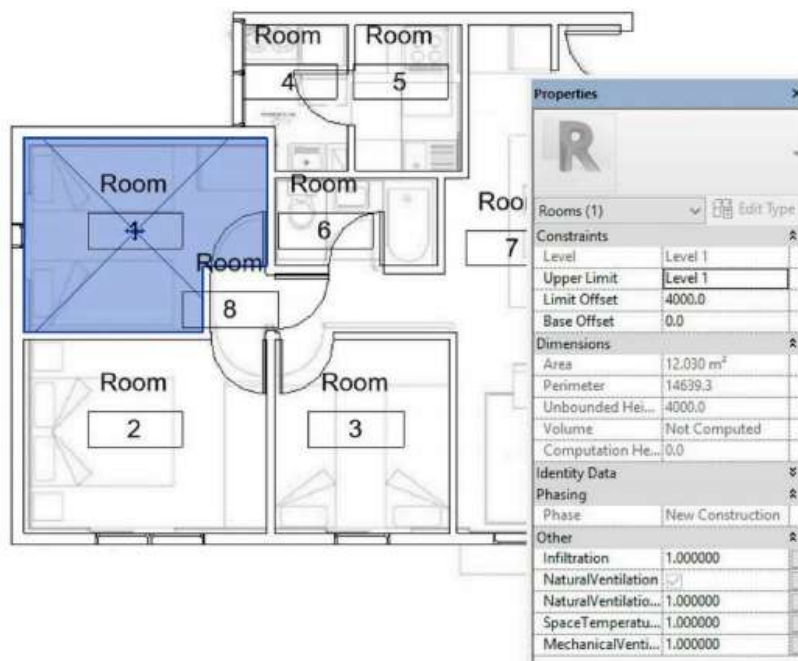
### 2.3.3 Implementing post-occupancy evaluation in social housing complemented with BIM: a case study in Chile

O artigo de autoria de Caceres; Bobadilla; Karlshoj (2019), relata a realização de uma Avaliação Pós-Ocupação em um complexo de habitação de interesse social de edifício de apartamentos, a partir de testes e medições acerca de patologias causadas

por umidade. Os principais dados coletados a partir de questionário de APO e walkthrough foram número de ocupantes, idade, ocupação, horário de ventilação e aquecimento, além de dados acerca de medições *in loco*, patologias existentes, ventilação natural e nível de manutenção das janelas que foram preenchidos pela própria equipe técnica.

Os dados foram transformados em formato IFC, correspondente ao formato de arquivo BIM, o que torna possível manter e trocar dados entre diferentes aplicativos de software BIM de forma padronizada. As partes interessadas podem usar um software especializado para avaliar o modelo usando as medições realizadas como entrada, a fim de melhorar o projeto original. Desse modo, a introdução dos dados em uma plataforma BIM permite que os dados sejam compartilhados de forma automatizada, fazendo com que esses dados não se percam e possam ser facilmente compartilhados entre as partes interessadas, para interpretar e traduzir as informações.

Figura 13 - Dados de medições incorporados em software BIM Revit



Fonte: CACERES, BOBADILLA, KARLSHOJ, 2019

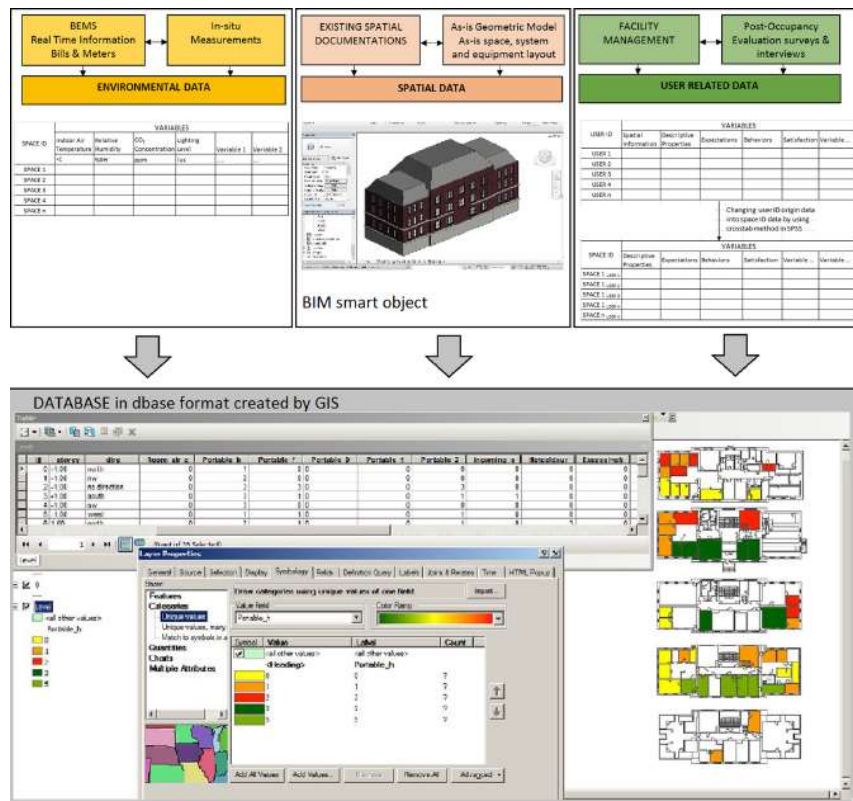
### **2.3.4 Completing the missing link in building design process: Enhancing post occupancy evaluation method for effective feedback for building performance**

Nesse trabalho Göçer; Hua; Göçer (2015), é proposto uma metodologia baseada na incorporação de resultados de APO realizada em um edifício de um campus com selo LEED Platinum, em modelo BIM. Os dados obtidos foram armazenados em plataforma BIM, a fim de formular análises e solução de *retrofit*, criando um banco de dados de informações ligadas à modelos. Os dados de APO coletados são relacionados à satisfação do usuário acerca da qualidade do ambiente construído e medições *in loco*. O trabalho analisa como os procedimentos de Avaliação Pós-Ocupação podem alimentar o modelo de informação BIM e enriquecer o processo de projeto.

Nesse sentido, o BIM possibilita visualizar tanto medições *in loco*, quanto informações oriundas de questionários, a partir da visualização dos resultados de satisfação e condições ambientais internas através de uma escala de cores. Com isso é possível comparar a satisfação do ocupante entre diferentes locais e períodos, o que torna mais fácil para procurar padrões na distribuição espacial da satisfação e insatisfação com relação às plantas baixas, e acelera o processo de avaliação de desempenho e diagnóstico para produzir ambientes mais confortáveis e eficientes em termos energéticos.



Figura 14 - Mapa com cores dos dados de APO incorporados ao BIM e GIS



Fonte: Göçer, Hua e Göçer, 2015

Quadro 2 - Síntese dos trabalhos elencados que integram APO e BIM

TÍTULO	DATA	AUTORIA	CONTRIBUIÇÃO
Integrando avaliação pós-ocupação com Building Information Modeling	2018	Adriano Sales	Formulação, implementação e consideração de aplicabilidade de uma solução digital em BIM para as fases planejamento, condução e aplicação da APO.
Incorporação de resultados de avaliação pós-ocupação de escola em modelo BIM	2018	Grace Cardoso, Marina Bernardes e Naísa Saraiva	Incorporação de dados de APO a partir de medições in loco de conforto térmico em software REVIT a partir do dispositivo Dynamo.



Implementing post-occupancy evaluation in social housing complemented with BIM: a case study in Chile	2019	Alex Gonzalez Caceres, Ariel Bobadilla, Jan Karlshøj	APO em habitação de interesse social de edifício de apartamentos, acerca de patologias no edifício. Dados transformados em IFC para ser incorporado em software BIM.
Completing the missing link in building design process: Enhancing post occupancy evaluation method for effective feedback for building performance	2015	Özgür Göçer, Ying Hua E Kenan Göçer	Integração de BIM e GIS com dados de APO coletados, relacionados à satisfação do usuário e medições in loco.

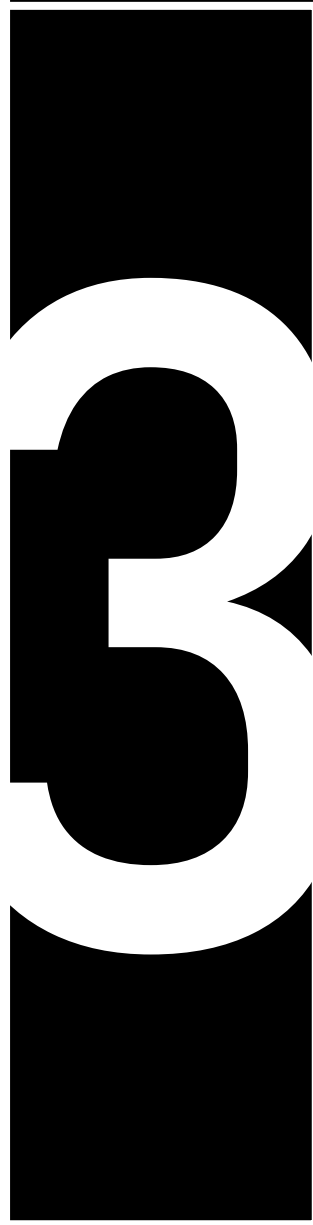
A busca por tornar o processo de APO mais eficiente passa também pela necessidade de utilizar os dados obtidos pela aplicação de uma avaliação pós-ocupação de forma mais clara e eficiente no momento da concepção do projeto, por parte dos arquitetos, visando a qualidade de projetos futuros.

A intenção da pesquisa é utilizar os dados coletados em APO, para que sejam incorporados como parâmetros de análise de projeto no modelo de informação em plataforma BIM. Com isso, esse modelo pode ser exportado para outras plataformas a fim de ser compartilhado com todos os profissionais que fazem parte do processo de projeto, para ser efetivamente utilizados em todo ciclo da edificação. A pesquisa em questão visa analisar a viabilidade da integração do BIM com meios digitais já consolidados de APO (aplicativo/questionário CVM e Sistema APO Digital), no sentido de transpassar as abordagens de pesquisas realizadas anteriormente (VILLA; BRUNO; SANTOS, 2020) e utilizar de forma efetiva, os dados contendo pontos positivos e negativos das habitações analisadas, na retroalimentação de projetos.

Dessa forma, também é um avanço no sentido de compreender como as perguntas contidas no aplicativo, utilizadas como dados de entrada em BIM estão efetivamente trazendo respostas em relação à melhora do projeto analisado, ou se

essas perguntas devem ser modificadas a fim de gerar dados mais precisos para introdução no artefato produzido, o Como Você Mora – BIM.

**MATERIAIS E  
MÉTODOS**



Visando abranger todo o potencial de uma avaliação pós-ocupação integrada ao modelo de informação BIM para atingir a qualidade dos projetos, a fundamentação metodológica apresentou natureza prescritiva, caracterizada pelo método hipotético-dedutivo da *Design Science Research*. O método apoiado pela *Design Science Research*, pode ser utilizado quando se deseja estudar o projeto, a construção ou a criação de um artefato (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JUNIOR, 2015) e visa consolidar conhecimentos sobre o projeto e desenvolvimento de soluções para melhorar sistemas existentes, resolver problemas e criar novos artefatos.

A missão principal da *Design Science* é, portanto, desenvolver conhecimento para a concepção e desenvolvimento de artefatos (VAN AKEN, 2004, p. 8). Sua natureza prescritiva se mostrou adequada aos objetivos dessa pesquisa, no sentido de que apoiou a concepção de um artefato a fim de verificar como se comporta em um ambiente real, proporcionando testar sua funcionalidade e explicitar sua utilidade.

Essa pesquisa está inserida em uma pesquisa maior, intitulada “Como Você Mora?” (VILLA et.al, 2017; VILLA, BRUNO e SANTOS, 2020; VILLA et. al, 2020), conduzida pelo Grupo [MORA] - Pesquisa em Habitação - da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design (FAUeD) da Universidade Federal de Uberlândia - UFU. O grupo tem como objetivo principal o aprimoramento metodológico na área de avaliação pós-ocupação funcional a partir da introdução de interfaces digitais, tendo como produto o questionário de APO em formato de aplicativo “Como Você Mora?”. Nesse sentido, a pesquisa atual se utilizou de uma avaliação pós-ocupação em Estudo de Caso (YIN, 2001) através do aplicativo “Como Você Mora?”, realizada em pesquisa anterior (VILLA, BRUNO, SANTOS, 2020), visando a coleta dos dados obtidos para análise da aferição da qualidade da habitação investigada.

O quadro 3 pontua as principais características que configuram a pesquisa apoiada no método da *Design Science Research* (DSR), além da aplicação prática de cada característica refletida na pesquisa atual.

**Quadro 3 - Principais contribuições da Design Science**

CARACTERÍSTICAS	DESIGN SCIENCE RESEARCH	APLICAÇÃO NA PESQUISA
OBJETIVOS	Desenvolver artefatos que permitam soluções satisfatórias aos problemas práticos. Projetar e prescrever	Produção do artefato “Como você Mora?-BIM”, modelo de informação BIM integrado à APO, a fim de influenciar a tomada de decisão projetual para arquitetos durante o processo criativo
PRINCIPAIS ATIVIDADES	Definir o problema, sugerir, desenvolver, avaliar e concluir	Revisão bibliográfica de pesquisas já realizadas na área, definição do problema da baixa qualidade dos projetos de apartamentos, desenvolvimento do CVM – BIM, teste do artefato com arquitetos, concluir se as perguntas contidas no aplicativo CVM ao serem incorporadas ao BIM fornecem respostas para diretrizes projetuais em projetos futuros
RESULTADOS	Artefatos (Constructos, Modelos, Métodos, Instanciações) e aprimoramento de teorias	Artefato Como Você Mora?-BIM, modelo de informação BIM alimentado com as informações coletadas em APO, demonstrar o procedimento desde a tabulação de dados coletados pelo aplicativo CVM, até sua incorporação em BIM e produção do artefato, Análise dos dados obtidos em APO e realização de quadros de recomendações incorporados ao modelo BIM a fim de facilitar a análise de APO. Verificar auxílio na produção de novos projetos com maior qualidade, tendo em vista os atributos funcionalidade, flexibilidade e privacidade. Avaliação com arquitetos e validação da ferramenta.
TIPO DE CONHECIMENTO	Como as coisas deveriam ser	A partir da constatação da baixa qualidade dos projetos de apartamentos produzidos atualmente, verificar se a incorporação de APO em BIM garante diretrizes projetuais mais precisas e contextualizadas
PAPEL DO PESQUISADOR	Construtor e/ou Avaliador do Artefato	Construir o artefato “Como Você Mora?-BIM”; análise dos resultados obtidos com o artefato; teste com arquitetos a fim de validar o uso da ferramenta como diretriz projetual
BASE EMPÍRICA	Não obrigatória	
COLABORAÇÃO PESQUISADOR – PESQUISADO	Não obrigatória	Colaboração do pesquisado com o pesquisador no momento da coleta de dados em APO e Colaboração pesquisador-pesquisado no teste a ser realizado com arquitetos
IMPLEMENTAÇÃO	Não obrigatória	
AValiação DOS RESULTADOS	Aplicações, Simulações, Experimentos	Incorporação de dados obtidos em APO em software BIM, realização de análises dos dados através da sobreposição de mapas interativos, teste com arquitetos visando a validação do artefato “Como Você Mora? BIM” como piloto para análises de APO em BIM
ABORDAGEM	Qualitativa e/ou Quantitativa	Quantitativa na coleta de dados de APO e qualitativa no método de análise de dados obtidos em APO relativos à satisfação do usuário e dos dados obtidos em teste com arquitetos relativos à novas diretrizes

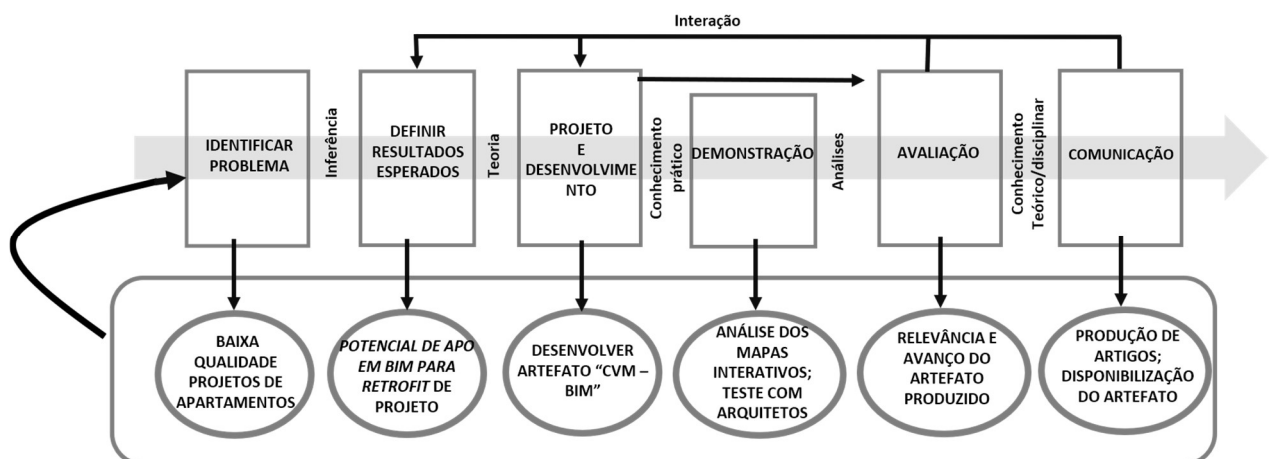
		projetuais
ESPECIFICIDADE	Generalizável a uma determinada classe de problemas	Discutir o uso da ferramenta BIM mediante análise de uma APO, visando obter diretrizes projetuais de forma mais eficiente e contextualizada,. Verificar se o método pode ser generalizado na realização de novas APOs.

Fonte: Adaptado de Dresch, Lacerda e Antunes Junior (2015)

### 3.1 Delineamento Adotado

Apoiada pelo método da *Design Science Research*, a pesquisa adota a metodologia de pesquisa de Peffers et al (2007). O autor estrutura a metodologia em seis etapas trabalho, sendo essas (i) identificação do problema – estado da arte e revisão de literatura; (ii) definição dos resultados esperados; (iii) desenvolvimento e demonstração do artefato; (iv) avaliação e (v) comunicação. A figura a seguir (Figura 15) apresenta um esquema da estrutura da pesquisa prescritiva com as etapas de trabalho, que contempla todos os objetivos a serem concluídos.

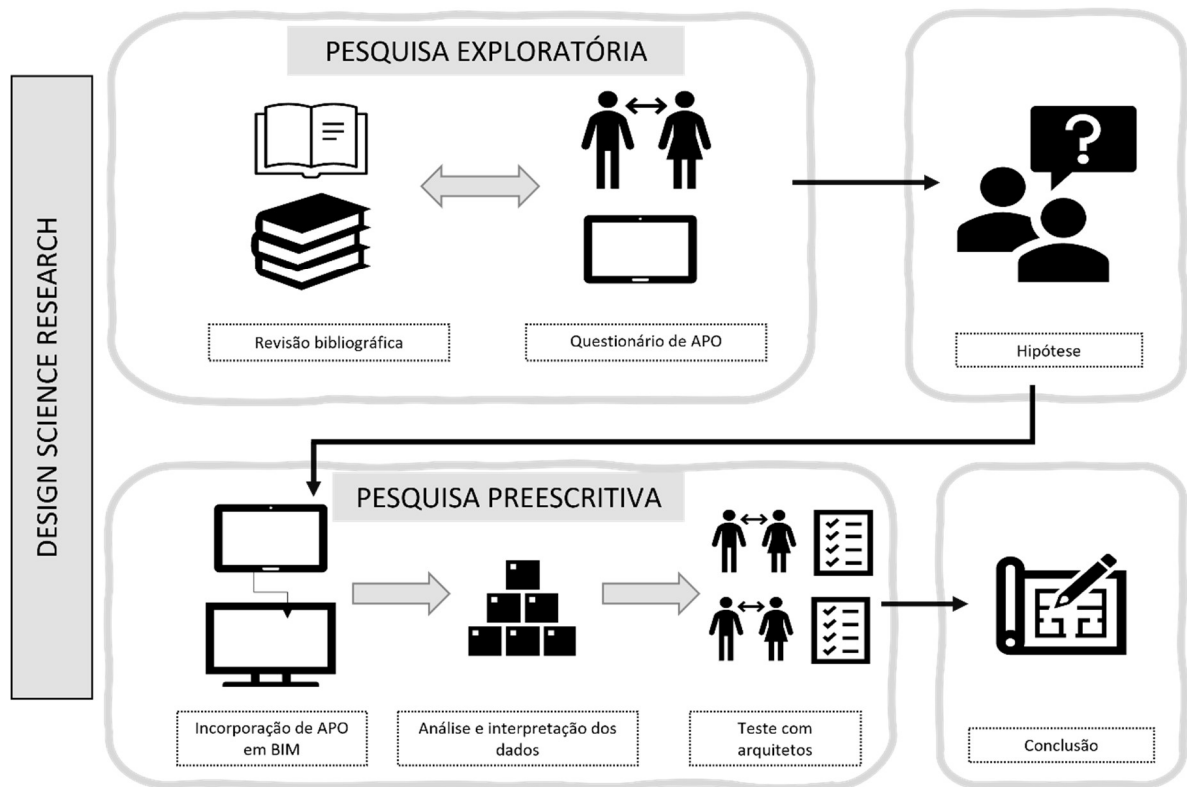
**Figura 15 - Etapas de trabalho baseadas na metodologia de Peffers et al 2007**



Fonte: Autoria própria

De modo geral, a estrutura metodológica do trabalho se baseia em pesquisa exploratória para coleta de dados e levantamento dos principais conceitos da pesquisa e pesquisa prescritiva, orientada à criação do artefato Como Você Mora - BIM. A figura abaixo apresenta todo o delineamento metodológico da pesquisa.

**Figura 16 - Natureza da pesquisa e etapas de trabalho**



Fonte: Autoria própria

### 3.1.1 Identificação do problema:

Na etapa de identificação do problema, ocorreu o apontamento do problema de pesquisa e as justificativas que motivam sua realização. O resultado dessa etapa está descrito na introdução dessa dissertação.

A pesquisa aponta para a problemática da padronização de soluções e baixa qualidade dos projetos de apartamento produzidos, que não se adequam às demandas de seus usuários. Desse modo, buscou-se compreender a dificuldade dos arquitetos em coletar e analisar os dados de APO, fazendo pouco uso efetivo em projeto, devido à falta de integração dos dados no processo de projeto. Diante dos apontamentos, o trabalho investiga a importância do BIM como mediador no processo de análise dos dados de APO coletados e facilitador para obtenção de diretrizes projetuais para projetos futuros com maior qualidade, tendo em vista os atributos de qualidade: Funcionalidade, Privacidade e Flexibilidade.

Para isso, desenvolveu-se uma revisão bibliográfica nos temas Qualidade habitacional, APO, BIM e BIM aplicado ao processo de APO.

Para pesquisa bibliográfica foram consultados artigos científicos publicados em revistas nacionais e internacionais, livros, teses, dissertações, normas nacionais e internacionais, anais de congressos, sites na internet, e outras fontes de consulta. A fim de selecionar as principais referências a serem utilizadas na fundamentação teórica da pesquisa, foi realizada uma revisão bibliográfica utilizando o Google Scholar e Scopus como fonte de pesquisa. Foram definidas palavras-chave para orientar a busca, sendo elas: "Avaliação Pós-Ocupação", "Post Occupancy Evaluation", "Building Performance evaluation" e "Building Information Modeling", "Funcionalidade" "Flexibilidade" "Privacidade". A partir dos resultados obtidos, foi aplicado um filtro relacionado à data de publicação, selecionando apenas trabalhos datados a partir de 2010. Além disso, foram eliminadas as duplicidades presentes na busca e resultados não relacionados ao universo de Arquitetura e/ou Habitação.

O trabalho busca por avanços na pesquisa já iniciada anteriormente (VILLA, BRUNO e SANTOS, 2020), no sentido de investigar a forma de apresentar os resultados de APO para que se traduzam diretamente em diretrizes projetuais para arquitetos no processo de projeto.

### **3.1.2 Definição dos resultados esperados**

Esse trabalho pretendeu demonstrar como o modelo de informação é capaz de traduzir respostas contidas em uma APO realizada, de forma mais clara e efetiva por parte de arquitetos, contribuindo com diretrizes para realização de projetos futuros com maior qualidade. Para isso, essa etapa se apoia na revisão bibliográfica realizada, que aborda primeiramente a discussão da padronização e baixa qualidade dos projetos de apartamento. Dentre os autores consultados devem ser destacados, Villa; Saramago; Garcia (2015), Szücs et al. (2007), Kowaltowski et al. (2018), Villa (2020). A partir da dessa problemática, procurou-se investigar a importância da APO como *retrofit* para a realização de projetos com maior qualidade, tendo como destaque os autores Fabricio; Ornstein; Melhado (2010), Ono et al. (2018), Villa;



Ornstein (2010), Romero E Ornstein (2003), Silva; Souza, 2003, Preiser; Vischer (2005); Villa; Ornstein, (2013); Voordt; Wegen, (2013).

Nesse sentido, foram elencados os atributos de qualidade projetuais, Funcionalidade, Flexibilidade e Privacidade, como parâmetros de qualidade a serem atingidos para projetos de apartamentos. Tal escolha foi pautada pelos atributos avaliados nas perguntas contidas na APO “Como Você Mora?” (VILLA et al, 2017) e apontados como atributos de qualidade projetual, por autores como Pedro (2002), Mendonça (2015), Logsdon (2019), Paiva (2002), Palermo et. al, 2007, Coelho (2000), Amorim et al. (2015); Palermo (2009).

Desse modo, ao avaliar que o aplicativo CVM contém perguntas que respondem aos atributos de qualidade projetual investigados na pesquisa (funcionalidade, flexibilidade e privacidade), levantou-se a hipótese de que os resultados de uma APO mediados através de plataformas BIM, proporcione análises mais contextualizadas em relação às respostas obtidas e subsidie uma tomada de decisão projetual mais qualificada para futuros projetos. Tal hipótese foi pautada em trabalhos anteriores que realizaram a integração entre APO e BIM, com destaque para Sales (2018), Cardoso; Bernardes; Saraiva (2018), Caceres; Bobadilla; Karlshoj (2019), Göçer; Hua; Göçer (2015).

### **3.1.3 Desenvolvimento e Demonstração:**

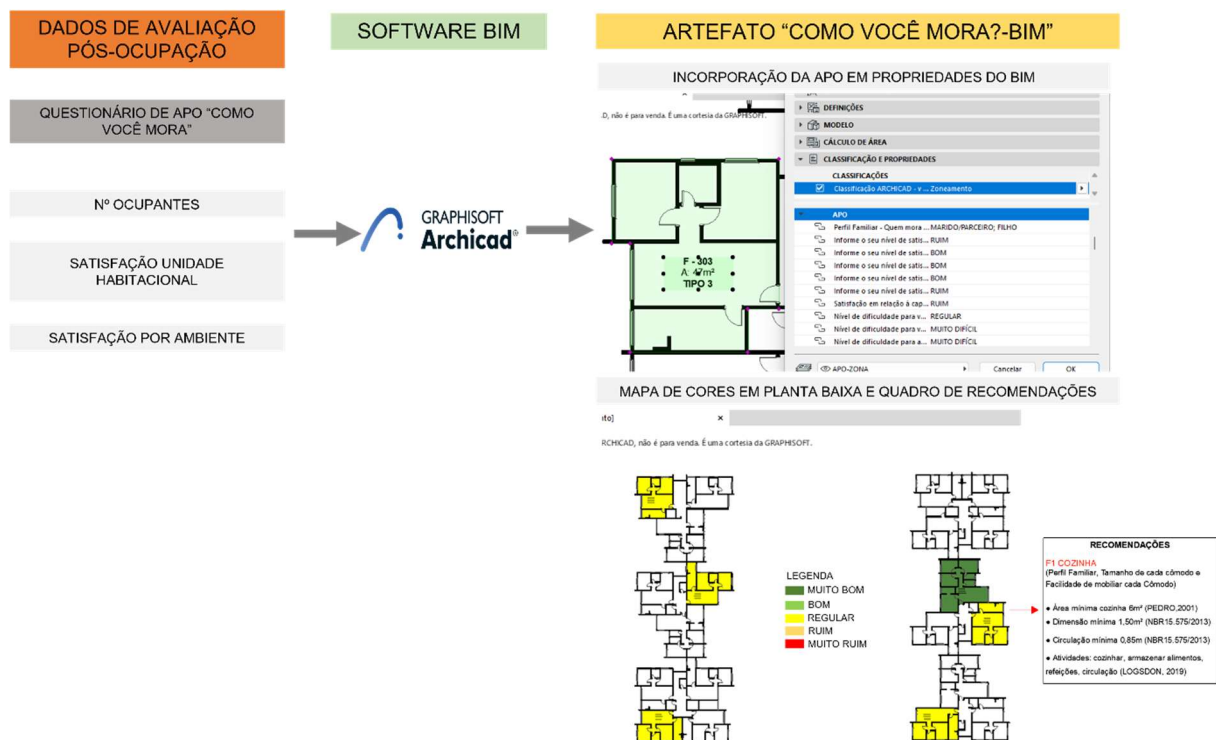
As etapas de desenvolvimento e demonstração, consistiram em determinar a estrutura e a funcionalidade desejada para o artefato a ser produzido. Para que os objetivos da pesquisa se transformem no artefato pretendido, seu desenvolvimento passa pelo conhecimento da teoria a ser usada na solução. A integração entre APO e BIM proposta por Sales (2018), apresentada no capítulo 4, é ideal como metodologia de inserção de perguntas de APO no modelo de informação BIM. O autor demonstra essa incorporação com uso do software de modelagem BIM ARCHICAD24, através da interoperabilidade bidirecional com planilhas Excel.

A partir disso, realizou-se primeiramente a etapa de compilação e análise dos dados obtidos em APO realizada em pesquisa anterior (VILLA, BRUNO e SANTOS, 2020), a fim de selecionar as perguntas do aplicativo que melhor traduzem os

atributos de qualidade projetual a serem analisados: flexibilidade, privacidade e funcionalidade. Na etapa seguinte foi realizada a incorporação em BIM das respostas obtidas em APO, baseadas em Sales (2018), visando a produção do artefato “Como Você Mora-BIM”. A próxima etapa se dedicou a geração de mapas interativos, que são recursos de visualização dos resultados da APO no modelo de informação, através de sobreposições gráficas geradas através de uma programação em escala de cores, seguindo a metodologia de Sales (2018). Os mapas interativos foram utilizados para a etapa de análise dos dados obtidos. O Capítulo 4 apresenta o detalhamento desta proposição.

A partir do entendimento de que o BIM proporciona agregar diversas informações em um modelo único, além dos mapas interativos, foram produzidos quadros de recomendações informativos, obtidos através de normas e recomendações de autores consolidados como Pedro (2002), Mendonça (2015), Logsdon (2019), Finkelstein (2009), Paiva (2002), NBR 15.575/ 2013-1 que visam orientar o arquiteto em relação à análise do Estudo de caso à recomendações para projetos futuros.

**Figura 17 - Desenvolvimento do artefato "Como Você Mora? - BIM"**



Fonte: Autoria própria

O artefato “Como Você Mora – BIM” foi produzido incorporando os recursos dos mapas interativos e do quadro de recomendações agregados ao modelo BIM.

#### **3.1.4 Avaliação:**

A etapa de avaliação, constatou que o artefato produzido ao final do processo atingiu o objetivo inicial proposto. Para isso, inicialmente, foi realizado um teste com usuários, dentre eles arquitetos e projetistas, a fim de avaliar a usabilidade e utilidade prática do artefato produzido (Como Você Mora? – BIM). A partir disso, foi possível constatar problemas em relação às limitações das perguntas do questionário CVM em relação à generalização de respostas, além de avaliar questões de desempenho do artefato em relação a influenciar a tomada de decisão projetual por parte dos arquitetos. A etapa de avaliação do artefato produzido também permitiu avaliar a relevância do artefato no sentido de promover um avanço metodológico na área de APO e para os agentes produtores de habitação, no sentido da obtenção de recomendações de projeto, através da análise de um projeto existente (Estudo de Caso avaliado), a fim de orientar a produção de projetos com maior qualidade. Para essa etapa, foi realizado um teste de usabilidade utilizando a metodologia “*Think Aloud*” (Nielsen, 1993; ZANDONÁ, 2017), para validação da utilização do artefato para análise de APO no sentido de avaliar de maneira prática e eficaz a qualidade projetual de um conjunto de apartamentos, tendo em vista os atributos de Funcionalidade, Flexibilidade e Privacidade.

#### **3.1.5 Comunicação:**

A etapa de comunicação visou apresentar o problema estudado e sua importância, indicando o rigor da pesquisa e o nível de eficácia atingido pela solução encontrada. Para isso foram produzidos artigos científicos para disponibilização da metodologia de trabalho.

**DESENVOLVIMENTO  
E DEMONSTRAÇÃO**




CAPÍTULO 4

#### 4.1 Estudo de Caso na cidade de Uberlândia

Visando subsidiar a aplicação da proposta de integração entre a APO e BIM, o presente trabalho se utiliza de uma avaliação pós-ocupação realizada em pesquisa anterior<sup>5</sup>, a fim de compilar os dados obtidos relativos à habitação analisada e utilizá-los como base da pesquisa atual. Os estudos de caso analisados foram um condomínio de apartamentos e um de casas, empreendimento A e B respectivamente (Figura 17).

Figura 18 - Estudos de caso definidos para aplicação da APO “Como Você Mora?”

CRITÉRIOS	EMPREENDIMENTO A	EMPREENDIMENTO B
Tipologia	Apartamentos 	Casas 
Ano construção	2012 	2012 
Área terreno	4.720 m <sup>2</sup> 	24.500 m <sup>2</sup> 
Faixa MCMV	2 	2 
Tipologias das unidades	2 (2 e 3 quartos) 	1 (2 quartos) 
Qtde plantas	7 variações 	1 planta espelhada 
Área útil unidades aproximadamente	47m <sup>2</sup> a 67m <sup>2</sup> 	36 m <sup>2</sup> 
Preço de lançamento	120 a 220 mil \$	80 mil \$
Nº unidades	80 	97 
Nº unidades ocupadas	76 	88 

Fonte: Autoria própria

Como já explicitado no capítulo 1, a qualidade dos projetos de apartamentos tem se mostrado um problema decorrente nas habitações produzidas no Brasil.

Verificamos que o controle da produção de edifícios de apartamentos tem se concentrado nas mãos de empreendedores imobiliários interessados principalmente na obtenção de lucros, e não necessariamente na manutenção e na garantia da qualidade dessas habitações [...] (VILLA, 2008, p.24).

<sup>5</sup> [COMO VOCÊ MORA?] Sistema interativo de avaliação pós ocupação da qualidade do habitar em meios digitais. Etapa 2\_testes e aprimoramentos (2018)”

Nos projetos de apartamentos edificadas após os anos 2000, há uma valorização de seus aspectos estéticos e uma padronização de soluções, não satisfazendo as reais necessidades do usuário final (VILLA, 2020). Por esses motivos, foi selecionado o empreendimento com tipologia de apartamentos (Empreendimento A) para utilização dos dados coletados em APO. Esta parte do capítulo traz uma breve introdução das características gerais e um levantamento de informações sobre o empreendimento selecionado.

O Empreendimento A está localizado na cidade de Uberlândia, no estado de Minas gerais, próximo ao centro da cidade (Figura 18). Possui 80 unidades habitacionais distribuídas em 6 blocos com 4 andares cada (incluindo o térreo) e 76 unidades ocupadas.

Figura 19 - Mapa da cidade de Uberlândia indicando a localização do Empreendimento A



Fonte: Autoria própria

No empreendimento analisado, a porcentagem da amostra para que a APO permanecesse com uma amostragem válida para fins de pesquisa e análise, foi de 50% das unidades habitacionais. Com esse valor, é possível abarcar todas as tipologias de apartamentos, em todos os andares e orientações. A amostragem final da APO no empreendimento analisado foi de 38 unidades habitacionais. Foram

utilizados tablets como ferramenta para a aplicação do questionário interativo de APO “Como Você Mora?”, e a aplicação foi realizada por duas duplas de pesquisadoras integrantes da pesquisa em questão, cada dupla utilizando um tablet como equipamento. A figura abaixo indica o mapa com as unidades onde foram aplicadas a APO.

**Figura 20 - Mapa APO empreendimento A**

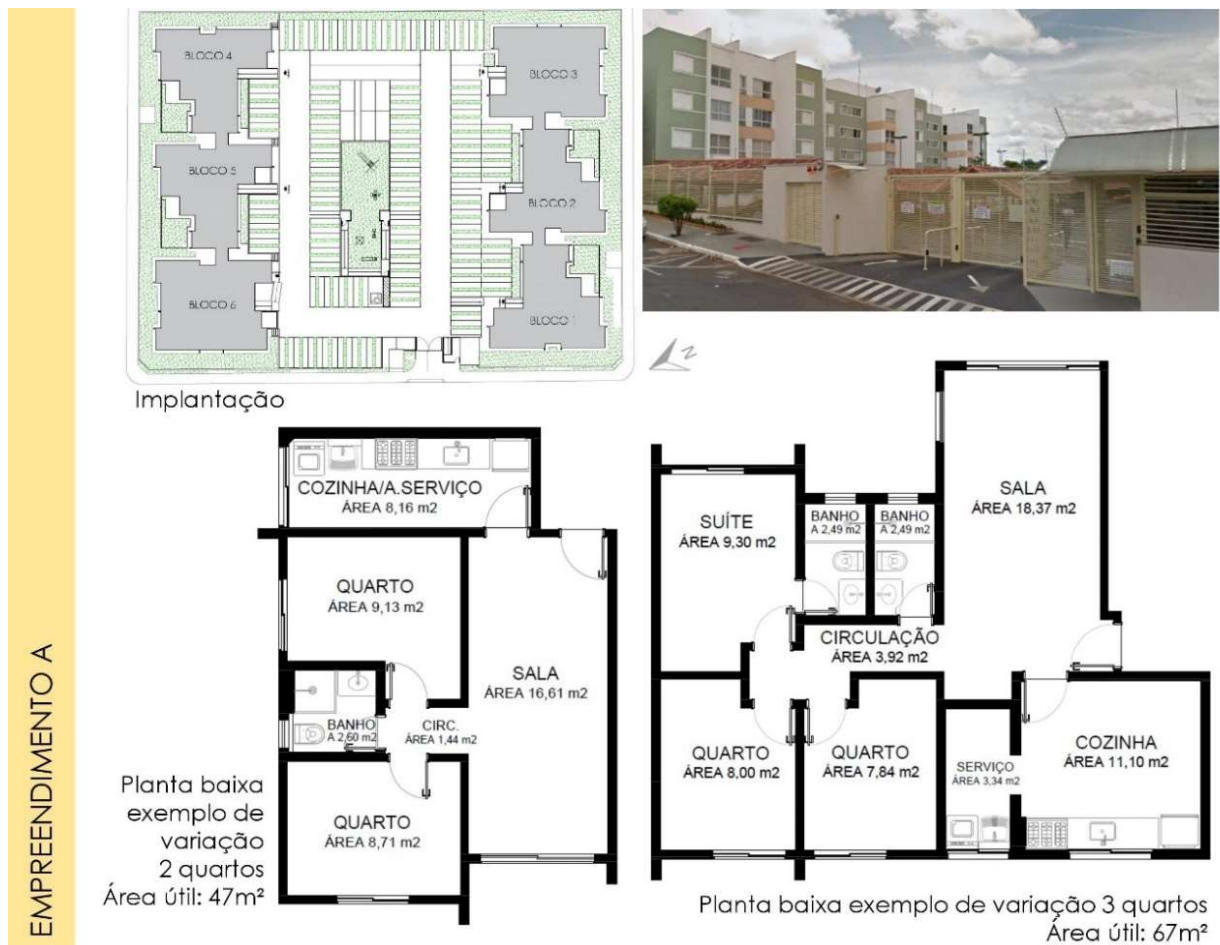


Fonte: Autoria própria

A partir do contato com a construtora responsável pelo empreendimento, foi possível coletar todo material gráfico e documentação técnica do projeto do empreendimento, ver planta baixa de implantação e planta baixa do pavimento tipo: Apêndice B. A figura a seguir representa um resumo de todo o material analisado, com as principais características da edificação.



Figura 21 - Informações sobre o Estudo de Caso (Empreendimento A)



Fonte: Construtora responsável. Adaptado pelas pesquisadoras, 2019

O empreendimento em questão possui sete tipologias diferentes de unidades habitacionais, que incluem apartamentos com variações de 2 ou 3 quartos. Os ambientes são divididos em sala de estar e jantar integradas, cozinha e área de serviço integrados nos apartamentos de 2 dormitórios e separados nos de 3 dormitórios e banheiro. O sistema construtivo é autoportante de bloco de concreto.

As figuras apresentadas a seguir mostram as plantas baixas das diferentes tipologias de apartamentos. A planta de implantação do empreendimento se encontra no apêndice B.



**Figura 22 - Apartamento Tipo I - 47m<sup>2</sup>**



Fonte: Construtora responsável, 2019

**Figura 23 - Apartamento Tipo II - 47m<sup>2</sup>**



Fonte: Construtora responsável, 2019

Figura 24 - Apartamento Tipo III - 47m<sup>2</sup>

Fonte: Construtora responsável, 2019

**Figura 25 - Apartamento Tipo IV - 47m<sup>2</sup>**



Fonte: Construtora responsável, 2019

**Figura 26 - Apartamento 3 Quartos Térreo - 67m<sup>2</sup>**



Fonte: Construtora responsável, 2019



**Figura 27 - Apartamento 3 Quartos Tipo - 67m<sup>2</sup>**



Fonte: Construtora responsável, 2019

**Figura 28 - Apartamento Tipo II com Varanda - 47m<sup>2</sup>**



Fonte: Construtora responsável, 2019

## 4.2 Estudo de viabilidade de utilização do aplicativo CVM

O aplicativo “Como Você Mora” foi desenvolvido de forma coletiva e colaborativa dentro do grupo de pesquisa (Grupo MORA) e faz parte da pesquisa maior (Pesquisa [COMO VOCÊ MORA]). Tal ferramenta foi desenvolvida em pesquisa anterior (VILLA et. Al, 2017) e o questionário completo possui cerca de 120 perguntas, ver questionário: Apêndice A. As perguntas do questionário são agrupadas e divididas entre 7 seções (Figura 28), com informações sobre o usuário/morador, o bairro, o condomínio, a unidade habitacional e hábitos sustentáveis realizados pelo usuário morador. Nesse sentido, as perguntas proporcionam uma compreensão ampla acerca do usuário/morador, entendendo seu modo de vida, suas necessidades, além de aspectos da unidade habitacional e seu entorno.

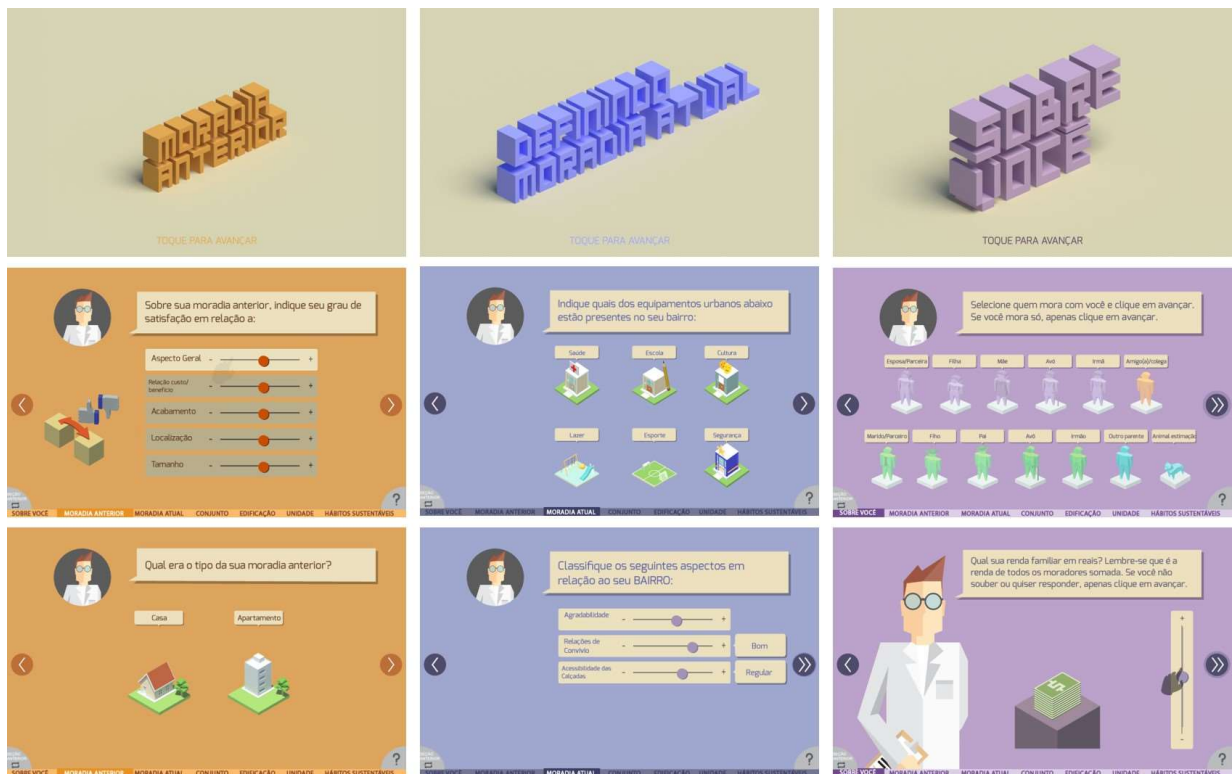
**Figura 29 - Estruturação do aplicativo CVM em seções**

	SEÇÕES	TEMAS
1	 SOBRE VOCÊ	Gênero, idade, escolaridade, moradores, funcionários, renda familiar, profissão
2	 MORADIA ANTERIOR	Tipologia, estado de aquisição, grau de satisfação, tempo de permanência
3	 MORADIA ATUAL	Localização; SOBRE O BAIRRO: grau de identificação, equipamentos urbanos, presença de comércios, espaços públicos, organização de moradores, satisfação e integração
4	 CONJUNTO	Tipologia, blocos, equipamentos coletivos
5	 EDIFICAÇÃO	Justificativa da escolha da moradia, pontos negativos, pavimentos, grau de satisfação, delimitações e barreiras
6	 UNIDADE	Estado de aquisição, tipologia, significado, adaptação e identificação, adequação do layout, renda extra, satisfação, influência da tecnologia, área útil, ambientes e quantidade, flexibilidade dos ambientes, satisfação de cada ambiente, reformas e justificativas, insolação, atividades
7	 HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	Economia de água e de energia elétrica, uso de energia solar, gestão do lixo, consumo de alimentos orgânicos, uso de ecobags, plantas, meios de transporte utilizados, feedbacks

Fonte: Autoria própria

Na figura abaixo são apresentados exemplos de telas do aplicativo com as respectivas seções as quais pertencem. Nesse sentido, o questionário CVM foi pensado para ser interativo e seu design atrativo permite com que o usuário/morador se envolva com as perguntas, trazendo maior eficiência no momento da coleta das respostas.

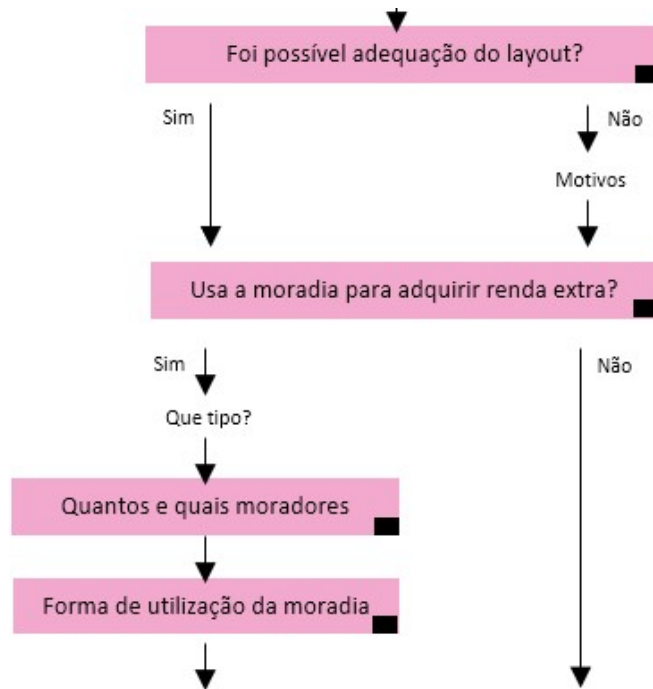
**Figura 30 - Telas do aplicativo CVM com suas respectivas seções**



Fonte: Autoria própria

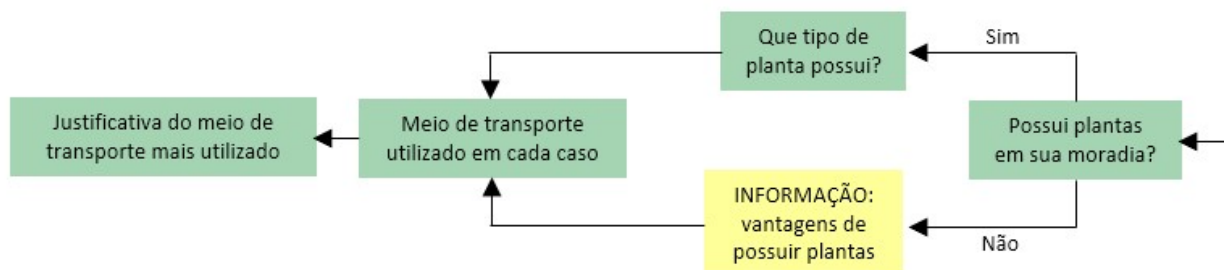
Foi realizado também em pesquisa anterior (VILLA et al. 2020a), um estudo detalhado a partir de um fluxograma estrutural completo do aplicativo com todas suas perguntas, classificadas por tipo e divididas por seção, e as alternativas que acontecem no decorrer do questionário, de acordo com as respostas dadas pelo usuário. No fluxograma abaixo, é possível compreender a complexidade do questionário interativo, no sentido de que algumas perguntas são interrelacionadas e devem ser utilizadas em conjunto para que seja feita uma análise completa das respostas obtidas.

Figura 31 – Recorte do fluxograma do aplicativo: Seção Unidade



Fonte: Autoria própria

Figura 32 – Recorte do fluxograma do aplicativo: Seção Hábitos Sustentáveis

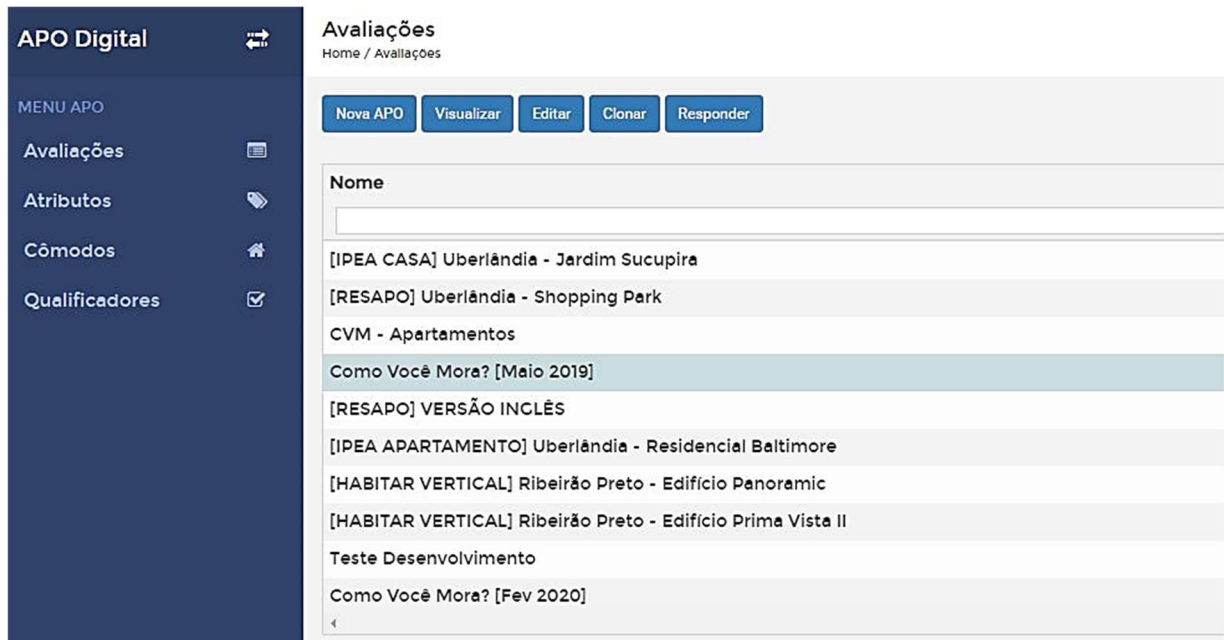


Fonte: Autoria própria

A partir da utilização do questionário interativo “Como Você mora?” para realização da APO no estudo de caso (Empreendimento A), as respostas obtidas foram armazenadas no banco de dados correspondente (Sistema APO Digital) e a APO foi nomeada como aplicação “Como Você Mora? [maio 2019]”. Através de uma pergunta específica do questionário (pergunta “Digite seu endereço?”), foi possível separar a aplicação realizada nos empreendimentos A e B, para que fossem

utilizadas apenas as respostas obtidas no empreendimento de apartamentos (Empreendimento A).

Figura 33 - Interface do banco de dados conectado ao aplicativo “Como Você Mora?”



Fonte: Autoria própria

Após a separação das respostas obtidas em Empreendimento A e Empreendimento B, foi possível gerar gráficos analíticos com a média das respostas obtidas. Tais gráficos foram produzidos em formato de barras horizontais e demonstram apenas a porcentagem de respostas de cada opção, não sendo possível interpretar e individualizar as respostas para cada morador específico e a unidade habitacional a qual reside.



Figura 34 - Gráfico obtido através das respostas armazenadas no banco de dados

**FACILIDADE DE MOBILIAR DA COZINHA**

Fonte: Autoria própria

A fim de selecionar as perguntas a serem introduzidas em BIM para a produção do artefato pretendido, realizou-se um estudo de todas as perguntas contidas no aplicativo e do tipo de respostas que podem oferecer, que possam contribuir de fato para produção de projetos de qualidade, além do entendimento de como essas respostas podem aparecer em BIM a fim de traduzir essas respostas no modelo de informação.

**Quadro 4 - Análise das perguntas por seção do aplicativo “Como Você Mora?”**

SEÇÃO	PERGUNTA	RESPOSTA -NATUREZA DA RESPOSTA OBTIDA/INPUT E OUTPUT	UTILIZAÇÃO NO PROJETO DE MESTRADO	UTILIZAÇÃO COMO PARÂMETRO BIM
SOBRE VOCÊ	Qual é o seu gênero?	“Feminino”, “Masculino”, “Outro” – Qualitativa/ definir opção	Correlação entre o gênero do usuário e respostas sobre satisfação da moradia	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
SOBRE VOCÊ	Quantos anos você tem?	De “menos de 15” a “mais de 70” anos – Quantitativa/ Numérico	Correlação entre idade do usuário e respostas sobre satisfação da moradia	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
SOBRE VOCÊ	Até que ano da escola você cursou?	De “Nunca fui à escola” a “Pós-graduação completo” – Qualitativa/ Definir opção	Maior escolaridade pressupõe melhor entendimento e clareza das questões, podendo influenciar no senso crítico	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
SOBRE VOCÊ	Selecione quem mora com você	“Esposa/Parceira”, “Marido/Parceiro”, “Filho (a)”, “Mãe”, “Pai”, “Avó”, “Avô”, “Irmão(a)”, “Amigo”, “Outro”, “animal estimação” – Qualitativa/ Definir opção	Número de pessoas por unidade habitacional. Influência na percepção do espaço, em	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja

			aspectos de privacidade, funcionalidade	
SOBRE VOCÊ	Qual sua renda familiar?	De “Até 500 reais” a “10.000 reais ou mais” – Quantitativa/ Numérico	Investigar influência em alterações realizadas na unidade habitacional	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
MORADIA ANTERIOR	Sempre morou no mesmo local?	“Já morei em outro local”, “Sempre morei no mesmo local” – Qualitativa/ Definir opção	Aspectos da moradia anterior, se o usuário se mudou por necessidade e/ou buscando uma melhor qualidade de vida	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
MORADIA ANTERIOR	A sua moradia anterior pertencia a um condomínio?	“Sim”, “Não” – Quantitativa/ Etiqueta	Entender aspectos relevantes em relação a infraestrutura e convívio em condomínios fechados	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
MORADIA ANTERIOR	Qual era o tipo da sua moradia anterior?	“Casa”, “Apartamento” – Qualitativa/ Definir opção	Conduzir o usuário a perguntas relacionadas a morar em casa/ apartamento	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
MORADIA ANTERIOR	Qual era a tipologia da sua casa/apartamento anterior?	“Casa de fundo”, “Casa térrea”, “Casa geminada” “Sobrado”, “Casa de vila”, “Casa Térrea”. “Duplex”, “Quitinete”, “Convencional”, “Triplex”, “Loft”, “Cobertura” – Qualitativa/ Definir opção	Entender qual era a tipologia da moradia anterior, a fim de comparar com aspectos da moradia atual	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
MORADIA ANTERIOR	Qual era o estado de aquisição?	“Alugado”, “Próprio”, “Financiado”, “Emprestado” – Qualitativa/ Definir opção	Entender o estado de aquisição da moradia anterior, a fim de comparar com a situação atual	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
MORADIA ANTERIOR	Grau de satisfação em relação a: “Aspecto geral”, “Custo/benefício”, “acabamento”, “localização”, “tamanho”	“Muito Bom”, “Bom”, “Regular”, “Ruim”, “Muito Ruim” – Qualitativa/ Etiqueta	Compreender os aspectos mais relevantes acerca da qualidade da habitação anterior	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
MORADIA ANTERIOR	Qual o tempo de permanência?	De “0 a 1 ano” a “5 anos ou mais” – Quantitativa/ Numérico	Entender que tipo de relações o usuário adquiriu com o tempo na moradia anterior	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
MORADIA ATUAL	Digite seu endereço	“CEP”, “Cidade”, “Endereço”, “Número e complemento”, “Bairro”, “Desde que ano mora” – Qualitativa/ Texto	Localizar o usuário no bairro, cidade, estado e país, para análise das características do local	Resposta textual. Pode ser utilizada para identificação exata da unidade habitacional avaliada. Pergunta deve ser separada em 6 independentes.
MORADIA ATUAL	Você conhece os seguintes equipamentos urbanos no seu bairro?	“Saúde”, “Lazer”, “Educação”, “Cultura”, “Esporte”, “Segurança” – Qualitativa/ Definir opção	Compreender se o usuário tem acesso fácil a equipamentos urbanos essenciais no bairro	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
MORADIA ATUAL	Em relação à presença de comércio, seu bairro é:	“Muito bem servido”, “Bem Servido”, “Regular”, “Mal Servido”, “Muito mal servido” – Qualitativa/ Etiqueta	Analisar a falta de acesso a equipamentos de comércio com	Variáveis discretas com juízo de valor – cores de verde a vermelho

			a crítica em relação à localização do empreendimento na cidade	
MORADIA ATUAL	De qual tipo de estabelecimento comercial/serviço você sente falta no seu bairro?	“Banco”, “Lotérica”, “Mercado”, “Loja”, “Farmácia”, “Posto de gasolina”, “Academia”, “Padaria”, “Açougue”, “Restaurante”, “Outros” e “Nenhum” – Quantitativa/ Definir opção	Tipos de comércio essenciais. Caso não apresentem esses exemplos no bairro o usuário terá que percorrer distâncias maiores e mais vezes ao dia.	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
MORADIA ATUAL	Classifique os aspectos em relação ao seu bairro: “Agradabilidade”, “Relação de convívio”, “Acessibilidade das calçadas”	“Muito Bom”, “Bom”, “Regular”, “Ruim”, “Muito Ruim” – Qualitativa/ Etiqueta	Compreender se o bairro se caracteriza por uma ambiência agradável, com condições favoráveis ao pedestre	Variáveis discretas com juízo de valor – cores de verde a vermelho
MORADIA ATUAL	Existe alguma organização de moradores no bairro?	“Sim”, “Não”, “Não sei” – Quantitativa/ Etiqueta	É possível fazer críticas em relação ao bairro e cobrar ações do poder público	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
MORADIA ATUAL	Você se sente integrado à cidade onde mora?	“Sim”, “Não”, “Regular” – Quantitativa/ Etiqueta	Índice de integração do usuário no bairro. Compreensão de fatores como ambiência, qualidade de vida, relações de convívio, segurança	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
CONJUNTO	Em que tipologia de habitação você reside?	“Casa”, “Apartamento” – Quantitativa/ Definir opção	Conduzir o usuário a perguntas relacionadas a morar em casa/ apartamento	Utilização dos dados apenas das perguntas relacionadas à tipologia apartamentos
CONJUNTO	A sua moradia pertence a um condomínio?	“Sim”, “Não” – Quantitativa/ Etiqueta	Entender aspectos relevantes em relação a infraestrutura e convívio em condomínios fechados	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
CONJUNTO	Indique a quantidade de blocos no seu condomínio (Edifício)	De “1” a “12” blocos – Quantitativa/ Numérico	Compreensão da dimensão do empreendimento	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
CONJUNTO	Selecione os equipamentos de uso coletivo que existem no seu condomínio	“Salão de jogos”, “Piscina Adulto”, “Piscina Infantil”, “Quadra”, “Academia”, “Espaço gourmet”, “Playground”, “Salão de festas” – Qualitativa/ Definir opção	Compreensão da qualidade e oferta de equipamentos das áreas comuns do condomínio	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
CONJUNTO	Indique o grau de satisfação com o seu condomínio: “Acessibilidade”, “Qualidade”, “Aparência”, “Limpeza”, custo/benefício, segurança, privacidade, convivência	“Muito Bom”, “Bom”, “Regular”, “Ruim”, “Muito Ruim” – Qualitativa/ Etiqueta	Compreender aspectos relativos à qualidade das áreas comuns do condomínio, se são capazes de proporcionar bem-estar aos usuários moradores	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
CONJUNTO	Qual equipamento de uso comum gostaria que o edifício possuísse?	“Salão de jogos”, “Piscina Adulto”, “Piscina Infantil”, “Quadra”, “Academia”, “Espaço gourmet”, “Playground”, “Salão de festas”, “Sauna” – Qualitativa/ Definir opção	Compreender as necessidades do morador em relação à equipamentos que ela não tem acesso fora do condomínio ou no espaço da residência	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja

CONJUNTO	Para você, o que significa a presença de equipamentos de uso comum em um edifício?	“Qualidade de vida”, “Praticidade”, “Valor comercial”, “Segurança”, “Status”, “Privacidade”, “Nada” – Qualitativa/ Definir opção	Compreender o motivo do equipamento ser solicitado, se é apenas pelo valor agregado ou por fornecer melhor qualidade de vida ao morador	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
CONJUNTO	Presença de áreas verdes no seu condomínio	“Sim”, “Não” – Quantitativa/ Etiqueta	Avaliar se a quantidade mínima de áreas verdes obrigatória está sendo suficiente para uma melhor ambiência dentro do condomínio fechado	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
CONJUNTO	Se “Sim”: “Qual a sua satisfação em relação à quantidade dessas áreas”. Se “Não”: “Você sente falta?”	Se “Sim”: “Muito Bom”, “Bom”, “Regular”, “Ruim”, “Muito Ruim” – Qualitativa. Se “Não”: “Sim”, “Não” – Qualitativa / Etiqueta	Avaliar se a quantidade mínima de áreas verdes obrigatória está sendo suficiente para uma melhor ambiência dentro do condomínio fechado	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
EDIFICAÇÃO	Você escolheu viver nessa moradia?	“Escolhi”, “Não tive escolha” – Qualitativa/ Definir opção	Relação de pertencimento com o local, tendo sido uma escolha do usuário ou uma imposição por demais fatores	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
EDIFICAÇÃO	Você ou sua família participaram da elaboração do desenho da moradia original (sem reformas)?	“Sim”, “Não” – Quantitativa/ Etiqueta	Se houve uma participação popular ou acompanhamento do projeto por um profissional e se o projeto da moradia contempla as necessidades e gostos do usuário	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
EDIFICAÇÃO	Por que você escolheu viver nessa moradia?	“Segurança”, “Localização”, “Status”, “Qualidade”, “Investimento”, “Vista” – Qualitativa/ Definir opção	Motivo(s) pelo qual o usuário escolheu viver nessa moradia, visando a compreensão de suas prioridades	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
EDIFICAÇÃO	Quais os pontos negativos de morar em casa/apartamento?	“Falta de privacidade”, “Espaço reduzido”, “Limitações de reformas”, “Ausência de quintal”, “Convívio coletivo”, “Vida social controlada” – Qualitativa/ Definir opção	Compreender as principais deficiências e dificuldades de se morar em casas/apartamentos do ponto de vista do usuário	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
EDIFICAÇÃO	Quantidade de andares (apartamento)	De “2” a “20” andares – Quantitativa/ Numérico	Constatar o número de pavimentos, além do impacto do edifício na paisagem	Valor numérico determina número de andares do edifício.
EDIFICAÇÃO	Quantidade de apartamentos por andar (apartamento)	De “1” a “10” por andar – Quantitativa/ Numérico	Constatar número de unidades habitacionais e consequentemente a população total do conjunto	Valor numérico determina número de apartamentos/andar.
EDIFICAÇÃO	Satisfação com o lote (casa): “Tamanho”, “Aproveitamento da construção” e “Capacidade de ampliação”	“Muito Bom”, “Bom”, “Regular”, “Ruim”, “Muito Ruim” – Qualitativa/ Etiqueta	Compreender se a casa possui espaço para quintais, se a área construída é bem aproveitada	Variáveis discretas com juízo de valor – cores de verde a vermelho

			com relação à qualidade dos cômodos e se às necessidades	
UNIDADE	Existe alguma delimitação/barreira entre sua moradia e a vizinhança? (casa)	“Muro”, “Cerca viva”, “Grades”, “Nenhuma” – Qualitativa/ Definir opção	Relação da construção com o entorno do bairro, se a casa é aberta ou se possui barreiras físicas e visuais	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
UNIDADE	Qual é o estado de aquisição da sua moradia?	“Alugado”, “Próprio”, “Financiado”, “Emprestado” – Qualitativa/ Definir opção	Compreender as diferentes relações do usuário com a moradia em relação ao uso e ao pertencimento	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
UNIDADE	Qual a tipologia da casa/apartamento?	“Casa de fundo”, “Casa térrea”, “Casa geminada” “Sobrado”, “Casa de vila”, “Casa Térrea”. “Duplex”, “Quitinete”, “Convencional”, “Triplex”, “Loft”, “Cobertura” – Qualitativa/ Definir opção	Compreensão da tipologia da habitação com as demais perguntas acerca da unidade habitacional	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
UNIDADE	O que a sua moradia significa para você?	“Família/amigos”, “Segurança”, “Identificação”, “Investimento”, “Onde passa mais tempo”, “Onde dorme”, “Onde realiza atividades”, “Onde estão pertences” – Qualitativa/ Definir opção	Compreender a relação do usuário com a moradia	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
UNIDADE	Você se adaptou à sua moradia e se identifica com ela?	“Sim”, “Regular”, “Não” – Quantitativa/ Etiqueta	Compreender a relação do usuário com a moradia, nos aspectos de adaptação, e de identificação e pertencimento com a moradia	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
UNIDADE	Na sua moradia, foi possível acomodar seus antigos móveis e eletrodomésticos?	Se “Não”, porque: “Móveis e eletrodomésticos pequenos/grandes”, “Portas estreitas”, “Móveis novos”, “Excesso de móveis/eletros”, “Posição ruim de janelas/portas” – Qualitativa/ Definir opção	Se a moradia atual permite uma flexibilidade em relação à colocação dos móveis antigos, se o espaço é suficiente ou reduzido	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
UNIDADE	Você utiliza a moradia para adquirir renda extra?	Se sim: “Venda de produtos”, “Trabalho”, “Cozinhar para fora”, “Lavar/passar roupas” “Cuidador(a)” – Qualitativa/ Definir opção	Se a moradia também é utilizada como local de trabalho, com os cômodos assumindo mais de uma função	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
UNIDADE	Qual o grau de satisfação com a casa/apartamento: “Tamanho”, “Divisão dos cômodos”, “Qualidade do material”, “Adaptação às necessidades”, “Privacidade”, “Facilidade de manutenção/limpeza”	“Muito Bom”, “Bom”, “Regular”, “Ruim”, “Muito Ruim” – Qualitativa/ Etiqueta	Avaliar aspectos importantes acerca da qualidade da habitação, como funcionalidade e flexibilidade dos espaços	Variáveis discretas com juízo de valor – cores de verde a vermelho
UNIDADE	Qual a área aproximada da sua moradia?	“até 50m <sup>2</sup> ”, “de 50m <sup>2</sup> a 100m <sup>2</sup> ”, “de 100m <sup>2</sup> a 150m <sup>2</sup> ”, “de 150m <sup>2</sup> a 200m <sup>2</sup> ” e “mais de 200m <sup>2</sup> ” – Quantitativa/ Numérico	Comparar a área útil em média da moradia com as respostas obtidas em relação aos aspectos da moradia	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
UNIDADE	Selecione os cômodos que existem em sua moradia	“Área de Serviço”, “Banheiro”, “Dormitório Casal/ Solteiro”, “Sala Jantar”, “Sala Estar”, “Varanda”, “Cozinha” – Qualitativa/ Definir opção	Respostas sobre cada cômodo da moradia, a fim de compreender os espaços de forma mais individualizada	Cômodos identificados previamente no projeto analisado

UNIDADE	Qual a capacidade dos cômodos de se alterarem para funções diferentes?	“Muito Bom”, “Bom”, “Regular”, “Ruim”, “Muito Ruim” – Qualitativa/ Etiqueta	Compreender a flexibilidade de cada ambiente, incluindo a capacidade de variação de layout	Variáveis discretas com juízo de valor – cores de verde a vermelho
UNIDADE	Avalie a satisfação com cada ambiente: “Tamanho”, “Facilidade de mobiliar”, “Ventilação”, “Iluminação”, “Temperatura”, “Ruído”	“Muito Bom”, “Bom”, “Regular”, “Ruim”, “Muito Ruim” – Qualitativa/ Etiqueta	Compreender os principais aspectos em relação a cada cômodo da moradia, visando identificar pontos positivos e fragilidades	Variáveis discretas com juízo de valor – cores de verde a vermelho
UNIDADE	Quais alterações ou reformas foram feitas nos cômodos?	“Troca acabamento”, “Troca portas e janelas”, “reparos”, “remoção/ colocação de paredes”, “Pintura”, “colocação gesso”, “colocação armário” – Qualitativa/ Definir opção	Tipos de alterações e mudanças realizadas visando melhorar o aspecto e qualidade da moradia original	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
UNIDADE	Quais foram as razões destas reformas? Escolha por ordem de prioridade.	“Ampliação, diminuição ou remoção de cômodos”, “Melhora acabamento, do conforto”, “Alteração da função de cômodos”, “Problema técnico” – Qualitativa/ Definir opção	Principais motivos e a prioridade da realização de alterações na moradia original	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
UNIDADE	A sua moradia permite fazer alterações para atender melhor sua necessidade ou seu gosto?”	“Sim” ou “Não” – Quantitativa/ Etiqueta	Dimensão adequada dos cômodos, possibilidade de modificação do layout, flexibilidade estrutural da construção	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
UNIDADE	Nível de dificuldade em relação a alterações/reformas: “Variar a posição dos móveis e eletrodomésticos”, “Inserir flores, plantas e objetos pessoais”, “Pintar”, “Abrir vãos”, “Colocar forro”, “Acrescentar tomadas”	“Muito fácil”, “Fácil”, “Regular”, “Difícil”, “Muito Difícil” – Quantitativa/ Etiqueta	Analisar a possibilidade de flexibilização dos cômodos e da inserção de objetos decorativos para gerar maior identidade do usuário com a moradia	Variáveis discretas com juízo de valor – cores de verde a vermelho
UNIDADE	Alterações/reformas realizadas	Se Sim: “Variar a posição dos móveis e eletrodomésticos”, “Inserir flores, plantas e objetos decorativos”, “Pintar”, “Abrir vãos”, “Colocar forro”, “Acrescentar iluminação” Se Não: “Limitações financeiras”, “Não tenho/gosto de objetos”, “Vou me mudar”, “Me mudei”, “Estou satisfeito”, “Falta assistência profissional” – Qualitativa/ Definir opção	Identificar as possibilidades que a moradia oferece de ser flexível e permitir adaptações ao usuário. Identificar por qual motivo o usuário não faz alterações e reformas para adaptação da moradia às suas necessidades	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
UNIDADE	Período do dia que a moradia recebe mais sol	“Manhã”, “Tarde” – Qualitativa/ Definir opção	Posicionamento da moradia em relação à incidência solar, aspectos relacionados à conforto térmico	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
UNIDADE	Quais cômodos recebem mais sol	“Área de Serviço”, “Banheiro”, “Dormitório Casal/ Solteiro”, “Sala Jantar”, “Sala Estar”, “Varanda”, “Cozinha” – Qualitativa/ Definir opção	Identificar quais cômodos recebem mais incidência solar no período escolhido, analisando juntamente com a implantação da moradia	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
UNIDADE	Além das atividades convencionais, o que você e os demais moradores fazem em cada cômodo?”	Atividades domésticas não realizadas convencionalmente nos cômodos analisados, com respostas diferentes para cada cômodo – Qualitativa/ Definir opção	Identificar a sobreposição de atividades não convencionais, em um mesmo cômodo da moradia	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	Você economiza água, por quê?	Se sim: “Economia de preço nas contas”, “Causar menos danos ambientais”, “Pode faltar em períodos de seca” Se não: “Recurso abundante”, “Não vejo necessidade”, “Custo baixo” – Qualitativa/ Definir opção	Identificar as razões para realização de hábitos sustentáveis identificando se o usuário compreende as necessidades do uso consciente de água	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	O que faz para economizar água?	“Escovar os dentes com a torneira desligada”, “Reuso de água da máquina de lavar”, “Banhos rápidos”, “Fechar a torneira ao lavar a louça”, “Possui	Atitudes do dia a dia que demonstram um uso consciente desse recurso	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja

		equipamentos economizadores de água” – Qualitativa/ Definir opção		
HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	Quais tipos de equipamentos economizadores de água possui? Se não possui, por que não possui?	Se na resposta anterior houver a resposta “posso equipamentos economizadores de água” aparecem opções de equipamentos. Se não, é perguntado o motivo de não possuir: “Desconheço”, “Difícil manutenção”, “Não vejo necessidade”, “Custo alto”, “Reformas” – Qualitativa/ Definir opção	Visa analisar se o usuário possui equipamentos que possibilitam o uso consciente de água. Se não possuir entender as dificuldades de não conseguir utilizá-los	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	Você economiza energia elétrica, por quê?	Se sim: “Economia de preço nas contas”, “Causar menos danos ambientais”, “Temo faltar energia” Se não: “Recurso abundante”, “Não vejo necessidade”, “Custo baixo” – Qualitativa/ Definir opção	Visa compreender se o usuário possui hábitos sustentáveis e a intenção dele na economia de energia, ou se não vê necessidade e não possui esse hábito	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	O que faz para economizar energia?	“Apagar as luzes de ambientes sem uso”, “Uso de lâmpadas LED”, “Equipamentos de selo A”, “Desligar aparelhos sem uso” – Qualitativa/ Definir opção	Identificar hábitos sustentáveis realizados no dia a dia do usuário	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	Sabe as diferenças entre bandeiras na conta de energia?	“Sim”, “Não”, “Desconheço” – Quantitativa/ Etiqueta	Identificar se o usuário compreende e acompanha seu gasto mensal de energia na conta de luz	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	Existência e tipo de equipamento que usa energia solar. Se não existir, por que não usa placas e/ou painéis?	Se sim: “Placas solares”, “Painéis fotovoltaicos”, “Ambos”, “Nenhum” Se não: “Desconheço”, “Difícil manutenção”, “Custo alto”, “Não vejo vantagem”, “Reformas” – Qualitativa/ Definir opção	Compreender a relação do usuário com esse equipamento, sendo importante já que produz energia renovável para a moradia	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	Você separa o lixo entre reciclável e comum? Por quê?	Se sim: “Tem coleta seletiva”, “Reduzir danos ambientais”, “Doar aos catadores” Se não: “Difícil separar”, “Não vejo necessidade”, “Não sei diferenciar” – Qualitativa/ Definir opção	Identificar a relação do usuário com o lixo com o qual produz e seu nível de consciência ambiental	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	Você sabe para onde o lixo reciclável da sua cidade vai?	“Sim”, “Não” – Quantitativa/ Etiqueta	Identificar o nível de conhecimento do usuário em relação ao destino correto do lixo	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	Você conhece algum Ecoponto próximo da sua residência?	“Sim”, “Não” – Quantitativa/ Etiqueta	Identificar o nível de conhecimento do usuário em relação à locais de entrega voluntária de pequenos volumes de entulhos	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	Você separa o óleo dos outros tipos de resíduos, por quê?	Se sim: “Reutilizo”, “Reduzir danos ambientais”, “levo a locais de coleta” Se não: “Difícil separar”, “Não vejo necessidade”, “Não utilizo” – Qualitativa/ Definir opção	Identificar se o usuário possui consciência sobre o destino correto para o descarte desse material e informá-lo	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	O que você faz com resíduos de construção civil?	“Leva ao ecoponto”, “Joga em aterros sanitários ou terrenos vazios”, “Usa caçamba” – Qualitativa/ Definir opção	Identificar se o usuário possui consciência sobre o destino correto para o descarte desse material e informá-lo	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	Como você realiza o descarte de baterias e equipamentos eletrônicos?	“Junto ao lixo doméstico”, “Leva a um ponto de coleta”, “Separa, mas deixa na lixeira” – Qualitativa/ Definir opção	Identificar se o usuário possui consciência sobre o destino correto para o descarte desse material e informá-lo	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	Como você realiza o descarte de medicamentos vencidos?	“Junto ao lixo doméstico”, “Leva a um ponto de coleta”, “Separa, mas deixa na lixeira” – Qualitativa/ Definir opção	Identificar se o usuário possui consciência sobre o destino correto para o descarte desse material e informá-lo	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	Você consome alimentos orgânicos?	“Sim”, “Não” – Quantitativa/ Etiqueta	Identificar se o usuário possui hábito de consumir alimentos livres de agrotóxicos e que colaboram para um meio de vida mais sustentável	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja

HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	Por que você consome/ não consome alimentos orgânicos?	“Preocupação com a saúde”, “Sabor”, “Reduzir danos ambientais” – Qualitativa/ Definir opção	Entender os motivos pelos quais o usuário consome tais alimentos	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	Tipos de alimentos orgânicos que consome	“Verduras”, “Carnes”, “Frutas”, “Cereais”, “Sucos” – Qualitativa/ Definir opção	Identificar quais tipos de alimentos orgânicos são mais consumidos pelos usuários	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	Como transporta as mercadorias quando vai ao supermercado?	“Sacola plástica”, “Bolsa reutilizável”, “Caixa de papelão” – Qualitativa/ Definir opção	Constatar o uso de equipamentos de transporte de mercadorias que colaboram para a sustentabilidade ambiental	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	Possui plantas em sua moradia? Por quê?	Se sim: “Decoração”, “Gosto cuidar”, “Melhora qualidade ar” Se não: “Custo baixo”, “Não vejo necessidade” – Qualitativa/ Definir opção	Se o usuário tem uma relação próxima ou não com elementos da natureza dentro da moradia	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	Quais tipos de plantas você possui?	“Decorativa”, “Medicinal”, “Hortaliça/comestível” – Qualitativa/ Definir opção	Identificar tipo de planta na qual o usuário consegue inserir em casa	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	Meio de transporte utilizado em cada caso (distância percorrida): De cinco a dez quarteirões e o mais utilizado no dia a dia	“Automóvel”, “Moto”, “Transporte Coletivo”, “Bicicleta”, “A pé” – Qualitativa/ Definir opção	Identificar o uso racional de transporte individual em detrimento de transportes coletivos ou menos poluentes	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	Justificativa do meio de transporte mais utilizado no dia a dia	“Rapidez”, “Necessidade física”, “Custo”, “Preocupação com a saúde”, “Conseguir ir a todos os locais”, “Reduzir danos ambientais” – Qualitativa/ Definir opção	Identificar motivos do uso ou não de um meio de transporte mais sustentável ambientalmente	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja

Fonte: Autoria própria

A partir da análise e do estudo do quadro acima, foram selecionadas as perguntas a serem introduzidas em BIM. A escolha das perguntas existentes no aplicativo “Como Você Mora” se deu pelo fato de poderem ser utilizadas como parâmetros na realização de projetos com qualidade em BIM, tendo em vista os atributos de qualidade de projeto pré-definidos (funcionalidade, flexibilidade e privacidade).

Inicialmente a abordagem formulada para classificação das respostas de APO foi categorizar as perguntas em 2 grupos: Identificação do usuário e Perguntas de Satisfação. As perguntas de identificação do usuário estão principalmente na seção “Sobre Você” do questionário, e permitem uma interrelação posterior, no momento de análise das respostas, com as respostas sobre satisfação, complementando o entendimento das características desse usuário/morador. As perguntas de satisfação acerca do projeto da unidade habitacional estão principalmente na seção “Unidade”, e contém informações de avaliação do ponto de vista do usuário acerca da moradia, avaliações gerais dos cômodos, necessidades de adaptação da moradia, dentre outras.



Devido ao aplicativo “Como Você Mora?” se tratar de um questionário de avaliação pós-ocupação com perguntas de satisfação do usuário, para a escolha das perguntas do questionário a serem inseridas em BIM, foi utilizado o critério de perguntas passíveis de análises acerca da unidade habitacional, visando encontrar pontos positivos e negativos do projeto em si e das necessidades dos usuários. Após selecionar algumas perguntas do questionário CVM, classificou-se as respostas as quais contém em si juízo de valor, sendo uma opinião do morador, classificadas em uma escala de “Muito ruim”, “Ruim”, “Regular”, “Bom” e “Muito Bom” e respostas que não contenham juízo de valor, de cunho objetivo. Tal fato se deu pela possibilidade que o BIM oferece, através da escala gráfica de cores, de comparar perguntas de valores diferentes, possibilitando uma análise mais ampla acerca das respostas obtidas.

O quadro a seguir contém as perguntas selecionadas para inclusão da APO no modelo de informação BIM. Alguns enunciados originais de perguntas foram modificados a fim de facilitar a transformação em propriedades IFC do modelo (demonstrada no capítulo seguinte).

**Quadro 5 - Perguntas selecionadas inicialmente para inserção no modelo de informação**

CLASSIFICAÇÃO	PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO CVM	TIPO DE INFORMAÇÃO	COMO APARECE EM BIM
Identificação do usuário	Quantos anos você tem?	“Menos de 15”, “15 a 20”, “21 a 30”, “31 a 40”, “41 a 50”, “51 a 60m <sup>2</sup> ”, “61 a 70m <sup>2</sup> ”, “Mais de 70” anos	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
	Quem mora com você?	“Esposa/Parceira”, “Marido/Parceiro”, “Filho”, “Filha”, “Mãe”, “Pai”, “Avô”, “Avô”, “Irmão”, “Irmã”, “Amigo”, “Outro”, “Animal estimação”	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
	Qual sua renda familiar em reais?	“Até 500 reais”, “Até 1000 reais”, “Até 1500 reais”, “Até 2500”, “Até 3000”, “Até 3500 reais”, “Até 4000 reais”, “Até 4500 reais”, “Até 5000 reais”, “Até 5500 reais”, “Até 6000 reais”, “Até 6500 reais”, “Até 7000 reais”, “Até 7500 reais”, “Até 8000 reais”, “Até 8500 reais”, “Até 9000 reais”, “Até 9500 reais”, “10000 reais ou mais”	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
Perguntas de satisfação	Avaliação das características da moradia: Tamanho	“Muito Bom”, “Bom”, “Regular”, “Ruim”, “Muito Ruim”	Variáveis discretas com juízo de valor– cores de verde a vermelho
	Avaliação das características da moradia: Divisão dos cômodos	“Muito Bom”, “Bom”, “Regular”, “Ruim”, “Muito Ruim”	Variáveis discretas com juízo de valor– cores de verde a vermelho
	Avaliação das características da moradia: Adaptação às necessidades	“Muito Bom”, “Bom”, “Regular”, “Ruim”, “Muito Ruim”	Variáveis discretas com juízo de valor– cores de verde a vermelho
	Avaliação das características da moradia: Privacidade	“Muito Bom”, “Bom”, “Regular”, “Ruim”, “Muito Ruim”	Variáveis discretas com juízo de valor– cores de verde a vermelho
	Qual a capacidade dos cômodos de se alterarem para funções diferentes?	“Muito Bom”, “Bom”, “Regular”, “Ruim”, “Muito Ruim”	Variáveis discretas com juízo de valor– cores de verde a vermelho

A sua moradia permite fazer alterações para atender melhor sua necessidade ou seu gosto?	“Sim”, “Não”	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
Nível de dificuldade para variar a posição dos móveis	“Muito fácil”, “Fácil”, “Regular”, “Difícil”, “Muito Difícil”	Variáveis discretas com juízo de valor– cores de verde a vermelho
Nível de dificuldade para variar a posição dos eletrodomésticos	“Muito fácil”, “Fácil”, “Regular”, “Difícil”, “Muito Difícil”	Variáveis discretas com juízo de valor– cores de verde a vermelho
Nível de dificuldade para abrir vãos/derrubar paredes	“Muito fácil”, “Fácil”, “Regular”, “Difícil”, “Muito Difícil”	Variáveis discretas com juízo de valor– cores de verde a vermelho
Nível de satisfação com tamanho de cada cômodo da sua moradia: Sala de jantar, Sala de Estar, Cozinha, Área de Serviços, Quarto Casal, Quarto Solteiro, Banheiro	“Muito Bom”, “Bom”, “Regular”, “Ruim”, “Muito Ruim”	Variáveis discretas com juízo de valor– cores de verde a vermelho
Nível de satisfação com facilidade de mobiliar cada cômodo da sua moradia: Sala de jantar, Sala de Estar, Cozinha, Área de Serviços, Quarto Casal, Quarto Solteiro, Banheiro	“Muito Bom”, “Bom”, “Regular”, “Ruim”, “Muito Ruim”	Variáveis discretas com juízo de valor– cores de verde a vermelho

Fonte: Autoria própria

Após a realização da incorporação das perguntas em BIM (a ser detalhada no capítulo seguinte), três perguntas foram retiradas da relação de perguntas selecionados. A pergunta “a sua moradia permite fazer alterações para atender melhor sua necessidade ou seu gosto?” foi retirada pois foi possível observar que as opções de respostas fugiam do padrão estabelecido, e prejudicavam as análises das respostas obtidas, de forma comparativa, a partir de escala de cores de respostas entre “Muito Ruim” e “Muito bom” (mapas interativos). Além disso, as perguntas “Qual sua renda familiar em reais?” e “Quantos anos você tem?” também foram retiradas por não ser possível estabelecer uma relação entre as respostas obtidas por essas perguntas e as outras escolhidas. Também a partir de uma revisão da tabela, notou-se a necessidade de acrescentar a pergunta “Indique o grau de satisfação com a privacidade de seu condomínio” por abordar em sua análise, o atributo de privacidade investigado.

**Quadro 6 - Perguntas selecionadas para inserção no modelo de informação**

CLASSIFICAÇÃO	PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO CVM	TIPO DE INFORMAÇÃO	COMO APARECE EM BIM
Identificação do usuário	Quem mora com você?	“Esposa/Parceira”, “Marido/Parceiro”, “Filho”, “Filha”, “Mãe”, “Pai”, “Avó”, “Avô”, “Irmão”, “Irmã”, “Amigo”, “Outro”, “Animal estimação”	Variáveis discretas sem juízo de valor – cores de roxo a laranja
Perguntas de satisfação	Indique o grau de satisfação com o seu condomínio: Privacidade	“Muito Bom”, “Bom”, “Regular”, “Ruim”, “Muito Ruim”	Variáveis discretas com juízo de valor– cores de verde a vermelho

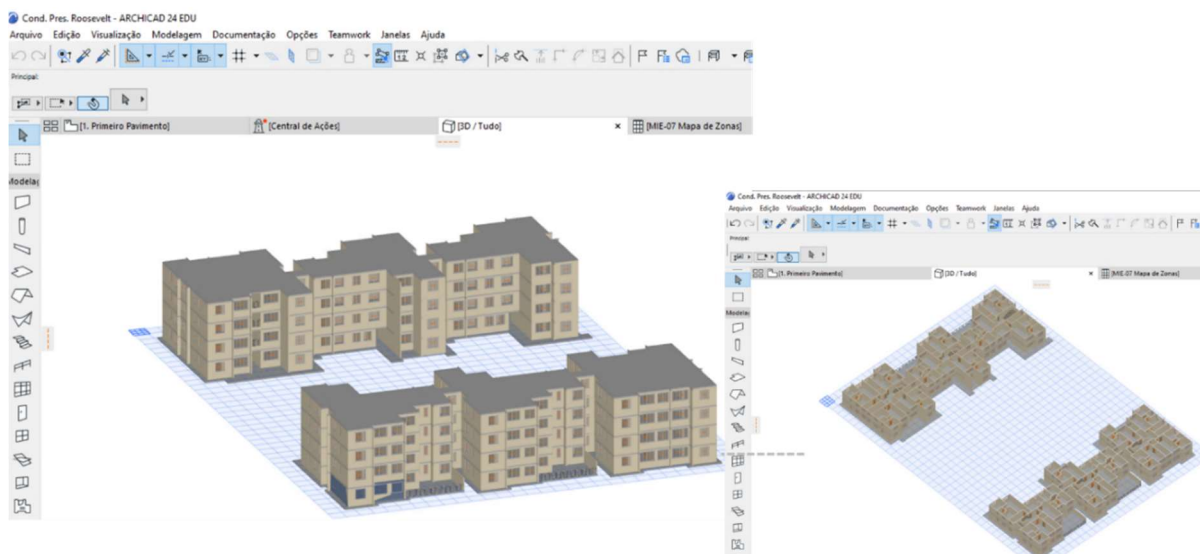
Avaliação das características da moradia: Tamanho	“Muito Bom”, “Bom”, “Regular”, “Ruim”, “Muito Ruim”	Variáveis discretas com juízo de valor– cores de verde a vermelho
Avaliação das características da moradia: Divisão dos cômodos	“Muito Bom”, “Bom”, “Regular”, “Ruim”, “Muito Ruim”	Variáveis discretas com juízo de valor– cores de verde a vermelho
Avaliação das características da moradia: Adaptação às necessidades	“Muito Bom”, “Bom”, “Regular”, “Ruim”, “Muito Ruim”	Variáveis discretas com juízo de valor– cores de verde a vermelho
Avaliação das características da moradia: Privacidade	“Muito Bom”, “Bom”, “Regular”, “Ruim”, “Muito Ruim”	Variáveis discretas com juízo de valor– cores de verde a vermelho
Qual a capacidade dos cômodos de se alterarem para funções diferentes?	“Muito Bom”, “Bom”, “Regular”, “Ruim”, “Muito Ruim”	Variáveis discretas com juízo de valor– cores de verde a vermelho
Nível de dificuldade para variar a posição dos móveis	“Muito fácil”, “Fácil”, “Regular”, “Difícil”, “Muito Difícil”	Variáveis discretas com juízo de valor– cores de verde a vermelho
Nível de dificuldade para variar a posição dos eletrodomésticos	“Muito fácil”, “Fácil”, “Regular”, “Difícil”, “Muito Difícil”	Variáveis discretas com juízo de valor– cores de verde a vermelho
Nível de dificuldade para abrir vãos/derrubar paredes	“Muito fácil”, “Fácil”, “Regular”, “Difícil”, “Muito Difícil”	Variáveis discretas com juízo de valor– cores de verde a vermelho
Nível de satisfação com tamanho de cada cômodo da sua moradia: Sala de jantar, Sala de Estar, Cozinha, Área de Serviços, Quarto Casal, Quarto Solteiro, Banheiro	“Muito Bom”, “Bom”, “Regular”, “Ruim”, “Muito Ruim”	Variáveis discretas com juízo de valor– cores de verde a vermelho
Nível de satisfação com facilidade de mobiliar cada cômodo da sua moradia: Sala de jantar, Sala de Estar, Cozinha, Área de Serviços, Quarto Casal, Quarto Solteiro, Banheiro	“Muito Bom”, “Bom”, “Regular”, “Ruim”, “Muito Ruim”	Variáveis discretas com juízo de valor– cores de verde a vermelho

Fonte: Autoria própria

### 4.3 Incorporação das perguntas em BIM e avaliação dos resultados

A modelagem do projeto do empreendimento escolhido (Empreendimento A), foi realizada no *software* BIM ARCHICAD24. Essa escolha foi pautada pela maior quantidade de referências acerca da metodologia de inserção das perguntas de um questionário de APO no modelo de informação BIM ARCHICAD (SALES, 2018). Segundo o autor, esse *software* possui uma boa consistência nos arquivos IFC (formato de arquivo gerado pelo *software*) e um tamanho de arquivo menor em comparação a outro *software* BIM, além de possuir um fluxo direto com planilhas Excel (programa que gera planilhas que serão a interface entre as respostas de APO e o BIM). A figura a seguir demonstra o projeto do empreendimento modelado no *software* BIM ARCHICAD versão 24.

Figura 35 – Modelagem do empreendimento no modelo de informação BIM

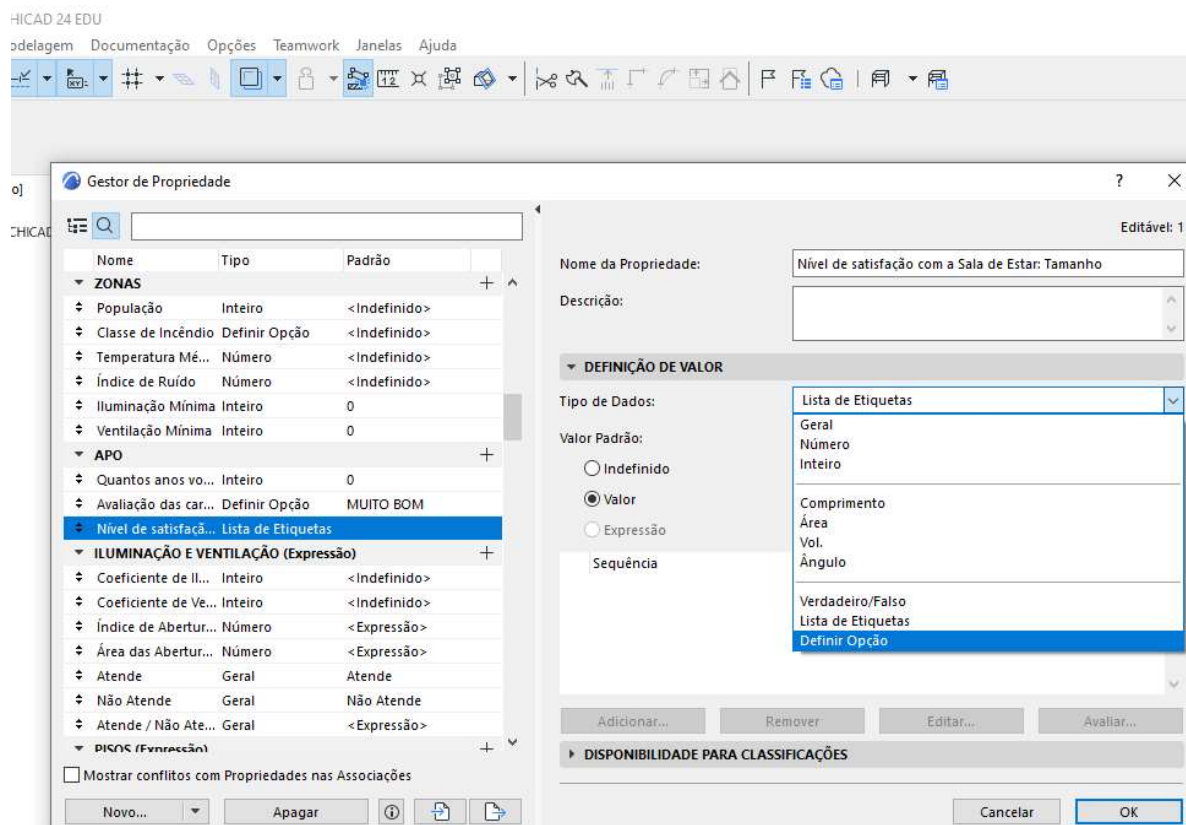


Fonte: Autoria própria

Essa parte do capítulo se baseia na metodologia de inserção de perguntas de APO em BIM (SALES, 2018). Para inserção das perguntas do questionário em plataforma BIM, é preciso transformar as perguntas em formato .txt em propriedades IFC no modelo de informação BIM. Para isso, foi utilizado o recurso do *Gestor de propriedade IFC* do ARCHICAD, no qual as perguntas do questionário CVM selecionadas (Quadro 5), foram convertidas em propriedades IFC do componente “Zona” do modelo. Tal componente foi escolhido por ser o que mais se adequou para incorporação de resultados de satisfação dos usuários coletados em APO.

No *Gestor de Propriedades IFC* foi criado um grupo (APO), no qual foram incluídas as perguntas do questionário CVM selecionadas, denominadas de propriedades. “Estas propriedades serão reconhecidas pelos Mapas Interativos para que possam ser organizadas e manuseadas gerando tabelas em formato de planilha eletrônica (documento Excel)” (SALES, 2018, p. 65). Para inserção das perguntas no grupo “APO” seleciona-se a opção “Novo”, no campo “Nome da propriedade” digita-se o enunciado da pergunta e no campo “Definição de valor” atribui-se um tipo de dado para a pergunta (geral, número, inteiro, comprimento, área, volume, ângulo, verdadeiro/falso, lista de etiquetas ou definir opção) de acordo com o tipo de resposta obtida.

**Figura 36 - Incorporação das Perguntas do CVM no Mapa Interativo de Zonas**

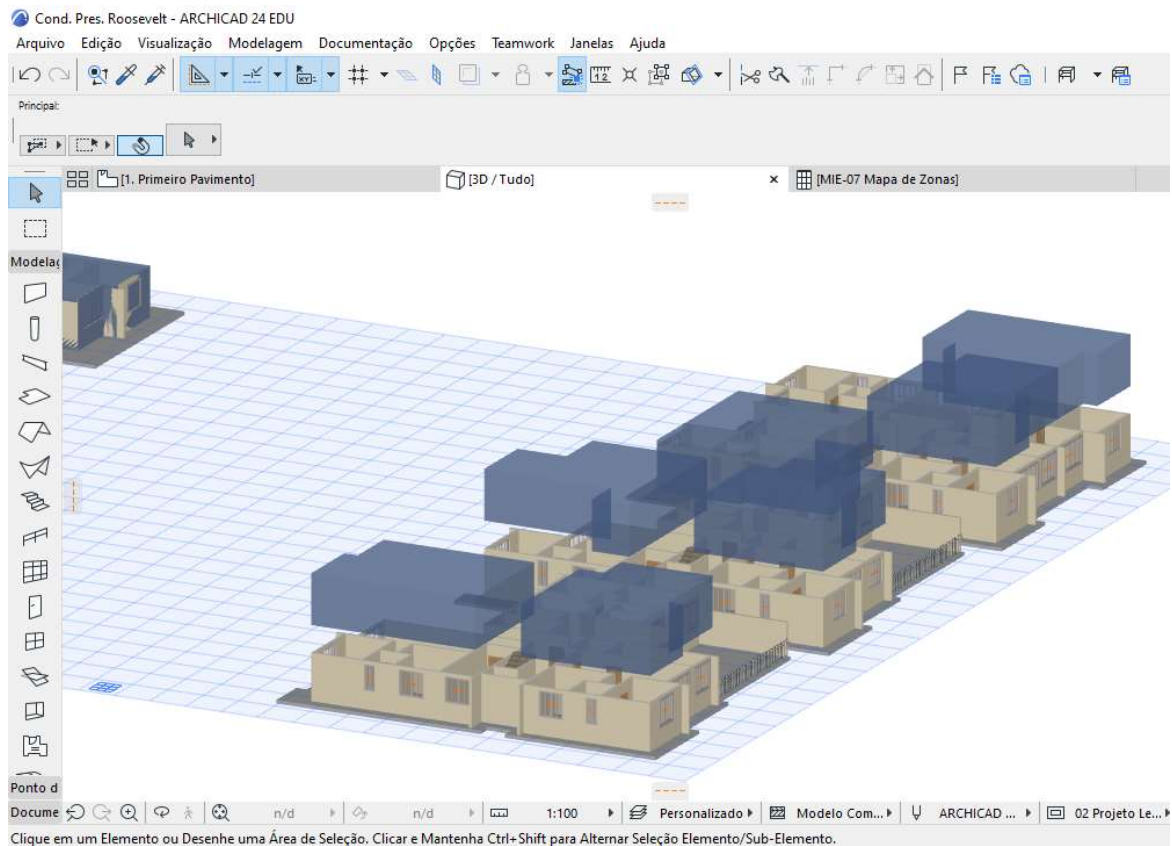


Fonte: Autoria própria

A partir das perguntas seleccionadas (Quadro 5), as que atribuíam juízo de valor, foram classificadas como tipo de dado "Definir Opção", e foram criadas as opções "Muito ruim", "Ruim", "Regular", "Bom" e "Muito Bom". As perguntas que não atribuíam em suas respostas juízo de valor foram classificadas dependendo da resposta em Verdadeiro/Falso (Respostas de "Sim" ou "Não"), Definir opção (criadas as opções de respostas a qual a pergunta estabelece) ou Inteiro (respostas em formato de números).

Para cada unidade habitacional a qual respondeu o questionário, foi atribuído um elemento "Zona", representado em 3d por sólidos azuis, tendo como identificação o número do bloco e do apartamento ao qual diz respeito a "Zona" da unidade seleccionada.

Figura 37 - Elemento Zona atribuído a cada unidade habitacional

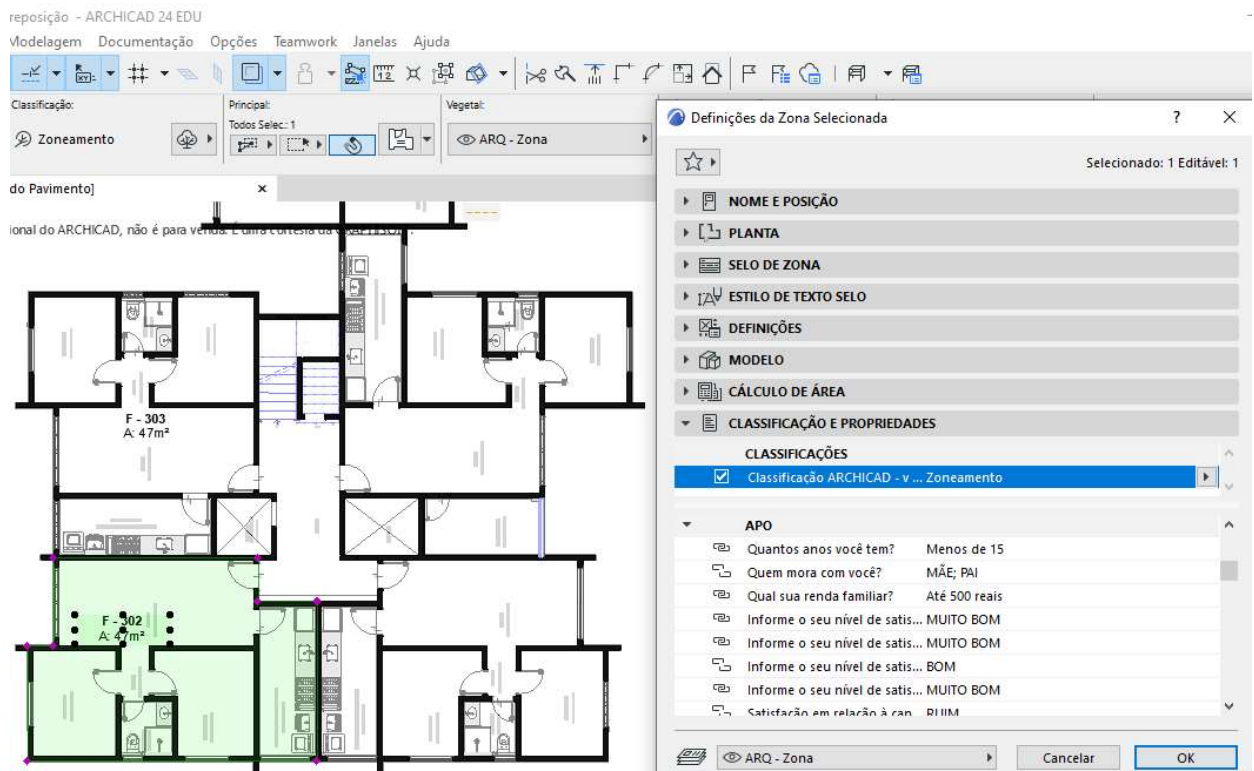


Fonte: Autoria própria

Como uma característica dos elementos que compõe o modelo de informação BIM, cada elemento de modelagem (portas, janelas, piso, paredes) contém uma janela de propriedades, na qual são armazenadas todas as informações acerca do elemento selecionado. Para o presente trabalho, as respostas do questionário serão armazenadas no elemento “Zona” criado.

Cada elemento zona, representado por cada unidade habitacional avaliada, possui em sua janela de propriedades, características relacionadas a esse elemento específico. Na janela de propriedades, é possível visualizar na aba de “Classificação e Propriedades”, que o grupo de perguntas criado (APO) aparece como propriedade da Zona selecionada.

**Figura 38 - Definições da Zona selecionada com as propriedades do grupo APO**

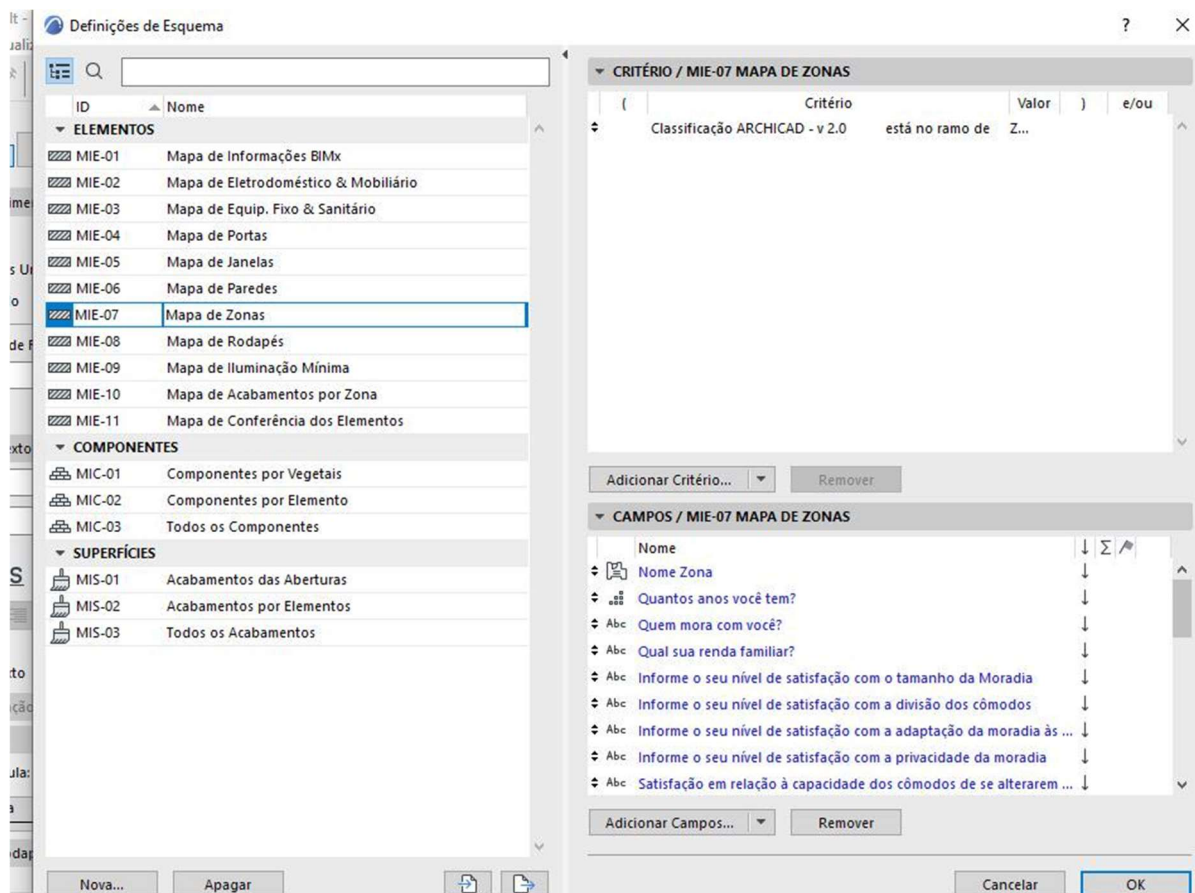


Fonte: Autoria própria

O modelo de informação em software ARCHICAD, possui uma opção denominada "Mapas", referentes aos elementos de modelagem (portas, janelas, paredes, zonas). Tais mapas são utilizados como planilhas paramétricas para facilitar a realização de tabelas de áreas, tabela de esquadrias, dentre outras, vinculadas à modelagem realizada no modelo. Tais mapas são denominados "Mapas Interativos" e possibilitam a criação de tabelas. Sendo assim, por ter atrelado as perguntas do CVM no elemento "Zona" do modelo, foi possível gerar uma tabela (Mapa de Zona) e inserir nessa, todas as perguntas contidas no grupo APO.



**Figura 39 - Incorporação das Perguntas do CVM no Mapa Interativo de Zonas**



Fonte: Autoria própria

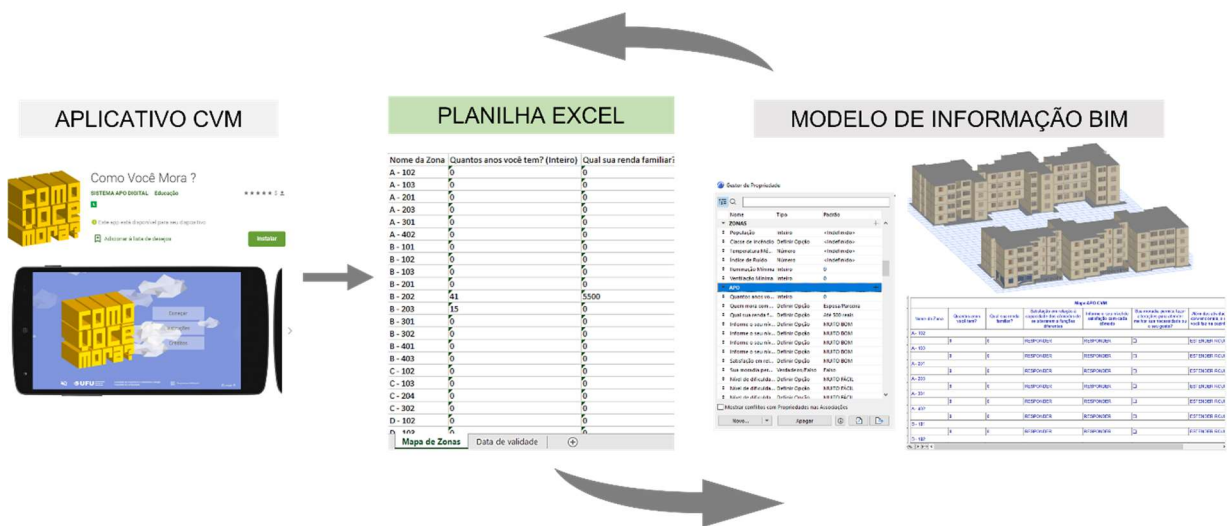
Visando incorporar de forma vinculada e automatizada, as perguntas do questionário CVM selecionadas para inserção no modelo de informação BIM, foi utilizada a metodologia de automatização e vínculo bidirecional dos dados de APO com o modelo BIM (SALES, 2018). Primeiramente, o “Mapa de Zona” foi exportado em formato Excel (.xlsx) com todas as perguntas e todas as opções de respostas.





Esse fluxo automatizado entre tabelas Excel (.xlsx) e os “Mapas Interativos” do modelo BIM facilita a troca de informações entre as perguntas de um questionário de APO e o modelo de informação, além disso aumenta a produtividade das avaliações pós-ocupação realizadas, já que diminui o tempo de compilação dos resultados e permite uma maior eficiência na coleta de dados, de forma automatizada. Tais características auxiliam uma APO mais eficiente e melhoram o feedback das respostas obtidas, facilitando a tomada de decisão projetual por parte dos arquitetos.

**Figura 42 - Fluxo de trabalho para inserção da APO no Modelo de Informação**



Fonte: Autoria própria

Nessa etapa, os dados coletados na APO realizada em estudo de caso, são compilados e organizados na tabela Excel citada acima. Desse modo, ao serem introduzidas no modelo BIM, o mesmo funciona como um banco de dados para a APO realizada, já que os componentes “Zona” criados armazenam todas as respostas da unidade habitacional correspondente. Desse modo, os dados podem ser analisados e interpretados através do modelo BIM. A realização de análises em BIM a partir das respostas obtidas em APO serão demonstradas a seguir.

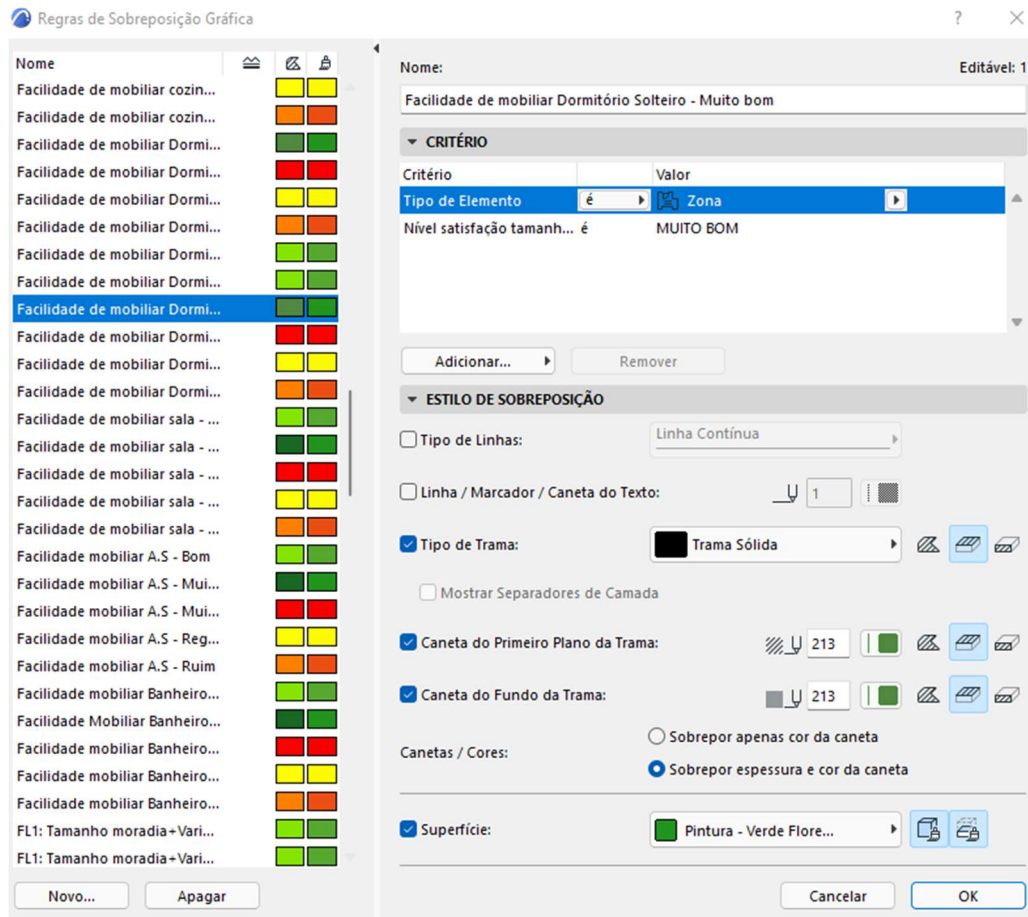
O subcapítulo a seguir, tem como finalidade verificar como a modelagem da informação pode auxiliar a tomada de decisão projetual com maior qualidade, através de análises e interpretações das respostas obtidas em APO no modelo BIM. A partir dessas análises, será possível compreender se as perguntas do aplicativo “Como Você Mora?” selecionadas, estão respondendo aos atributos de qualidade de projeto

analisados, e qual o significado da escala de cores atribuída às respostas, na representação do atendimento à funcionalidade, flexibilidade e privacidade. O artefato a ser produzido (CVM – BIM) é resultado da análise dessas perguntas introduzidas em BIM, sendo um avanço metodológico no questionário de APO desenvolvido em pesquisa anterior.

#### **4.4 Análise dos dados de APO a partir do BIM**

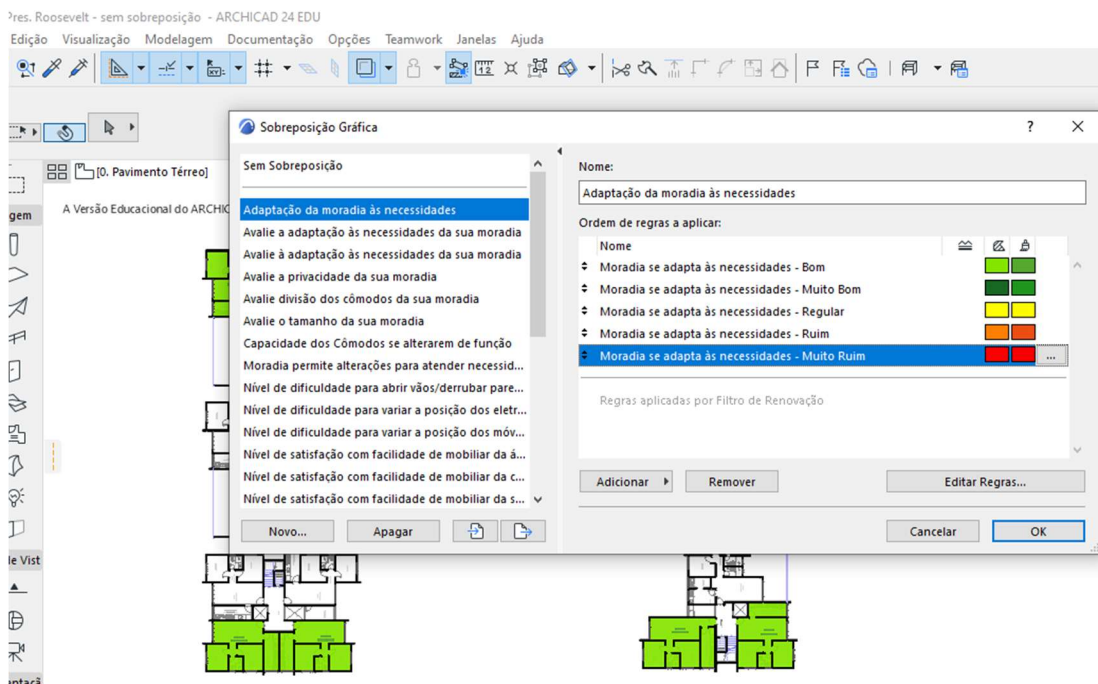
Essa etapa foi constituída pela análise das respostas obtidas a partir das perguntas selecionadas para inserção em BIM (Quadro 6). Sendo assim, utilizou-se a ferramenta de sobreposição gráfica para classificar as repostas obtidas em cores, a fim de visualizá-las em planta baixa no elemento “Zona” correspondente. A programação das regras de sobreposição gráfica se deu pela classificação em respostas com juízo de valor, representadas pelas respostas “Muito ruim”, “Ruim”, “Regular”, “Bom” e “Muito Bom”, que contém a escala de cores de vermelho, laranja, amarelo, verde claro e verde escuro respectivamente e respostas sem juízo de valor, classificadas dependendo da resposta que oferecem, variando entre roxo, vermelho, rosa, laranja escuro e laranja claro. A figura abaixo mostra a programação de sobreposição gráfica para cada pergunta, definindo as cores para cada padrão de resposta.

**Figura 43- Regras que correspondem à programação das cores de acordo com o tipo de resposta**



Fonte: Autoria própria

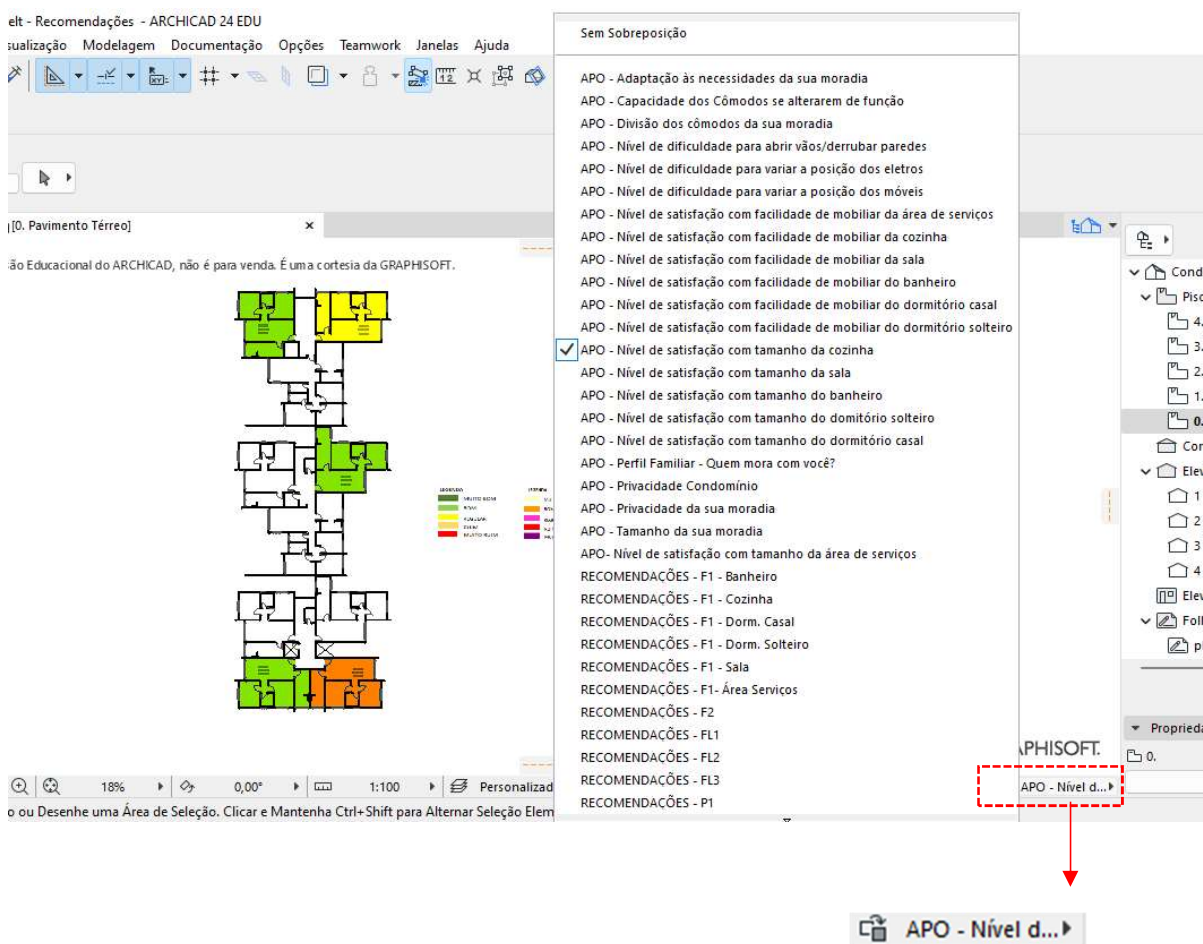
**Figura 44 - Sobreposição gráfica das perguntas inseridas em BIM**



Fonte: Autoria própria

Sendo assim, todas as respostas individualizadas inseridas no modelo como propriedades da Zona, podem ser visualizadas em planta baixa por pavimento, para posterior análise de forma gráfica. A vantagem da análise a partir da sobreposição gráfica das respostas é a contextualização da opinião do usuário com o projeto da unidade habitacional ao qual o usuário/morador reside. Desse modo, é possível individualizar as respostas obtidas em unidades habitacionais com tipologias diferentes, o que pode contribuir para análises mais precisas e posteriormente indicar de forma mais efetiva os pontos positivos e negativos do projeto analisado. É possível acessar as perguntas individualizadas e seu mapa de cores correspondente através de uma seta localizada no canto inferior direito do modelo (Figura 44).

Figura 45 – Mapa interativo das perguntas individualizadas

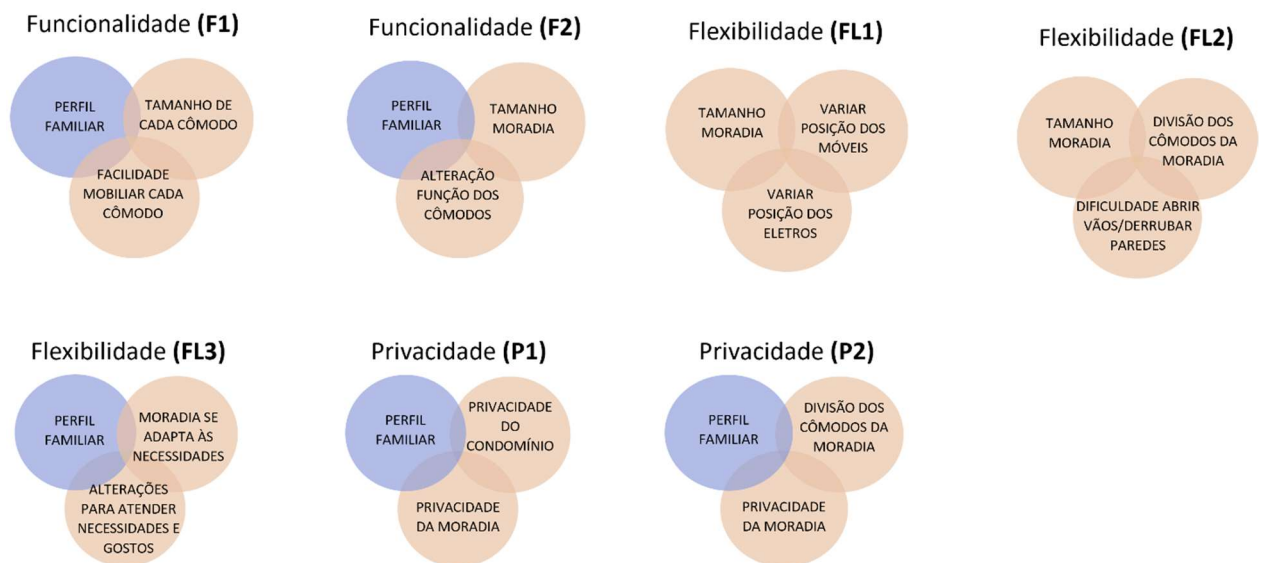


Fonte: Autoria própria



A sobreposição gráfica é um recurso que permite também a combinação de sobreposições de cores, sendo possível escolher duas ou mais respostas a serem analisadas e com isso encontrar padrões de respostas mais contextualizadas às análises a serem realizadas. Sendo assim, foi realizado um estudo com todas as perguntas selecionadas, a fim de agrupá-las em respostas que oferecem os parâmetros de qualidade pretendidos como diretrizes projetuais (funcionalidade, flexibilidade e privacidade). Foi determinado um agrupamento das perguntas em grupos de três afim de abarcar maiores possibilidades de respostas combinadas entre si, além de facilitar o entendimento de cada atributo analisado separadamente. Cada grupo de três perguntas, simboliza o nível de satisfação do usuário em relação ao atributo de qualidade analisado: Funcionalidade (F), Flexibilidade (FL), Privacidade (P).

**Figura 46 - Agrupamento das perguntas de acordo com o parâmetro analisado**



Fonte: Autoria própria

#### **4.5 Análise por grupo de perguntas**

Foram realizadas todas as análises por grupo de respostas selecionadas (Figura 45), de forma que o cruzamento de informações possa gerar uma melhor compreensão dos atributos relacionados à qualidade da habitação a partir das respostas obtidas pelo usuário/morador.

Pelo fato de o empreendimento possuir tipologias diferentes, as análises desse agrupamento de perguntas foram realizadas por tipologia. Foi constatado que as tipologias “Tipo II com varanda” e “Tipo II” e “Tipo 3 quartos com varanda” e “Tipo 3 quartos” possuem praticamente a mesma planta baixa internamente à unidade habitacional, e por isso essas tipologias foram consideradas como a mesma. Sendo assim, a análise foi realizada a partir de cinco tipologias diferentes. Inicialmente, foi realizada uma média das respostas entre as três perguntas para cada tipologia. Cada valor de média (de 1 a 15) representa uma cor no mapa interativo. A média das respostas para cada tipologia pretende facilitar a compreensão da satisfação do usuário com aquela tipologia habitacional, no contexto do atributo analisado na pergunta. Os valores das médias calculados foram colocados em tabelas para fins de organização (Figura 46). A escala de cores do valor de média segue o mesmo padrão de sobreposição gráfica das perguntas individualizadas, no entanto, cada cor representa um valor numérico, sendo a média dos valores entre as três respostas obtidas para aquela tipologia (Figura 47).

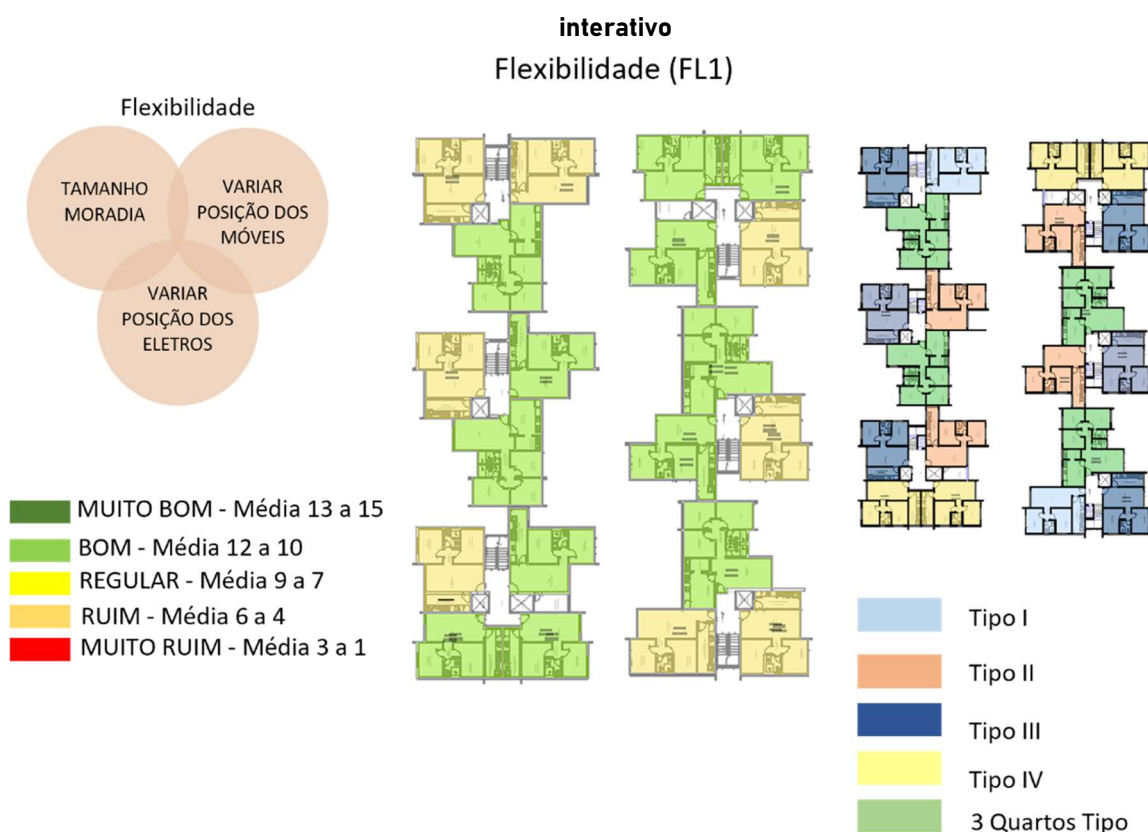
**Figura 47- Tabela com as médias de cada pergunta e média final da combinação de 3 perguntas**

F1 COZINHA																			
SATISFAÇÃO TAMANHO DA COZINHA					FACILIDADE DE MOBILIAR COZINHA					PERFIL FAMILIAR					MÉDIA				
TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (15)	TIPO 2 (15)	TIPO 3 (15)	TIPO 4 (15)	TIPO 3 Q. (15)
10	17	31	21	36	11	17	29	22	37	20	20	39	30	26	9	9	9	9	13
F1 SALA																			
SATISFAÇÃO TAMANHO DA SALA					FACILIDADE DE MOBILIAR SALA					PERFIL FAMILIAR					MÉDIA				
TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (15)	TIPO 2 (15)	TIPO 3 (15)	TIPO 4 (15)	TIPO 3 Q. (15)
13	18	38	26	36	15	18	33	27	34	15	21	39	30	26	10	10	10	10	12
F1 BANHEIRO																			
SATISFAÇÃO TAMANHO DO BANHEIRO					FACILIDADE DE MOBILIAR BANHEIRO					PERFIL FAMILIAR					MÉDIA				
TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (15)	TIPO 2 (15)	TIPO 3 (15)	TIPO 4 (15)	TIPO 3 Q. (15)
13	21	38	27	13	13	21	38	27	13	15	20	39	30	26	10	10	10	10	6
F1 ÁREA DE SERVIÇOS																			
SATISFAÇÃO TAMANHO ÁREA DE SERVIÇOS					FACILIDADE DE MOBILIAR ÁREA DE SERVIÇOS					PERFIL FAMILIAR					MÉDIA				
TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (15)	TIPO 2 (15)	TIPO 3 (15)	TIPO 4 (15)	TIPO 3 Q. (15)
11	19	32	26	21	11	20	35	24	19	15	20	39	30	26	10	10	10	10	8
F1 DORMITÓRIO CASAL																			
SATISFAÇÃO TAMANHO DORMITÓRIO CASAL					FACILIDADE DE MOBILIAR DORMITÓRIO CASAL					PERFIL FAMILIAR					MÉDIA				
TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (15)	TIPO 2 (15)	TIPO 3 (15)	TIPO 4 (15)	TIPO 3 Q. (15)
13	17	29	24	30	14	20	38	29	35	15	20	39	30	26	10	10	10	10	11
F1 DORMITÓRIO SOLTEIRO																			
SATISFAÇÃO TAMANHO DORMI. SOLTEIRO					FACILIDADE DE MOBILIAR DORMI. SOLTEIRO					PERFIL FAMILIAR					MÉDIA				
TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (15)	TIPO 2 (15)	TIPO 3 (15)	TIPO 4 (15)	TIPO 3 Q. (15)
11	17	30	27	30	12	17	33	25	30	15	20	39	30	26	9	9	10	10	11
F2																			
PERFIL FAMILIAR					SATISFAÇÃO TAMANHO DA MORADIA					ALTERAÇÃO FUNÇÃO DOS CÔMODOS					MÉDIA				
TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (15)	TIPO 2 (15)	TIPO 3 (15)	TIPO 4 (15)	TIPO 3 Q. (15)
15	20	39	30	26	13	20	35	31	28	14	19	40	27	28	10	10	12	11	9
FL1																			
SATISFAÇÃO TAMANHO DA MORADIA					VARIAR POSIÇÃO DOS MÓVEIS					VARIAR POSIÇÃO DOS ELETROS					MÉDIA				
TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (15)	TIPO 2 (15)	TIPO 3 (15)	TIPO 4 (15)	TIPO 3 Q. (15)
13	20	35	31	28	9	16	28	22	22	12	19	33	28	35	9	9	9	10	11
FL2																			
SATISFAÇÃO TAMANHO DA MORADIA					SATISFAÇÃO DIVISÃO DOS CÔMODOS					DIFICULDADE ABRIR VÃOS/DERRUBAR PAREDE					MÉDIA				
TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (15)	TIPO 2 (15)	TIPO 3 (15)	TIPO 4 (15)	TIPO 3 Q. (15)
13	23	35	31	23	15	23	35	30	38	7	13	33	15	12	9	9	8	9	9
FL3																			
PERFIL FAMILIAR					ADAPTAÇÃO ÀS NECESSIDADES					SATISFAÇÃO TAMANHO DA MORADIA					MÉDIA				
TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)
15	20	39	30	26	11	24	43	32	34	13	23	35	31	23	10	11	11	11	10
P1																			
SATISFAÇÃO DIVISÃO DOS CÔMODOS					SATISFAÇÃO PRIVACIDADE MORADIA					SATISFAÇÃO TAMANHO DA MORADIA					MÉDIA				
TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (15)	TIPO 2 (15)	TIPO 3 (15)	TIPO 4 (15)	TIPO 3 Q. (15)
15	23	35	30	38	16	23	44	33	37	13	23	35	31	23	11	11	10	11	13
P2																			
PERFIL FAMILIAR					SATISFAÇÃO PRIVACIDADE MORADIA					SATISFAÇÃO PRIVACIDADE CONDOMÍNIO					MÉDIA				
TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (20)	TIPO 2 (30)	TIPO 3 (55)	TIPO 4 (40)	TIPO 3 Q. (40)	TIPO I (15)	TIPO 2 (15)	TIPO 3 (15)	TIPO 4 (15)	TIPO 3 Q. (15)
15	20	39	30	26	16	23	44	33	37	17	21	34	28	30	11	11	11	11	11

Fonte: Autoria própria



**Figura 48- Média do agrupamento de respostas para cada tipologia e respectivo mapa**



Fonte: Autoria própria

A interoperabilidade entre o modelo de informação e tabelas Excel permite que os dados de APO sejam incorporados e transformados em propriedades em BIM. Sendo assim, o valor das médias das respostas de cada grupo para cada tipologia, foi preenchido manualmente na tabela do Excel, utilizando a mesma metodologia da inserção das perguntas individualmente (item 2.3). Após preenchida manualmente no Excel, a tabela foi importada ao modelo de informação, no qual essas perguntas se tornaram parâmetros atribuídos ao grupo “Recomendações” do elemento “Zona” de cada tipologia.

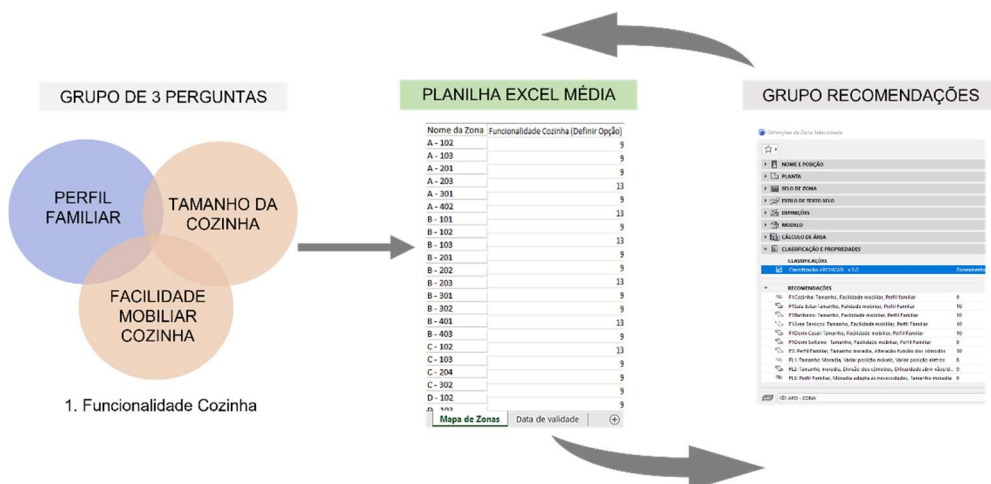
**Figura 49- Tabela Excel com as respostas de média preenchidas**

	AA	AB	AC
2	Funcionalidade Cozinha (Definir Opção)	F1Sala Estar:Tamanho, Falidade mobiliário, Perfil Familiar (Definir Opção)	F1Banheiro: Tamanho, Facilidade mobiliário, Perfil Familiar
3	9	6	6
4	9	10	10
5	9	9	10
6	13	12	6
7	9	9	10
8	13	12	6
9	9	10	10
10	13	12	6
11	9	9	10
12	9	9	10
13	13	12	6
14	9	9	10
15	9	9	10
16	13	12	6
17	9	9	10
18	13	12	6
19	9	9	10
20	9	10	10
21	9	9	10
22	9	9	10
23	9	10	10

Fonte: Autoria própria

Para inserção em BIM do grupo de perguntas combinadas de três em três, foi criado um grupo “Recomendações” no “Gestor de propriedades IFC”. O grupo contém as perguntas em trio (F1, F2, FL1, FL2, FL3, P1, P2) e foi nomeado de recomendações pois a média das respostas agrupadas trará consigo recomendações de projeto, além das cores obtidas no mapa interativo, a fim de facilitar a análise por parte dos arquitetos, dos problemas encontrados no projeto das tipologias.

**Figura 50 - Fluxo de inserção do grupo de 3 perguntas no Modelo de Informação**



Fonte: Autoria própria

Ao clicar no componente “Zona” de uma unidade habitacional, é possível acessar através das “Propriedades de Zona” o grupo Recomendações. Cada grupo de perguntas está nomeado de acordo com o atributo analisado e em frente está o número corresponde à média das respostas (de 1 a 15) obtida para a tipologia selecionada (Figura 49). Para cada grupo de perguntas, foram realizados quadros informativos, que contém diretrizes de projeto para cada atributo analisado, afim que agregar à análise recomendações de autores consolidados. Tais recomendações visam auxiliar o arquiteto com diretrizes projetuais para atingir a qualidade do projeto, de acordo com cada atributo. As recomendações incluem áreas mínimas obrigatórias, espaços de circulação, dimensões de cômodos e mobiliário, atividades realizadas em cada ambiente, dentre outros.

**Figura 51- Recomendações com a média das respostas da unidade habitacional para cada grupo**

Definições da Zona Selecionada

- ▶ NOME E POSIÇÃO
- ▶ PLANTA
- ▶ SELO DE ZONA
- ▶ ESTILO DE TEXTO SELO
- ▶ DEFINIÇÕES
- ▶ MODELO
- ▶ CÁLCULO DE ÁREA
- ▼ CLASSIFICAÇÃO E PROPRIEDADES
  - CLASSIFICAÇÕES
  - Classificação ARCHICAD - v 2.0 Zoneamento
- ▼ **RECOMENDAÇÕES**

	F1Cozinha: Tamanho, Facilidade mobiliar, Perfil familiar	9
	F1Sala Estar:Tamanho, Falidade mobiliar, Perfil Familiar	10
	F1Banheiro: Tamanho, Facilidade mobiliar, Perfil Familiar	10
	F1Área Serviços: Tamanho, Facilidade mobiliar, Perfil Familiar	10
	F1Dorm Casal: Tamanho, Facilidade mobiliar, Perfil Familiar	10
	F1Dorm Solteiro: Tamanho, Facilidade mobiliar, Perfil Familiar	9
	F2: Perfil Familiar, Tamanho moradia, Alteração função dos cômodos	10
	FL1: Tamanho Moradia, Variar posição móveis, Variar posição eletros	8
	FL2: Tamanho moradia, Divisão dos cômodos, Dificuldade abrir vãos/d...	9
	FL3: Perfil Familiar, Moradia adapta às necessidades, Tamanho moradia	9

APO - ZONA

Fonte: Autoria própria

#### 4.5.1 Análise grupo F1

Para as análises das respostas obtidas pelo grupo F1 (**Perfil Familiar, Tamanho de cada cômodo e Facilidade de mobiliar cada Cômodo**), foi realizada uma pesquisa referencial acerca das questões tratadas, a fim de compreendê-las de forma contextualizada comparando com parâmetros de projeto pré-definidos por autores consolidados, pesquisas anteriores e normas técnicas de projeto.

Visando compreender a questão analisada na pergunta “Satisfação com o tamanho de cada ambiente”, deve-se compreender os parâmetros para definição da área mínima dos projetos. O dimensionamento de cada cômodo parte da distribuição dos equipamentos no espaço e a área mínima total que deverá ser respeitada. “Infelizmente, observamos que a maioria dos projetos utiliza o mínimo exigido como meta e não como parâmetro limite” (PEREIRA, 2015). O índice limite proposto por muitos pesquisadores da área é a quantidade de área útil por habitante ( $m^2/hab$ ), por isso será importante analisar conjuntamente a quantidade de moradores/unidade.

Para refletir sobre a questão das áreas mínimas exigidas para os cômodos dos apartamentos, a tabela a seguir expõe algumas definições de dimensões de área útil mínima, apresentadas em estudos realizados por Boueri (1989, 2003) e Silva (1992) e a relação área útil/morador, considerando 4 moradores no total. Os autores selecionados adotam as áreas mínimas funcionais, levando em consideração o uso do espaço, as atividades realizadas em cada cômodo e a adequação espacial do mobiliário e equipamentos que compõem o espaço doméstico.

**Quadro 7 - Comparativo entre as áreas mínimas indicadas, em relação às áreas ofertadas pelo empreendimento analisado**

Ambiente	Área mínima ( $m^2$ )		Área ofertada Apto 2 dormitórios*	Área ofertada Apto 3 dormitórios*
	Boueri (1994)	Silva (1982)		
Dormitório Casal	14,00	7,75	9,13	8,00
Dormitório Solteiro Duplo	12,00	7,80	8,71	7,84
Dormitório Solteiro Simples	8,00	7,80	-	7,84
Salas (Jantar e Estar)	15,00	10,50	16,61; 16,69	18,37
Banheiro	4,20	2,40	2,60	2,49

Cozinha	7,20	3,57	5,95	11,10
Área de Serviços	5,40	2,10	2,3;3,25;3,57;3,75	3,34
ÁREA TOTAL	67,60	44,03	47m <sup>2</sup>	67m <sup>2</sup>
ÁREA MÉDIA/ MORADOR	16,90	11,00	11,75	16,75

Fonte: Adaptado de Boueri (1994) e Silva (1982); Banco de dados da pesquisa "Como Você Mora?".  
 (\*) Área da unidade de apartamento de 2 e 3 dormitórios do Condomínio Roosevelt, Uberlândia, 2019.

**Quadro 8 – Comparativo área mínima por ambiente**

REFERÊNCIA	Dormitório Casal	Dormitório Duplo	Dormitório Individual	Sala Estar e jantar	Cozinha	Banheiro	Área de Serviços
IPT (1988)	9,00	8,00	8,00	12,00	10,00	2,50	-
Boueri (1994)	14,00	12,00	8,00	15,00	7,20	4,20	5,40
Pedro (2001)	10,50	9,00	6,50	12,00	6,00	3,50	-

Fonte: Elaborado pela autora

A área mínima de cada cômodo compreende também o espaço para mobiliário mínimo necessário, espaço de utilização do mobiliário, possibilidade de inserção de mobiliário, área mínima de circulação (SILVA, 1982). Desse modo para a análise das respostas da pergunta "Facilidade de mobiliar cada ambiente" será utilizado o quadro descrito no item 16.2 da NBR 15.575/2013 (Quadro 9) que detalha as dimensões mínimas para o mobiliário em cada cômodo.

**Quadro 9 - Dimensões mínimas de mobiliário e circulação de acordo com NBR15.575/2013**

<b>Ambiente</b>	<b>Mobiliário e Dimensões Mínimas</b>	<b>Circulação</b>
Dormitório casal	1 cama (1,40 x 1,90) 1 criado-mudo (0,50 x 0,50) 1 guarda-roupa (1,60 x 0,50)	Circulação mínima entre mobiliário e/ou paredes de 0,50m
Dormitório duplo	2 camas (0,80 x 1,90) 1 criado-mudo (0,50 x 0,50) 1 guarda-roupa (1,50 x 0,50)	Circulação mínima entre as camas de 0,60m Demais circulações, mínimo de 0,50 m.
Cozinha	Pia (1,20 x 0,50) Fogão (0,55 x 0,60) Geladeira (0,70 x 0,70) Armário sob pia	Largura mínima de 1,50 m Circulação mínima de 0,85m frontal à pia, fogão e geladeira.
Sala Estar	Sofá de 2 lugares (1,20 x 0,70) 2 Poltronas (0,80 x 0,70) Armário/estante (0,80x 0,50) Mesa quadrada 4 lugares (1,0 x 1,0)	Largura mínima de 2,40m Prever espaço de 0,50m na frente do assento Circulação mínima de 0,75m a partir da borda da mesa
Banheiro	1 lavatório (0,39 x 0,29) Vaso sanitário (0,60 x 0,70) Box quadrado (0,80 x 0,80)	Largura mínima 1,10m, exceto no box. Circulação mínima de 0,40m frontal ao lavatório e vaso.
Área de Serviços	1 tanque (0,52 x 0,53) 1 máquina (0,60 x 0,65)	Circulação mínima de 0,50m frontal ao tanque e à máquina de lavar

Fonte: Elaborado pela autora

**Quadro 10 - Espaços de circulação: Compilação Palermo (2009) e Boueri (2008)**

<b>Espaço</b>	<b>Dimensão Solicitada</b>
Circulação geral mínima entre móveis (sem uso)	60 cm Entre borda da mesa de refeições e aparador
Entre borda da mesa de refeições e aparador	90 cm (cadeira em uso)
Entre borda da mesa de refeições e paredes	100 cm (cadeira em uso)
Ponto crítico de circulação	40 cm
Circulação na cozinha	Circulação na cozinha. 100 cm
Vão livres de portas	Vão livres de portas 80 cm

Fonte: Elaborado pela autora

A área mínima por ambiente compreende também as atividades a serem realizadas no espaço. Por isso, foi realizado um quadro com a compilação das principais atividades convencionais a serem realizadas em cada cômodo.

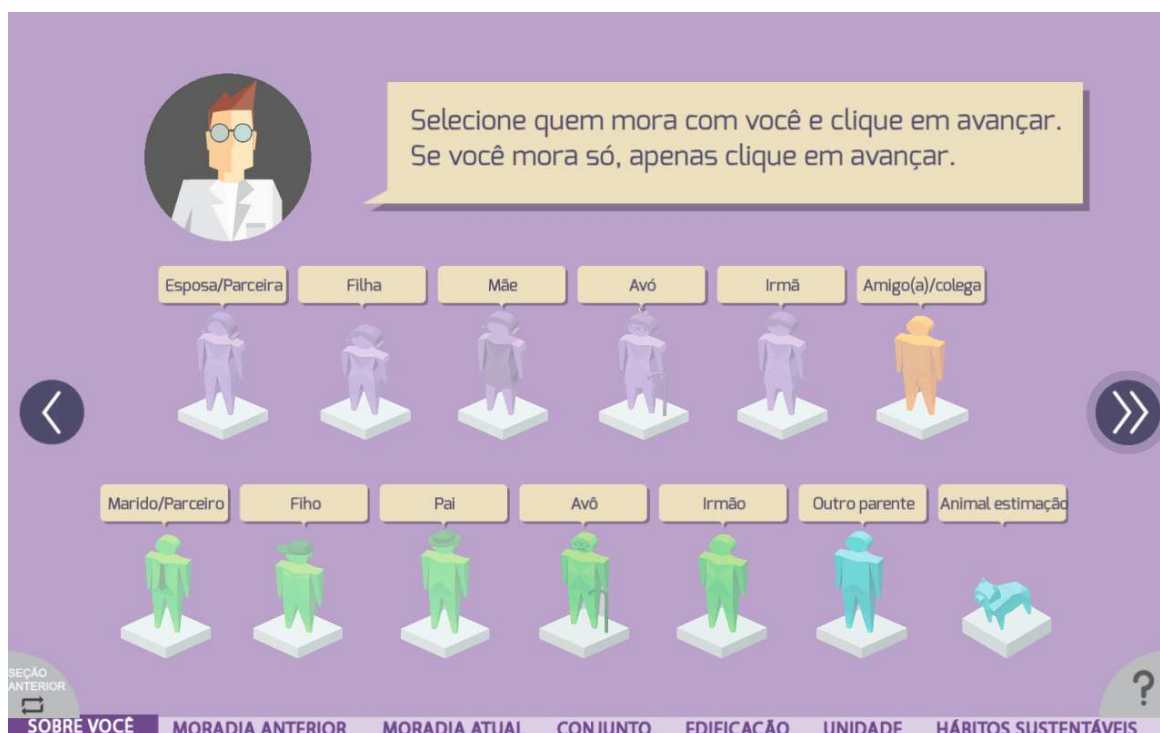
**Quadro 11 - Móveis e equipamentos-padrão | Norma NBR 15575**

<b>Atividades essenciais/Cômodo</b>	<b>Móveis e equipamentos-padrão</b>
Dormir/Dormitório de casal	Cama de casal + guarda-roupa + criadomudo (mínimo 1)
Dormir/Dormitório para duas pessoas (2º Dormitório)	Duas camas de solteiro + guarda-roupa + criado-mudo ou mesa de estudo
Dormir/Dormitório para uma pessoa (3º Dormitório)	Cama de solteiro + guarda-roupa + criadomudo
Estar/ Sala	Sofá de dois ou três lugares + armário/ estante + poltrona
Cozinhar/ Cozinha	Fogão + geladeira + pia de cozinha + armário sobre a pia + gabinete + apoio para refeição (duas pessoas)
Alimentar/ tomar refeições	Mesa + quatro cadeiras
Fazer higiene pessoal/ Banheiro	Fazer higiene pessoal Lavatório + chuveiro (box) + vaso sanitário
Lavar, secar e passar roupas/ Área de Serviços	Tanque (externo para unidades térreas) + máquina de lavar roupa
Estudar, ler, escrever, costurar, reparar e guardar objetos diversos/ Escritório e Quarto	Escrivania ou mesa + cadeira

Fonte: NBR 15575

Por se tratar de uma análise funcional dos espaços, compreendendo questões tanto técnicas de projeto, atendimento às normas e recomendações, quanto a opinião do usuário acerca da dimensão dos cômodos e da facilidade de mobiliar, foi selecionada a pergunta “Selecione quem mora com você” para coleta de dados do perfil familiar, a fim de analisar conjuntamente às outras duas perguntas, a quantidade de moradores por unidade habitacional investigada. A figura abaixo mostra a tela do aplicativo com as opções de respostas para a pergunta selecionada.

**Figura 52 - Tela com a pergunta “Selecione quem mora com você” e opções de respostas**



Fonte: Autoria própria

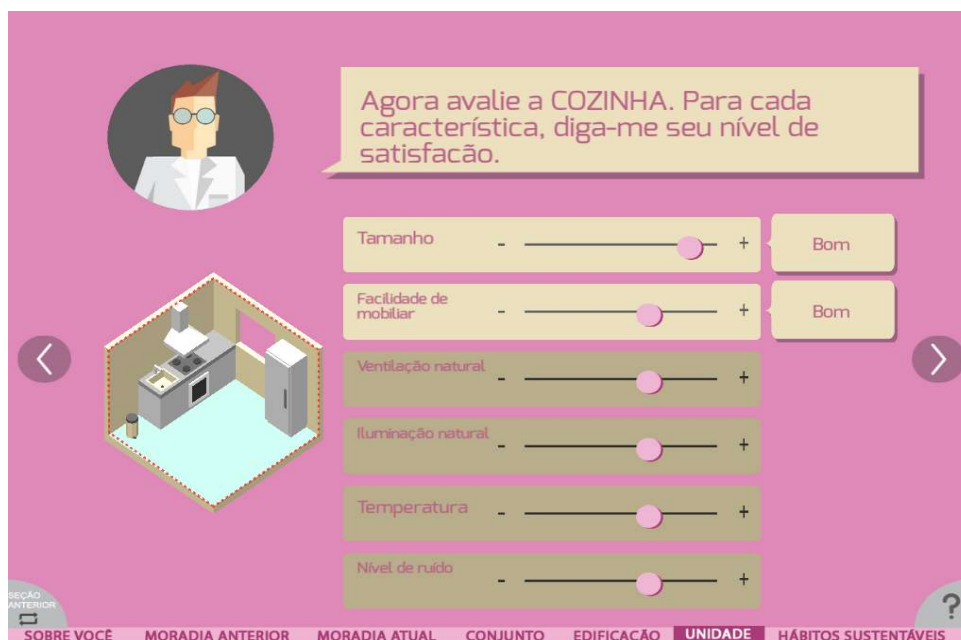
A partir do referencial teórico acima, acerca da área útil mínima de cada ambiente, considerando o número de moradores por unidade habitacional, além da dimensão mínima do mobiliário para cada cômodo, foi possível realizar uma análise mais efetiva acerca das respostas obtidas, que serão apresentadas a seguir.

#### **4.5.1.1 Grupo F1 Cozinha**

De posse dessas informações, foi selecionado o cômodo da cozinha para análise inicial das respostas da APO (Grupo F1 Cozinha). A figura abaixo mostra a tela do aplicativo “Como Você Mora?” relativa às perguntas de satisfação acerca da cozinha.



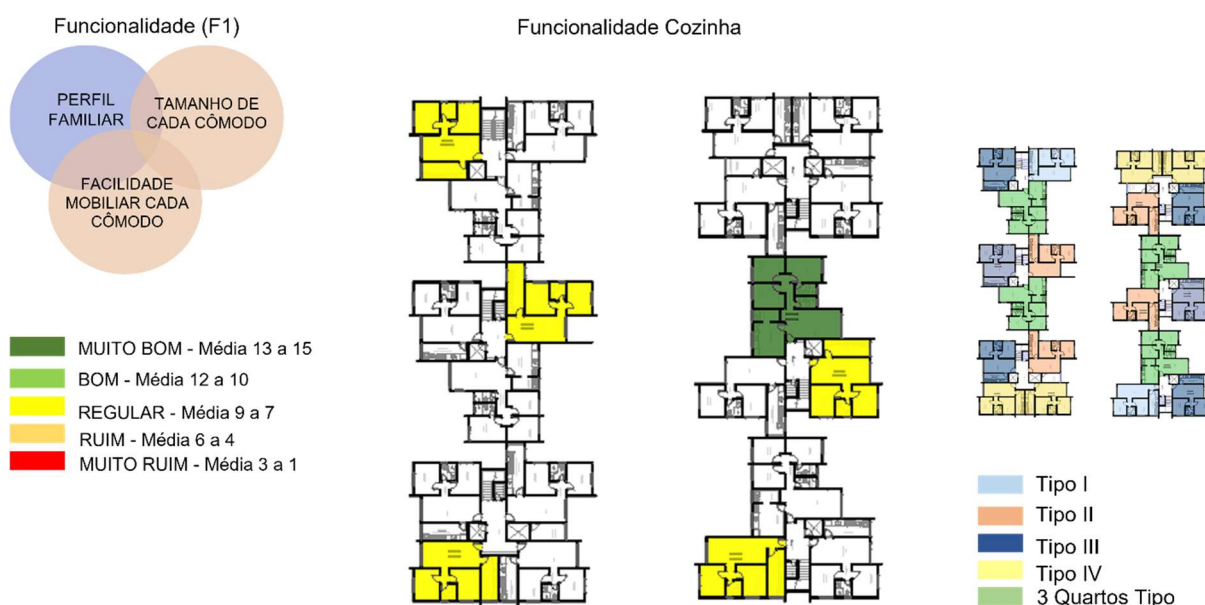
**Figura 53 - Tela com a pergunta “Satisfação com o tamanho da cozinha” e “Facilidade de mobiliar cozinha”**



Fonte: Autoria própria

A partir do mapa interativo gerado pelo grupo F1 Cozinha (Figura 53), nota-se que todas as tipologias de 2 quartos atingiram um valor de média “Regular” representada pela cor amarela e apenas a tipologia de 3 Quartos alcançou um valor de média “Muito Bom”.

**Figura 54 - Esquema da planta baixa com média das respostas do grupo F1 Cozinha**



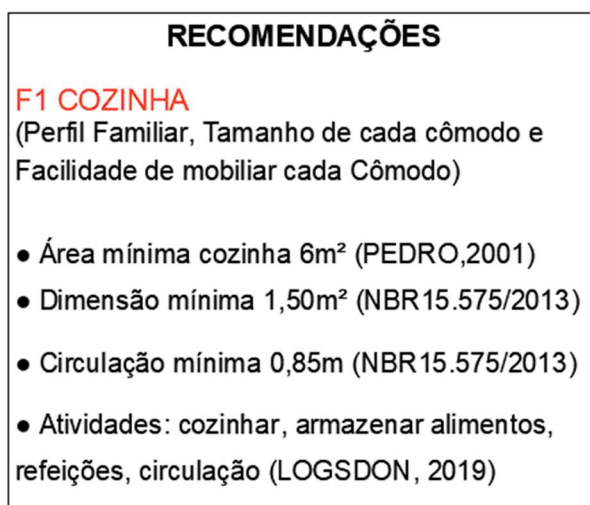
Fonte: Autoria própria

Sendo assim, segundo o Quadro 6 o tamanho mínimo da cozinha para 4 pessoas seria de  $1,80\text{m}^2/\text{pessoa}$  (BOUERI, 1994) e  $0,90\text{m}^2/\text{pessoa}$  (SILVA, 1982). No caso a cozinha das tipologias de 2 quartos possui  $5,95\text{m}^2$  totalizando  $1,49\text{m}^2/\text{pessoa}$  em uma média de 4 pessoas/unidade. Desse modo, nota-se que para Silva (1982) a área da cozinha se encontra no limite aceitável e para Boueri (1994) a área não atinge o mínimo aceitável. Além disso, para Pedro (2001) a área mínima recomendada para a cozinha é de  $6\text{m}^2$ , e as tipologias de 2 quartos possuem apenas  $5,76\text{m}^2$ . Essa pode ser uma das razões pela qual o tamanho da cozinha nas tipologias de 2 quartos, do ponto de vista dos usuários, é apontado como regular, e entendido nessa análise como não satisfatório. A facilidade de mobiliar apontada também como regular, pode se dar devido ao fato de a cozinha das tipologias de 2 quartos possuírem layout linear com um corredor de circulação estreito. De acordo com o Quadro 9, o tamanho mínimo para circulação é de  $0,85\text{m}$  e segundo o quadro 9 de  $1\text{m}$ . Os projetos analisados possuem  $1,10\text{m}$ , estando assim um pouco acima do mínimo aceitável. A largura mínima da cozinha descrita na tabela é de  $1,5\text{m}$ , sendo que nos projetos essa largura é de  $1,74\text{m}$ .

A partir da análise dos projetos em planta, é possível perceber que a tipologia de 2 dormitórios possui algumas questões de ergonomia que podem ser afetadas por possuírem a cozinha linear, como a circulação prejudicada ao abrir a porta da geladeira e ao abrir o forno por exemplo. Essas questões, aliadas às dimensões mínimas devem ser analisadas a fim de compreender melhor a insatisfação do usuário com o layout proposto. É importante ressaltar que o ambiente cozinha na tipologia de 3 dormitórios possui formato quadrado, com espaço até mesmo para mesa de refeições. Tal fato pode ser um motivo para que o valor de média de satisfação do usuário para as três perguntas colocadas “Tamanho da cozinha, “Facilidade de mobiliar a cozinha” e “Perfil Familiar” tenha sido elevado indicado pelo valor 13 (Ver Figura 46) e cor verde escuro “Muito Bom”.

Como resultado da análise acerca da funcionalidade do ambiente “Cozinha”, obteve-se o quadro síntese abaixo, com as recomendações principais de projeto para orientação do projetista, em relação à análise projetual do estudo de caso e diretrizes para projetos futuros.

**Figura 55–Recomendações Grupo F1Cozinha**

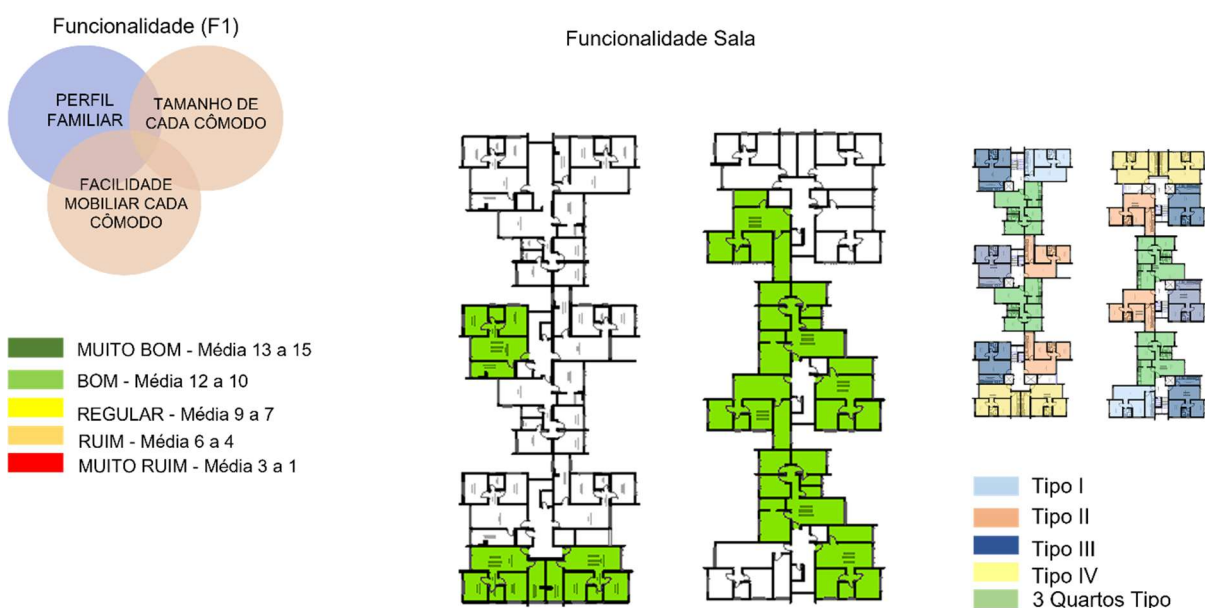


Fonte: Autoria própria

#### 4.5.1.2 Grupo F1 Sala

A partir da análise do mapa interativo gerado pelo valor de média do grupo F1 Sala, nota-se que todas as tipologias de 2 quartos atingiram um valor de média “Bom” (10 – Ver Figura 46), representada pela cor verde clara e a tipologia de 3 quartos também atingiu um valor de média “Bom”, porém com valor um pouco mais alto (12).

**Figura 56 - Esquema da planta baixa com média das respostas do grupo F1 Sala**



Fonte: Autoria própria

Tal fato pode ser explicado por todas as tipologias de 2 quartos possuírem a sala praticamente do mesmo tamanho e mesmo layout (615x270cm), tendo espaço para mesa de jantar integrada à sala de estar. Do mesmo modo, na tipologia de 3 quartos o layout se mantém o mesmo, porém as dimensões diminuem na profundidade e aumentam na largura (580x300cm), o que compensa o tamanho do ambiente comparado com a tipologia de 2 quartos.

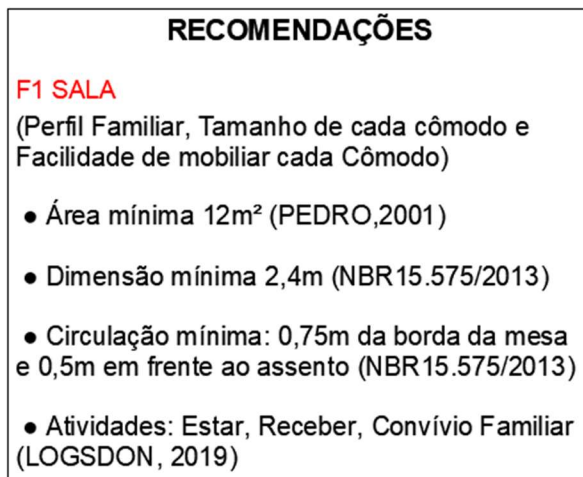
Segundo o quadro 6, o tamanho mínimo da sala para 4 pessoas seria de 3,75m<sup>2</sup>/pessoa (BOUERI, 1994) e 2,62m<sup>2</sup>/pessoa (SILVA, 1982). No caso a sala das tipologias de 2 quartos possui 16,6m<sup>2</sup> totalizando 4,15m<sup>2</sup>/pessoa e na tipologia de 3 quartos possui 17,4m<sup>2</sup> totalizando 4,35m<sup>2</sup>/pessoa, em uma média de 4 pessoas/unidade. Desse modo, nota-se que para Silva (1982) a área da sala das tipologias analisadas para ultrapassa o limite aceitável e para Boueri (1994) as áreas estão no limite aceitável. Além disso, para Pedro (2001) a área mínima recomendada para a sala é de 12m<sup>2</sup>, sendo que as tipologias de 2 quartos possuem 16,6m<sup>2</sup> e as de 3 quartos 17,4m<sup>2</sup>. Essa pode ser uma das razões pela qual o tamanho da sala em todas as tipologias foi considerado “Bom”, já que as dimensões e distribuição do layout são praticamente iguais.

A facilidade de mobiliar (Quadro 8) apontada também como “Bom” na tipologia de 2 quartos, pode se dar por a sala possuir uma dimensão retangular que permite a colocação de uma mesa de jantar de 6 lugares (quadro indica mínimo 4 lugares), espaço para tv, sofá 3 lugares (quadro indica mínimo 2 lugares), aparador e 1 poltrona (as recomendações é que caibam 2 poltronas). Na tipologia de 3 quartos é possível colocar todos os móveis exigidos, incluindo as 2 poltronas. De acordo com o Quadro 8, o tamanho mínimo para circulação é de 0,75m a partir da mesa e os projetos analisados possuem 0,8m, estando assim um pouco acima do mínimo aceitável. A tipologia de 3 quartos pode ter atingido uma média um pouco maior por ser possível colocar todos os móveis exigidos, incluindo as 2 poltronas, além de ter um corredor maior de acesso aos quartos, que permite colocar um aparador/armário nesse espaço, que pode fazer a diferença na facilidade de mobiliar o ambiente, além de deixar o ambiente íntimo um pouco mais privativo.

Como resultado da análise acerca da funcionalidade do ambiente “Sala”, obteve-se o quadro síntese abaixo, com as recomendações principais de projeto para

orientação do projetista, em relação à análise projetual do estudo de caso e diretrizes para projetos futuros.

**Figura 57 - Recomendações Grupo F1Sala**

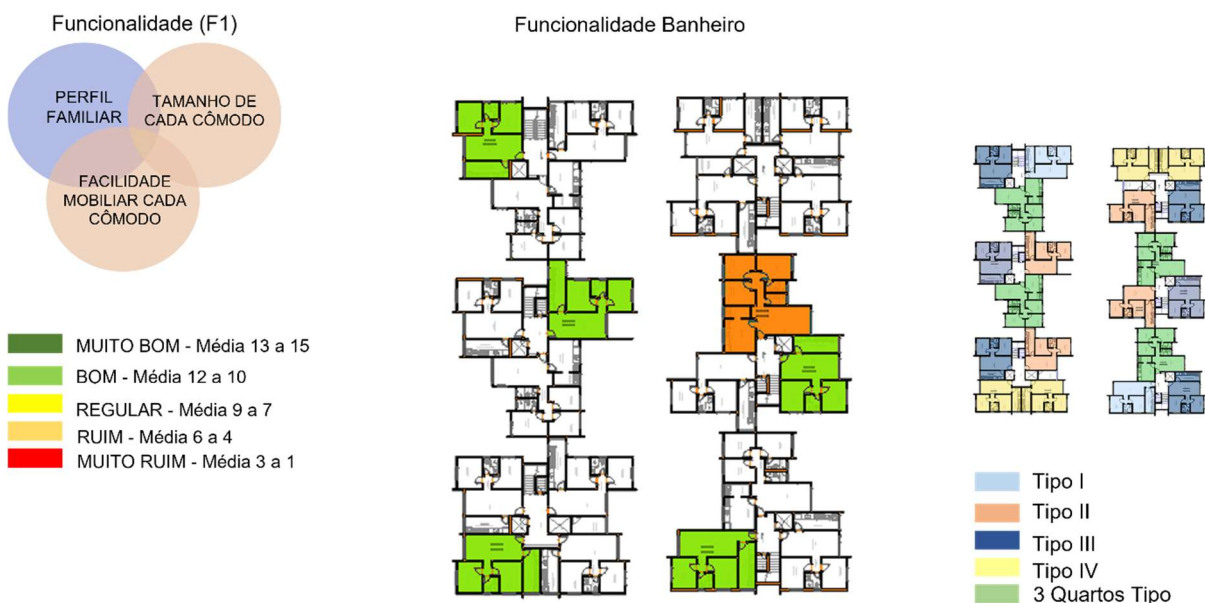


Fonte: Autoria própria

#### 4.5.1.3 Grupo F1 Banheiro

A partir da análise do mapa interativo gerado pelo valor de média do grupo F1 Banheiro, nota-se que todas as tipologias de 2 quartos atingiram um valor de média “Bom” (10 – Ver Figura 46), representada pela cor verde clara e a tipologia de 3 quartos atingiu um valor de média “Ruim”, com valor bem mais baixo (6).

**Figura 58 – Esquema da planta baixa com média das respostas do grupo F1 Banheiro**



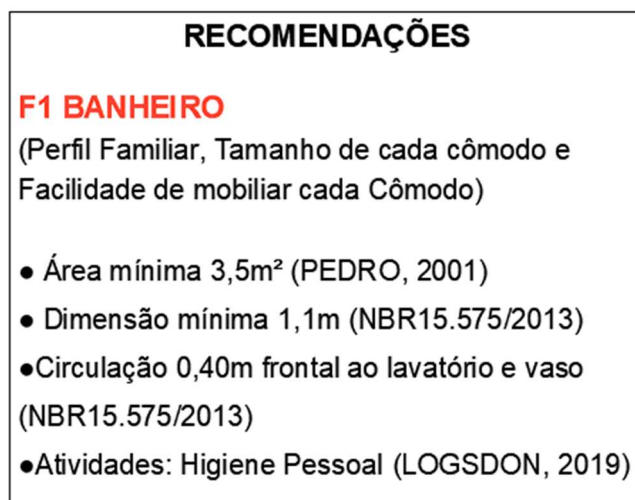
Fonte: Autoria própria

Tal fato pode ser explicado por todas as tipologias de 2 quartos possuírem o banheiro do mesmo tamanho e mesmo layout (175x165cm), sendo banheiro no formato quadrado. Já na tipologia de 3 quartos o banheiro social possui o layout linear e as dimensões aumentam na profundidade e diminuem na largura (220x120cm).

Sendo assim, segundo o Quadro 6 o tamanho mínimo do banheiro para 4 pessoas seria de 1,05m<sup>2</sup>/pessoa (BOUERI, 1994) e 0,6m<sup>2</sup>/pessoa (SILVA, 1982). No caso o banheiro das tipologias de 2 quartos possui 2,89m<sup>2</sup> totalizando 0,72m<sup>2</sup>/pessoa em uma média de 4 pessoas/unidade. Desse modo, nota-se que para Silva (1982) a área do banheiro está no limite aceitável e para Boueri (1994) não atinge a área mínima necessária. Além disso, para Pedro (2001) a área mínima recomendada para o banheiro é de 3,5m<sup>2</sup>, sendo que as tipologias de 2 quartos possuem apenas 2,6m<sup>2</sup> e as de 3 quartos possui área menor ainda, de 2,5m<sup>2</sup>, não atendendo a área mínima recomendada. A partir da análise dos projetos dos banheiros em planta, é possível perceber que a tipologia de 3 dormitórios possui algumas questões de ergonomia que podem ser afetadas por possuírem o banheiro linear, como a circulação prejudicada pois a dimensão mínima é de 1,1m e apresenta 1,2m.

É importante ressaltar também que o ambiente banheiro nas tipologias de 2 dormitórios possui formato quadrado, com espaço para um box um pouco maior e a cuba também. Tal fato pode ser um motivo para que o valor de média de satisfação do usuário para as três perguntas colocadas "Tamanho da cozinha", "Facilidade de mobiliar a cozinha" e "Perfil Familiar" tenha sido melhor na tipologia de 2 dormitórios. Como resultado da análise acerca da funcionalidade do ambiente "Banheiro", obteve-se o quadro síntese abaixo, com as recomendações principais de projeto para orientação do projetista, em relação à análise projetual do estudo de caso e diretrizes para projetos futuros.

Figura 59- Recomendações Grupo F1Banheiro

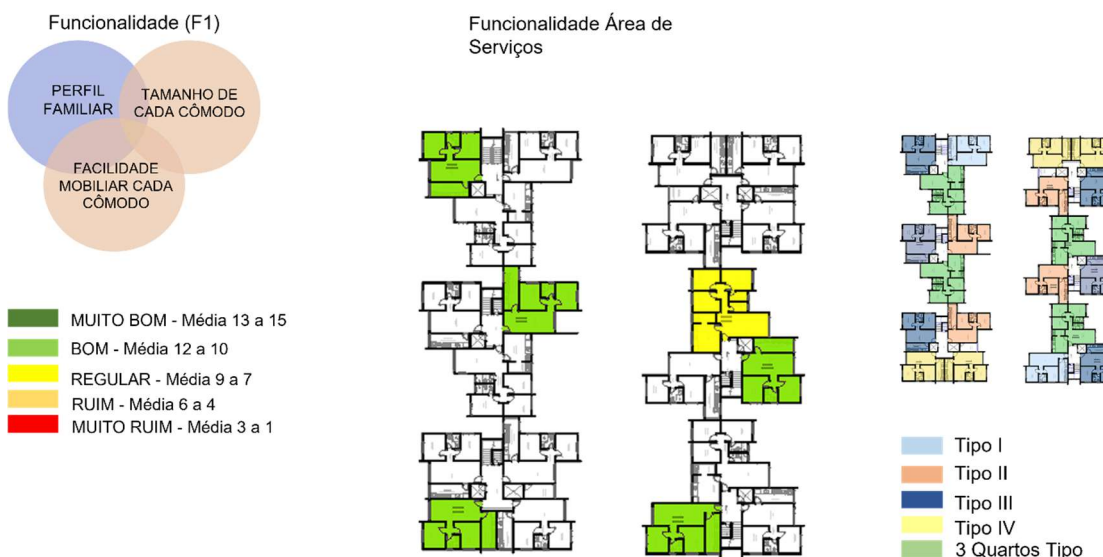


Fonte: Autoria própria

#### 4.5.1.4 Grupo F1 Área de Serviços

A partir da análise do mapa interativo gerado pelo valor de média do grupo F1 Área de Serviços, nota-se que todas as tipologias de 2 quartos atingiram um valor de média “Bom” (10 – Ver Figura 46), representada pela cor verde clara e a tipologia de 3 quartos atingiu um valor de média “Regular”, com valor mais baixo (8).

Figura 60 - Esquema da planta baixa com média das respostas do grupo F1 A.S



Fonte: Autoria própria

Tal fato pode ser explicado por todas as tipologias de 2 quartos possuírem a área de serviços praticamente do mesmo tamanho (180x160cm,180x140cm, 180x215cm) e com mesmo layout, em formato linear integrada à cozinha. Já na

tipologia de 3 quartos a área de serviços está inserida em um ambiente separado da cozinha e com uma das dimensões menores (275x130cm).

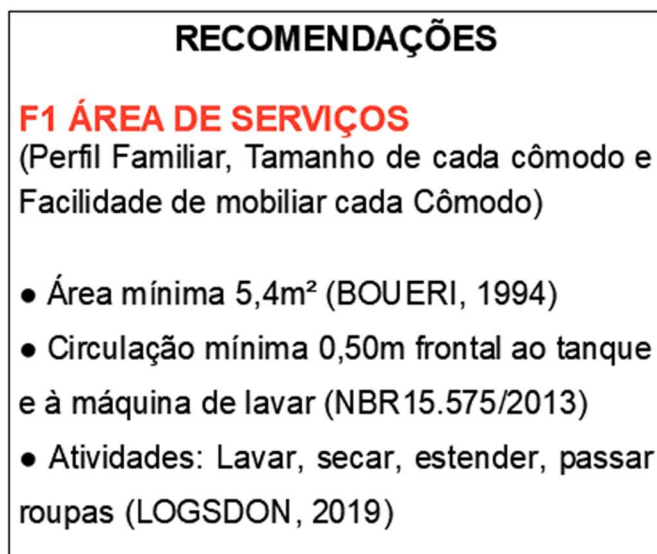
Desse modo, segundo o Quadro 6 o tamanho mínimo da área de serviços para 4 pessoas seria de 1,35m<sup>2</sup>/pessoa (BOUERI, 1994) e 0,53m<sup>2</sup>/pessoa (SILVA, 1982). No caso a área de serviços das tipologias de 2 quartos possui 2,52m<sup>2</sup> a 3,87m<sup>2</sup> totalizando 0,63m<sup>2</sup>/pessoa a 0,96m<sup>2</sup> em uma média de 4 pessoas/unidade. Desse modo, nota-se que para Silva (1982) a área da área de serviços está no limite aceitável e para Boueri (1994) não atinge a área mínima necessária, assim como nas tipologias de 3 quartos, que possuem a área de serviços com 3,57m<sup>2</sup> totalizando 0,89m<sup>2</sup>/pessoa.

A partir da análise dos projetos da área de serviços em planta, é possível notar que a tipologia de 3 quartos possui uma janela em cima do mobiliário fixo (tanque e máquina de lavar), o que inviabiliza a possibilidade de colocar armários altos. Apesar de cumprir o espaço de circulação mínimo (0,5 em frente ao mobiliário fixo), há um espaço para armazenamento, porém dessa forma a circulação se dá apenas por um corredor estreito entre os equipamentos e o armário para armazenamento, inviabilizando espaço para passar roupas.

Tal fato pode ser um motivo para que o valor de média de satisfação do usuário para as três perguntas colocadas “Tamanho da cozinha”, “Facilidade de mobiliar a cozinha” e “Perfil Familiar” tenha sido melhor na tipologia de 2 dormitórios. Como resultado da análise acerca da funcionalidade do ambiente “Área de Serviços”, obteve-se o quadro síntese abaixo, com as recomendações principais de projeto para orientação do projetista, em relação à análise projetual do estudo de caso e diretrizes para projetos futuros.



**Figura 61 - Recomendações Grupo F1 Área de Serviços**

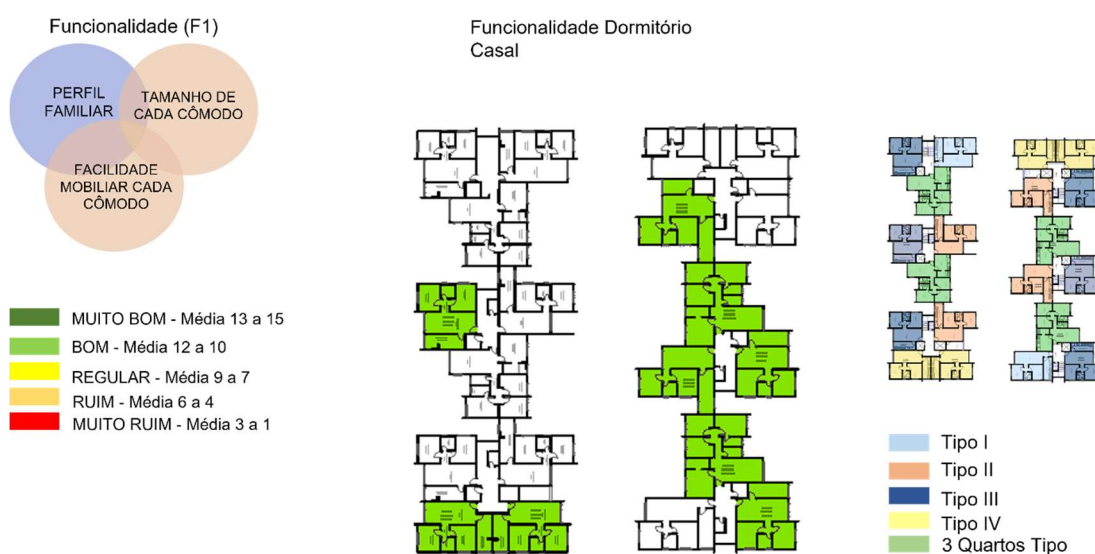


Fonte: Autoria própria

#### 4.5.1.5 Grupo F1 Dormitório Casal

A partir da análise do mapa interativo gerado pelo valor de média do grupo F1 Dormitório Casal, nota-se que todas as tipologias de 2 quartos atingiram um valor de média “Bom” (10 – Ver Figura 46), representada pela cor verde clara, assim como a tipologia de 3 quartos, mas com valor mais alto (11).

**Figura 62 - Esquema da planta baixa com média das respostas do grupo F1 Dormitório Casal**



Fonte: Autoria própria

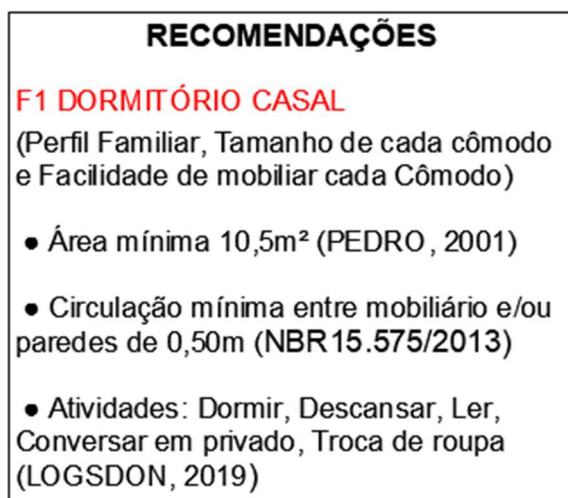
Todas as tipologias de 2 quartos possuem o dormitório de casal do mesmo tamanho (335x260cm) e com mesmo layout. Já na tipologia de 3 quartos uma das dimensões é menor (260x380cm), com formato mais retangular e sendo suíte.

Desse modo, segundo o Quadro 6 o tamanho mínimo do dormitório de casal para 4 pessoas seria de 3,5m<sup>2</sup>/pessoa (BOUERI, 1994) e 1,94m<sup>2</sup>/pessoa (SILVA, 1982). No caso o dormitório de casal das tipologias de 2 quartos possui 8,71m<sup>2</sup> totalizando 2,17m<sup>2</sup>/pessoa em uma média de 4 pessoas/unidade. Desse modo, nota-se que para Silva (1982) o dormitório de casal está no limite aceitável e para Boueri (1994) não atinge a área mínima necessária, assim como nas tipologias de 3 quartos, com 9,88m<sup>2</sup> totalizando 2,47m<sup>2</sup>/pessoa. Além disso, para Pedro (2001) a área mínima recomendada para o dormitório de casal é de 10,5m<sup>2</sup>, sendo que tanto as tipologias de 2 quartos quanto de 3 quartos também não atingem o mínimo recomendado pelo autor.

A partir da análise dos projetos do dormitório de casal em planta, é possível notar que as duas tipologias abarcam exatamente o mobiliário mínimo exigido (Quadro 8), agravado pelo fato de que na tipologia 3 a circulação entre mobiliário e/ou paredes atinge apenas o mínimo (0,5m). Pelo fato do quarto do casal ser um ambiente com menos necessidade de mobiliário e maior facilidade de distribuição do layout, podendo até colocar uma cama de tamanho maior, isso pode ter favorecido para que o resultado seja a média “Bom” para ambas as tipologias.

Como resultado da análise acerca da funcionalidade do ambiente “Dormitório Casal”, obteve-se o quadro síntese abaixo, com as recomendações principais de projeto para orientação do projetista, em relação à análise projetual do estudo de caso e diretrizes para projetos futuros.

**Figura 63 - Recomendações Grupo F1Dormitório Casal**

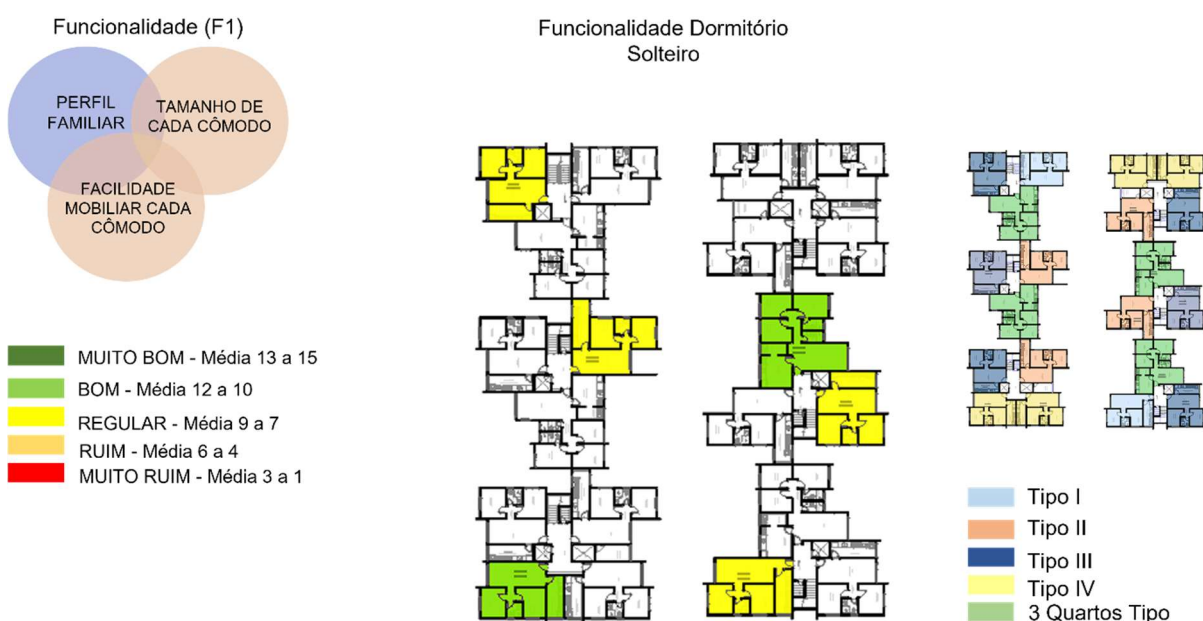


Fonte: Autoria própria

#### 4.5.1.6 Grupo F1 Dormitório Solteiro

A partir da análise do mapa interativo gerado pelo valor de média do grupo F1 Dormitório Solteiro, nota-se que as tipologias de 2 quartos atingiram um valor de média “Regular” (9 – Ver Figura 46) com cor amarela, aceto pela tipologia IV que atingiu um valor maior de média (10) resultando na cor verde claro “Bom”. pela cor verde clara. A tipologia de 3 quartos, também atingiu o “Bom”, mas com valor mais alto (11).

**Figura 64- Esquema da planta baixa com média das respostas do grupo F1 Dormitório Solteiro**



Fonte: Autoria própria

Todas as tipologias de 2 quartos possuem o dormitório de solteiro do mesmo tamanho (315x335cm) e com mesmo layout. Já na tipologia de 3 quartos as dimensões são um pouco menores no quarto analisado (260x330cm).

Desse modo, segundo o Quadro 6 o tamanho mínimo do dormitório de solteiro para 4 pessoas seria de 4m<sup>2</sup>/pessoa (BOUERI, 1994) e 1,95m<sup>2</sup>/pessoa (SILVA, 1982). No caso o dormitório de casal das tipologias de 2 quartos possui 9,13m<sup>2</sup> totalizando 2,28m<sup>2</sup>/pessoa em uma média de 4 pessoas/unidade. Desse modo, nota-se que para Silva (1982) o dormitório de casal atinge o mínimo exigido e para Boueri (1994) não atinge a área mínima necessária, assim como nas tipologias de 3 quartos, com 8,00m<sup>2</sup> totalizando 2m<sup>2</sup>/pessoa. Além disso, para Pedro (2001) a área mínima recomendada para o dormitório de solteiro é de 9m<sup>2</sup>, sendo que as tipologias de 2 quartos atingem o mínimo recomendado, porém a de 3 quartos não atinge, por uma diferença de 1m<sup>2</sup>.

A partir da análise dos projetos do dormitório de solteiro em planta, é possível notar que as duas tipologias abarcam as dimensões do mobiliário mínimo exigido (Quadro 8), além de possuir espaço amplo para guarda-roupas e tv na parede. A circulação entre as camas atinge apenas o mínimo (0,6m).

Os apartamentos com tipologia 2 quartos possuem apenas um quarto e dependendo da configuração familiar pode ser que o espaço fique apertado para 2 camas, por estar atingindo o mínimo exigido. A ressalva a ser feita é para apartamentos do tipo IV de 2 quartos, que atingiram um valor de média "Bom" (10) pelo fato de possuir uma boa média na pergunta do perfil familiar (menos pessoas morando por apartamento), é possível utilizar o segundo quarto para outras atividades, como escritório, o que melhora a opinião do usuário sobre esse ambiente. Para a tipologia de 3 quartos, que atingiu a média "Bom", é possível concluir que o fato do quarto de solteiro ser um ambiente com menos necessidade de mobiliário, além de ser possível colocar apenas uma cama, já que existe mais um quarto a ser ocupado, possa facilitar a adaptação ao layout.

Como resultado da análise acerca da funcionalidade do ambiente "Dormitório Solteiro", obteve-se o quadro síntese abaixo, com as recomendações principais de projeto para orientação do projetista, em relação à análise projetual do estudo de caso e diretrizes para projetos futuros.

**Figura 65 - Recomendações Grupo F1Dormitório Solteiro**

<b>RECOMENDAÇÕES</b>
<p><b>F1 DORMITÓRIO SOLTEIRO</b> (Perfil Familiar, Tamanho de cada cômodo e Facilidade de mobiliar cada Cômodo)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Área mínima 6,5m<sup>2</sup> (PEDRO, 2001)</li> <li>● Circulação mínima entre as camas de 0,60m e demais circulações, mínimo de 0,50 m (NBR 15.575/2013)</li> <li>● Atividades: Dormir, Descansar, Ler, Estudar (LOGSDON, 2019)</li> </ul>

Fonte: Autoria própria

#### **4.5.2 Grupo F2- Perfil Familiar + Satisfação com Tamanho da Moradia + Alteração da Função dos Cômodos**

Para as análises das respostas obtidas pelo grupo (F2 – Perfil Familiar, Tamanho da moradia e Alteração da função dos cômodos), foi realizada uma pesquisa referencial acerca das questões tratadas. Visando compreender a questão analisada na pergunta “Satisfação com o tamanho da moradia”, deve-se compreender os parâmetros para definição da área mínima da unidade habitacional. O dimensionamento e a funcionalidade da moradia parte da quantidade de área útil por habitante (m<sup>2</sup>/hab), por isso será importante analisar conjuntamente a quantidade de moradores/unidade.

O quadro a seguir expõe algumas definições de dimensões de área útil mínima, apresentadas em estudos realizados e a relação área útil/morador, considerando 4 moradores nas unidades de 2 dormitórios e 6 moradores nas unidades de 3 dormitórios. Os autores selecionados adotam as áreas mínimas funcionais, levando em consideração o uso do espaço, as atividades realizadas em cada cômodo e a adequação espacial do mobiliário e equipamentos que compõem o espaço doméstico.

**Quadro 12 - Relação área útil mínima da unidade habitacional por habitante**

REFERÊNCIA	Área mínima (m <sup>2</sup> ) 2 dormitórios/4 moradores		Área mínima (m <sup>2</sup> ) 3 dormitórios/6 moradores	
	Área útil total	Área útil/morador	Área útil total	Área útil/morador
IPT (1998)	41,50	10,37	49,50	8,25
Boueri (1994)	57,80	14,45	65,80	10,97
Pedro (2001)	58,00	14,50	76,00	12,60

Fonte: Elaborado pela autora

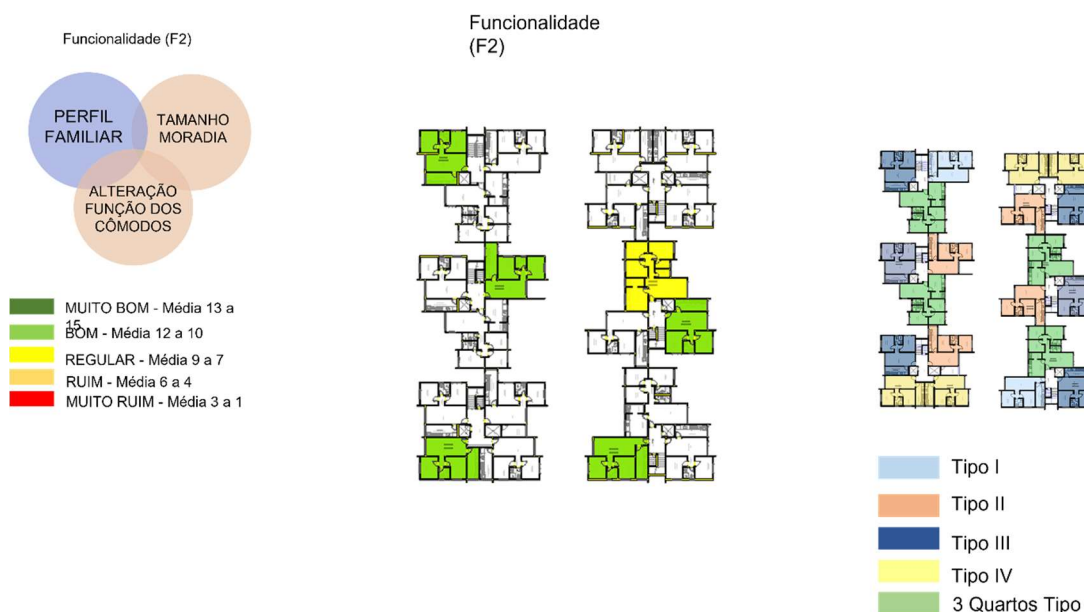
**Quadro 13 - Compilação funções domésticas**

Funções	Silva, 1982	Pedro, 2001	Boueri, 2008	Palermo, 2009
Dormir/ Descansar				
Preparar refeições				
Alimentar-se				
Estar/ convívio familiar				
Estar/ Receber				
Lazer e recreio				
Estudo e trabalho				
Lidar com a roupa				
Higiene pessoal				
Manutenção/ Arrumação				
Permanecer no exterior				
Circular				
Estacionamento				

Fonte: LOGSDON, 2019

A partir da análise do mapa interativo gerado pelo valor de média do grupo F2, o qual envolve a média das perguntas **Perfil Familiar + Satisfação com Tamanho da Moradia + Alteração Função dos Cômodos**, nota-se que as tipologias de 2 quartos atingiram um valor de média “Bom” (Entre 10 e 12 – Ver Figura 46) representada pela cor verde claro. A tipologia de 3 quartos atingiu a média “Regular”, com valor mais baixo (9).

**Figura 66- Esquema da planta baixa com média das respostas do grupo F2**



Fonte: Autoria própria

Todas as tipologias de 2 quartos possuem área útil de 47m<sup>2</sup> totalizando 11,75m<sup>2</sup>/pessoa. Desse modo, segundo o Quadro 10, para Boueri (1994) e Pedro (2001) a área útil mínima para a tipologia de 2 dormitórios seria de aproximadamente 58m<sup>2</sup> totalizando 14,5m<sup>2</sup> por pessoa e segundo o IPT (1988) de 41,50m<sup>2</sup> totalizando 10,37m<sup>2</sup>/pessoa. Sendo assim, nota-se que a área útil da tipologia de 2 quartos do empreendimento analisado encontra-se dentro do limite estabelecido pelos dois primeiros autores e para o IPT (1988) não atinge a área útil mínima. No caso desse empreendimento, a média do perfil familiar está entre 1 e 3 moradores/unidade, o que pode ter contribuído para que a satisfação com o tamanho da moradia e com a capacidade dos cômodos alterarem de função atinja média “Bom”, já que é possível utilizar o segundo quarto como escritório, local de armazenagem, dentre outras atividades.

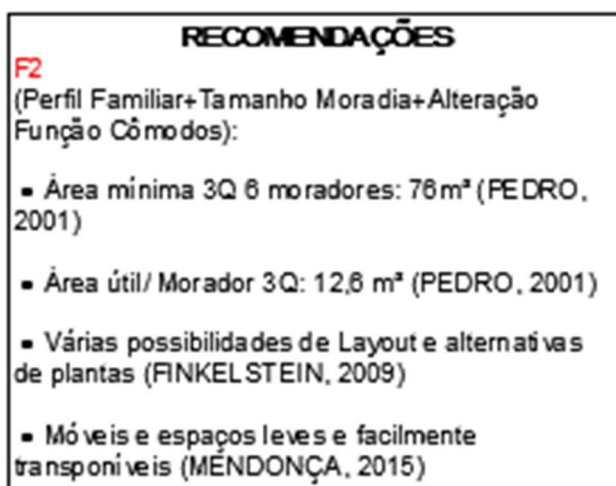
A tipologia de 3 quartos possui 67m<sup>2</sup> de área útil totalizando 11,16m<sup>2</sup>/pessoa. Desse modo, segundo o Quadro 10, os autores divergem sobre a área útil mínima para 6 moradores. Para Boueri (1994) 65,80m<sup>2</sup> sendo 10,97m<sup>2</sup>/pessoa, segundo o IPT (1988) de 49,50m<sup>2</sup> totalizando 8,25m<sup>2</sup>/pessoa e Pedro (2001) indica 76m<sup>2</sup> sendo 14,20m<sup>2</sup>/pessoa. Sendo assim, o valor de 11,16m<sup>2</sup>/pessoa estaria no limite para os dois primeiros autores e não atingiria o mínimo para Pedro (2001). Analisando esses

dados, juntamente com a pergunta de “Perfil Familiar”, é possível notar que na tipologia de 3 quartos o perfil familiar varia entre apartamentos com 2 moradores até apartamentos com 5 moradores. Por esse motivo, a média “Regular” indica que em casos nos quais o perfil familiar é maior (de 4 a 5 pessoas) o tamanho da moradia pode não atender plenamente às necessidades.

Aliado a isso, é possível fazer uma relação com a capacidade da alteração da função dos cômodos. A capacidade de adaptar o terceiro quarto para escritório, local de armazenagem além de outras atividades é menor, já que os três quartos devem atender à função de dormir. Além disso, o ambiente da sala pode ficar mais sobrecarregado pela necessidade de fazer diferentes atividades que não possa ser realizada em outros cômodos.

Como resultado da análise acerca da funcionalidade da moradia, obteve-se o quadro síntese abaixo, com as recomendações principais de projeto para orientação do projetista, em relação à análise projetual do estudo de caso e diretrizes para projetos futuros.

**Figura 67 - Recomendações Grupo F2**



Fonte: Autoria própria

#### **4.5.3 Grupo FL1- Satisfação com Tamanho Da Moradia + Variar Posição dos Móveis + Variar Posição Eletros**

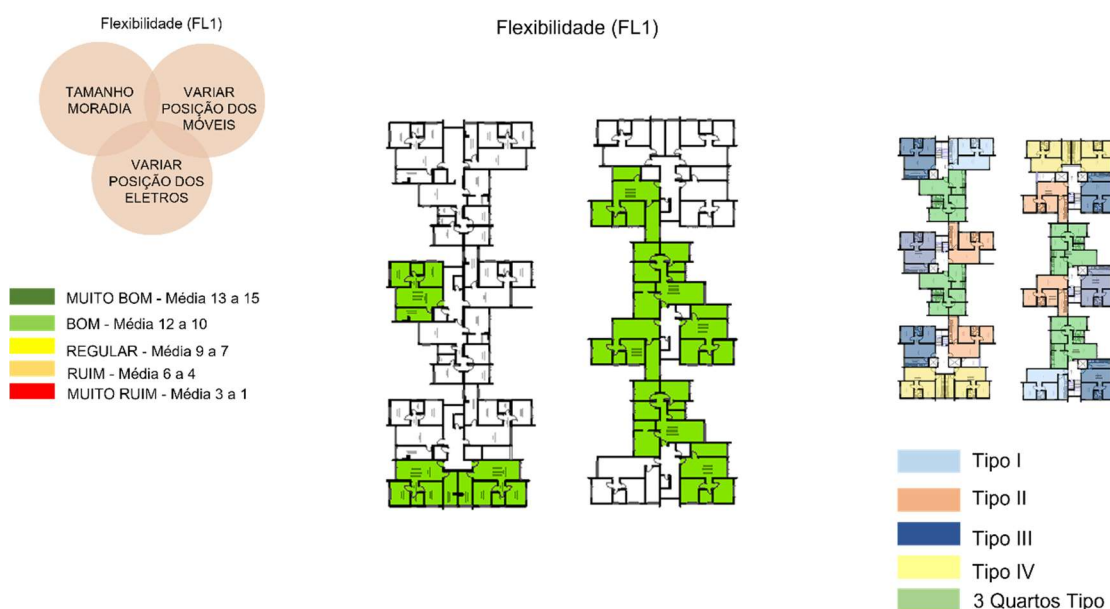
A flexibilidade remete à capacidade da moradia de se adaptar às necessidades presentes como também potencial mudanças futuras, realizando adaptações antes e durante o tempo de permanência ou uso. Nesse sentido, é uma condição do projeto arquitetônico, que resulta da aplicação de estratégias projetuais, tanto pela



organização do espaço e escolha do sistema construtivo (FINKELSTEIN, 2009; PAIVA, 2002; SCHNEIDER; TILL, 2007).

Para as análises das respostas obtidas pelo grupo (FL1 – **Satisfação com Tamanho Da Moradia + Variar Posição dos Móveis + Variar Posição Eletros**), foi utilizado o Quadro 10, visando compreender a questão analisada na pergunta “Satisfação com o tamanho da moradia”, como parâmetros para definição da área mínima da unidade habitacional, além de autores que trazem a importância de espaços flexíveis para atender a diferentes usuários, no que diz respeito a mobiliário flexível, layout variável e sistema de tomadas flexível.

**Figura 68 - Esquema da planta baixa com média das respostas do grupo FL1**



Fonte: Autoria própria

Como já explicitado no item anterior, a tipologia de 2 quartos ( $47m^2$ ) atende a área mínima para moradia indicado por todos os autores analisados (Quadro 10), Boueri (1994)  $65,80m^2$ , IPT (1988)  $49,50m^2$  e Pedro (2001) que indica  $58m^2$ . A tipologia de 3 quartos ( $67m^2$ ) atende ao indicado pelos autores, Boueri (1994)  $65,80m^2$ , IPT (1988) de  $49,50m^2$ , porém não atende ao que indica Pedro (2001)  $76m^2$ . Cabe analisar também a possibilidade de variação de layout nos cômodos. Na tipologia 2 quartos, o dormitório de solteiro permite uma variação no layout das camas e armários obedecendo as regras estabelecidas de mobiliário mínimo e dimensões (Quadro 8),

assim como a sala de estar, que por ser integrada à de jantar permite uma variação na colocação dos móveis, sem aberturas nas paredes principais. Na tipologia 3 quartos, é possível variar a posição dos móveis devido à sala de jantar ser integrada à de estar, além de ter um quarto de pode ser modificado para outros fins. O fato de o empreendimento ser de apartamentos facilita a colocação de tomadas já que o prédio já é preparado para posterior instalação nos locais necessários.

Nesse sentido, no que diz respeito à variação dos móveis no interior da moradia, a fim de que atendam às necessidades do usuário, segundo Mendonça (2015), pode-se pensar em mobiliário multifuncional, além da questão de um projeto com várias possibilidades de layout e alternativas de plantas (FINKELSTEIN, 2009). Além disso, as fontes de energia são importantes para variação dos móveis e flexibilidade do ambiente, sendo assim, pode-se prever estratégias como “fontes móveis de energia elétrica, ou seja, sistemas de tomadas flexíveis, tubulações hidráulicas flexíveis, extensíveis e retráteis” (MENDONÇA, 2015).

Como resultado da análise acerca da flexibilidade da moradia, em relação à variação de posição de mobiliário e eletros, obteve-se o quadro síntese abaixo, com as recomendações principais de projeto para orientação do projetista, em relação à análise projetual do estudo de caso e diretrizes para projetos futuros.

**Figura 69 - Recomendações Grupo FL1**

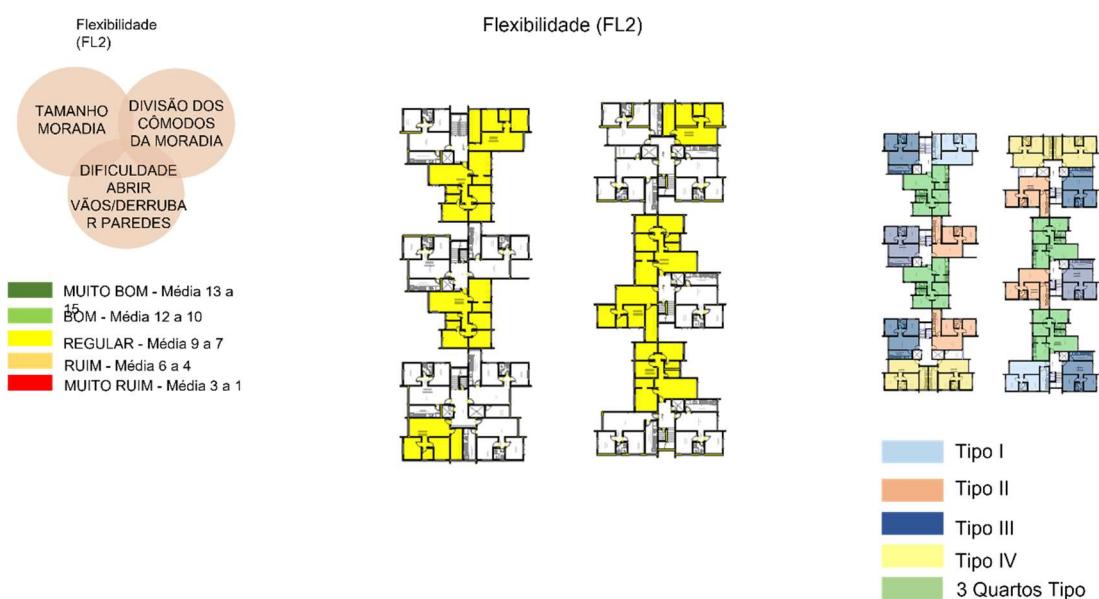
<b>RECOMENDAÇÕES</b>	
<b>FL1</b>	<p>(Tamanho Da Moradia + Variar Posição dos Móveis + Variar Posição Eletros)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Área mínima 2Q 4 moradores: 58m<sup>2</sup> (PEDRO, 2001)</li> <li>● Área útil/ Morador 2Q: 14,5m<sup>2</sup> (PEDRO, 2001)</li> <li>● Área mínima 3Q 6 moradores: 78m<sup>2</sup> (PEDRO, 2001)</li> <li>● Área útil/Morador 3Q: 12,6m<sup>2</sup> (PEDRO, 2001)</li> <li>● Várias possibilidades de Layout e alternativas de plantas ( FINKELSTEIN, 2009)</li> <li>● Móveis multifuncionais (MENDONÇA, 2015)</li> <li>● Fontes móveis de energia elétrica, ou seja, sistemas de tomadas flexíveis. Tubulações hidráulicas flexíveis, extensíveis e retráteis (MENDONÇA, 2015)</li> </ul>

Fonte: Autoria própria

#### 4.5.4 Grupo FL2- Tamanho Moradia + Divisão dos Cômodos + Dificuldade abrir vãos/Derrubar paredes

Para as análises das respostas obtidas pelo grupo (FL2 – **Tamanho Moradia + Divisão dos Cômodos + Dificuldade abrir vãos/Derrubar paredes**), também se utilizou das análises anteriores acerca da “Satisfação com o tamanho da moradia”, como parâmetros para definição da área mínima da unidade habitacional, além de autores que trazem a importância de espaços flexíveis para atender a diferentes usuários, no que diz respeito a sistema construtivo, planta livre, estrutura independente e outras estratégias que auxiliam na flexibilidade e maior facilidade de apartação da moradia.

**Figura 70 - Esquema da planta baixa com média das respostas do grupo FL2**



Fonte: Autoria própria

Nota-se que as duas tipologias apresentaram valor de média “Regular” representado pela cor amarela. A divisão dos cômodos e o tamanho da moradia tiveram média satisfatória em ambas as tipologias, no entanto, o fato da média atingir o nível “Regular” está muito ligado à pergunta de possibilidade de abrir vãos/derrubar paredes. Por ser um empreendimento de edifício de apartamentos com sistema construtivo autoportante de bloco de concreto, não é possível abrir vãos e derrubar paredes já que a estrutura não permite esse grau de flexibilidade. Tal fato agrava a

possibilidade de mudanças, como por exemplo a possibilidade de integração entre a cozinha e outro ambiente, ou a ampliação da sala de estar com a derrubada da parede de um dos quartos. Nesse sentido, para que o projeto seja flexível a escolha do sistema construtivo se torna essencial, além da possibilidade de um projeto com planta livre, com menos paredes fixas e mais divisórias móveis e mobiliário dividindo os ambientes (FINKELSTEIN, 2009).

Como resultado da análise acerca da flexibilidade da moradia, em relação à divisão dos cômodos e possibilidade de abrir vãos, obteve-se o quadro síntese abaixo, com as recomendações principais de projeto para orientação do projetista, em relação à análise projetual do estudo de caso e diretrizes para projetos futuros.

**Figura 71 - Recomendações Grupo FL2**

<b>RECOMENDAÇÕES</b>	
<b>FL2</b>	<p>(Tamanho Moradia + Divisão dos Cômodos + Dificuldade abrir vãos/Derrubar paredes)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Área mínima 2Q: 58m<sup>2</sup> (PEDRO, 2001)</li> <li>• Área mínima 3Q: 76m<sup>2</sup> (PEDRO, 2001)</li> <li>• Área útil/ Morador 2Q 4 moradores: 14,5m<sup>2</sup> (PEDRO, 2001)</li> <li>• Área útil/ Morador 3Q 6 moradores: 12,6m<sup>2</sup> (PEDRO, 2001)</li>   <li>• Uso múltiplo dos espaços (PEDRO, 2001)</li> <li>• Planta livre (PAIVA, 2002)</li>   <li>• Divisão por divisórias leves ou mobiliário (FINKELSTEIN, 2009)</li>   <li>• Separação entre estrutura e vedação (PEDRO, 2001)</li> <li>• Subdividir/unir os espaços ( PEDRO, 2001)</li> </ul>

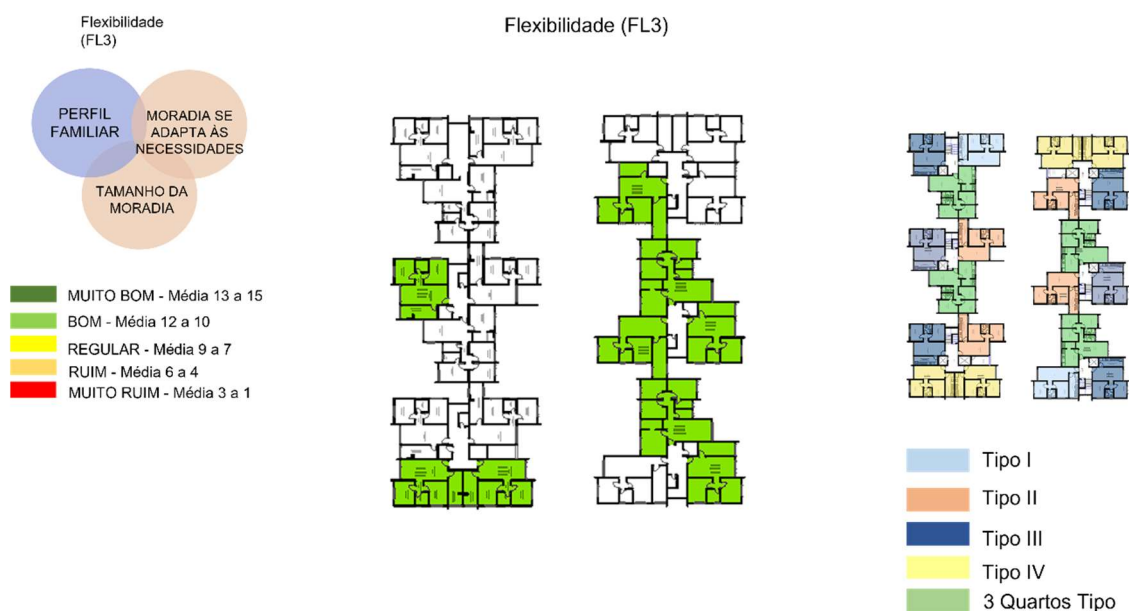
Fonte: Autoria própria

#### **4.5.5 Grupo FL3- Perfil Familiar+ Tamanho da Moradia+ Adaptação às necessidades**

A partir das análises anteriores, e utilizando os parâmetros de autores consolidados compilados no quadro 10, entende-se que o índice limite de área útil mínima proposto por muitos pesquisadores da área é a quantidade de área útil por habitante (m<sup>2</sup>/hab), por isso a importância de analisar conjuntamente a quantidade

de moradores/unidade com a área total da unidade. Observa-se que as duas tipologias de 2 e 3 quartos atingiram o índice “Bom” indicado pela cor verde claro.

**Figura 72 - Esquema da planta baixa com média das respostas do grupo FL3**



Fonte: Autoria própria

Aliado a isso, para que a moradia se adapte ao usuário, além de questões como tamanho da moradia e perfil familiar que influenciam na percepção de adaptação, essa análise também passa pelo entendimento de questões como o uso múltiplo dos espaços e a sobreposição de funções (PEDRO, 2001). A possibilidade de realização de diversas atividades em um mesmo ambiente (Quadro 11) auxilia em um maior nível de flexibilidade do projeto. Nesse sentido, o índice atingido “Bom” para as três perguntas analisadas indica que os ambientes possuem variadas possibilidades de uso, contribuindo para que se adapte a diferentes perfis familiares e necessidades.

Como resultado da análise acerca da flexibilidade da moradia, em relação à adaptação às necessidades de acordo com perfil familiar, obteve-se o quadro síntese abaixo, com as recomendações principais de projeto para orientação do projetista, em relação à análise projetual do estudo de caso e diretrizes para projetos futuros.

**Figura 73 - Recomendações Grupo FL3**

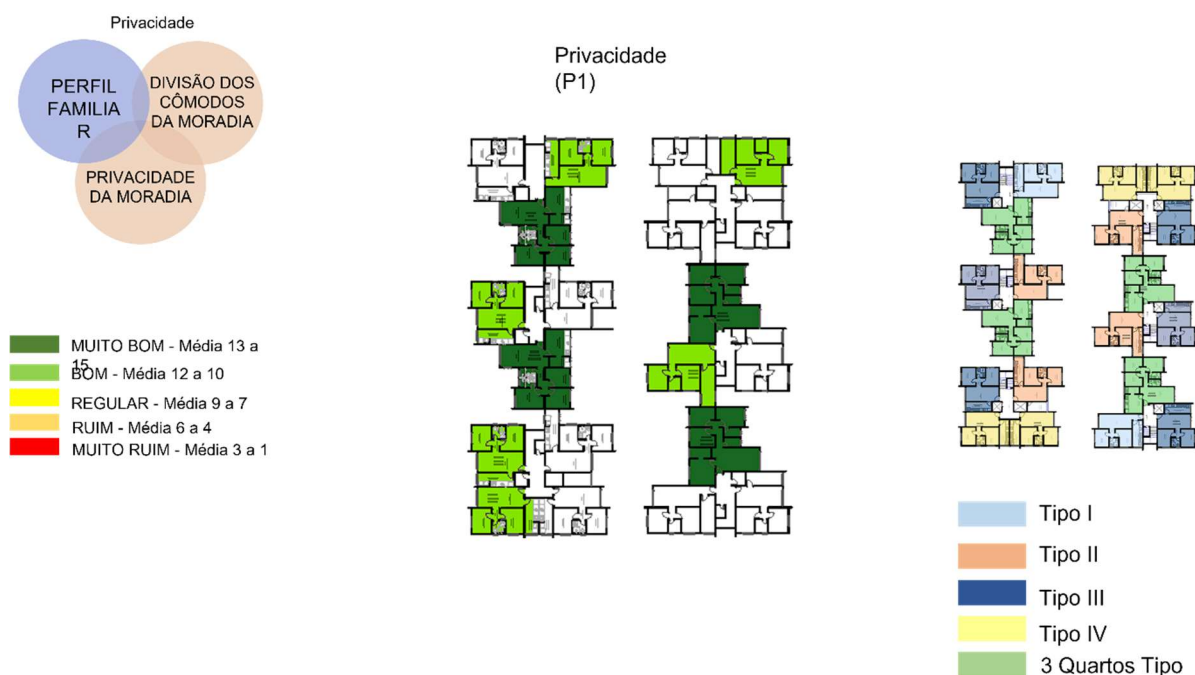
RECOMENDAÇÕES
<p><b>FL3</b> (Perfil Familiar+ Tamanho da Moradia+ Adaptação às necessidades)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Área mínima 2Q: 58m<sup>2</sup> (PEDRO, 2001)</li> <li>• Área mínima 3Q: 76m<sup>2</sup> (PEDRO, 2001)</li> <li>• Área útil/ Morador 2Q 4 moradores: 14,5m<sup>2</sup> (PEDRO, 2001)</li> <li>• Área útil/ Morador 3Q 6 moradores: 12,6m<sup>2</sup> (PEDRO, 2001)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso múltiplo dos espaços, Sobreposição de funções, Subdividir/unir os espaços ( PEDRO, 2001)</li> <li>• Neutralidade e Mutabilidade (PAIVA, 2002)</li> <li>• Planta livre (PAIVA, 2002)</li> <li>• Propostas de diferentes arranjos e layouts (MENDONÇA, 2015)</li> <li>• Modificações de materiais e acabamentos; na disposição e tipo de móveis, na iluminação; e inserção de plantas e objetos pessoais (MENDONÇA, 2015)</li> <li>• Ponderar as dimensões necessárias para uso e circulação somando uma área extra, não ociosa, que possa ser aproveitada para inserção desses elementos mínimos de decoração (MENDONÇA, 2015)</li> </ul>

Fonte: Autoria própria

#### **4.5.6 Grupo P1- Tamanho da moradia + Divisão dos Cômodos da Moradia + Privacidade da Moradia**

No caso da análise das respostas obtidas pelas perguntas do grupo P1 (**Tamanho da moradia + Divisão dos Cômodos da Moradia + Privacidade da Moradia**), observa-se que as duas tipologias de 2 e 3 quartos atingiram índices satisfatórios no que diz respeito à privacidade no interior da moradia. A tipologia de 2 quartos atingiu nível “Bom” indicado pela cor verde claro, enquanto a de 3 quartos atingiu “Muito Bom” indicado pela cor verde escuro.

**Figura 74 - Esquema da planta baixa com média das respostas do grupo P1**



Fonte: Autoria própria

A privacidade no interior da moradia está relacionada com alguns aspectos como área útil, configuração interna e possibilidade de adaptação da mesma, no sentido de que os moradores consigam controlar as atividades que desejam expor e as mais privativas, a fim de preservar a individualidade no interior da residência. Nesse sentido, a moradia deve prever uma limitação visual e auditiva, preservar a individualidade, a privacidade do casal, a privacidade da família, além de abarcar uma compatibilidade de usos nos ambientes (MENDONÇA, 2015).

Villa (2020) destaca que o problema da redução dimensional da habitação, com espaços diminutos, monofuncionais, segregados e não compatíveis com os novos modos de morar, agravam a excessiva sobreposição de funções e conseqüentemente a privacidade das unidades habitacionais. Desse modo, avaliando a média da satisfação com a divisão dos cômodos e tamanho da moradia, confirmam a média alta para a pergunta de satisfação com a privacidade da moradia, já que a privacidade está intrinsecamente ligada a esses dois fatores.

Apesar das tipologias de 2 e 3 quartos manterem o modelo tripartido, o que dificulta a adaptação dos ambientes para abrigarem diferentes funções e atividades, acredita-se que a média "Muito Bom" para as tipologias de 3 quartos está ligada ao



fato de que o terceiro quarto esteja sendo utilizado para atividades privativas. Isso porque a média de moradores nas tipologias de 3 dormitórios está entre 1 e 3 moradores e por isso a satisfação com a privacidade esteja sendo mais bem atendida.

Como resultado da análise acerca da privacidade da moradia, levando em consideração o perfil familiar, obteve-se o quadro síntese abaixo, com as principais recomendações de projeto para orientação do projetista, em relação à análise projetual do estudo de caso e diretrizes para projetos futuros.

**Figura 75 - Recomendações Grupo P1**

<b>RECOMENDAÇÕES</b>	
<b>P1</b>	<p>(Tamanho da moradia + Divisão dos Cômodos da Moradia + Privacidade da Moradia)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Área mínima 2Q: 58m<sup>2</sup> (PEDRO, 2001)</li> <li>• Área útil/ Morador 2Q 4 moradores: 14,5m<sup>2</sup> (PEDRO, 2001)</li> <li>• Uso múltiplo dos espaços (PEDRO, 2001);</li> <li>• Sobreposição de funções (PEDRO, 2001)</li> <li>• Limitação visual e auditiva, individualidade, privacidade do casal, privacidade da família, compatibilidade de usos (MENDONÇA, 2015)</li> <li>• Separação entre ambientes privados, semiprivados e semi-público (MENDONÇA, 2015)</li> <li>• Espaços cujas dimensões considerem o tempo de permanência para o desenvolvimento de cada atividade praticada (MENDONÇA, 2015)</li> </ul>

Fonte: Autoria própria

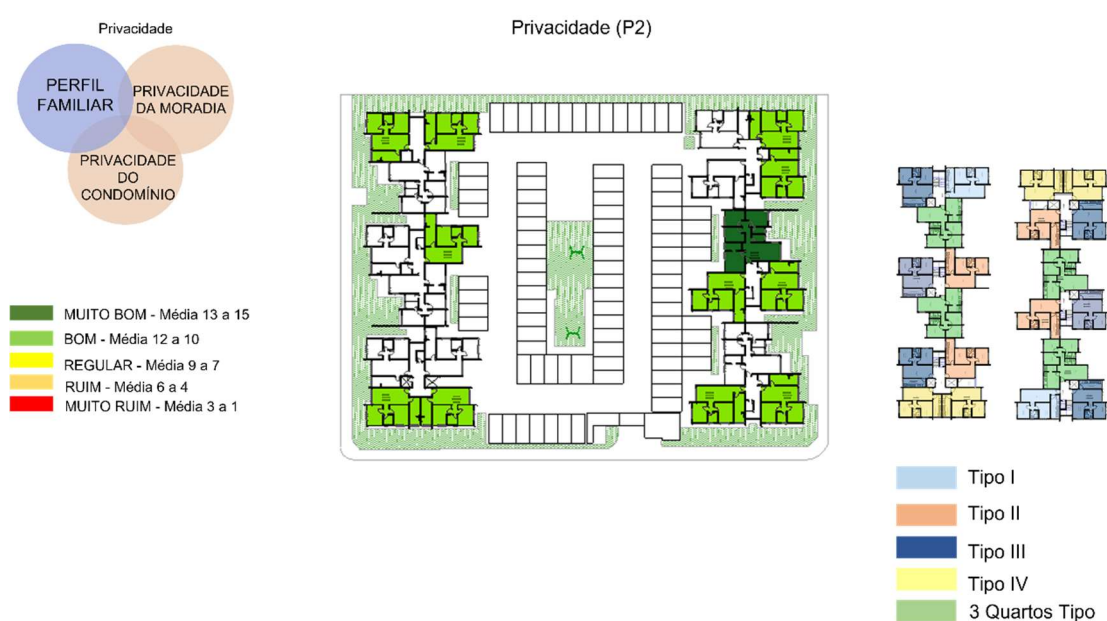
#### **4.5.7 Grupo P2- Perfil Familiar + Privacidade da Moradia + Privacidade do Condomínio**

Para a análise das respostas obtidas pelas perguntas do grupo P2 (**Perfil Familiar + Privacidade da Moradia + Privacidade do Condomínio**), foi colocada no modelo, a implantação dos blocos de apartamentos no lote, para facilitar o entendimento das questões de privacidade em relação ao condomínio como um todo. Em relação às respostas obtidas, observa-se que as duas tipologias de 2 e 3 quartos atingiram índices satisfatórios no que diz respeito à privacidade dentro e fora da moradia. A tipologia de 2 quartos atingiu nível “Bom” indicado pela cor verde claro, assim como a tipologia de 3 quartos. Nesse sentido, o modo como os blocos foram implantados, com uma distância considerável entre os apartamentos voltados para o



bloco vizinho, com playground e estacionamentos no centro do terreno, configura uma maior privacidade em relação ao condomínio (MENDONÇA, 2015). Ainda segundo Mendonça (2015) a falta de esquadrias voltadas diretamente umas para as outras e o fato de as unidades térreas possuírem um “*Garden*” nos fundos e na frente dos apartamentos, com muro entre eles, também configuram aspectos que trazem maior privacidade em relação às áreas comuns do condomínio.

**Figura 76 - Esquema da planta baixa do térreo com média das respostas do grupo P2**



Fonte: Autoria Própria

Como resultado da análise acerca da privacidade da moradia e do condomínio, levando em consideração o perfil familiar, obteve-se o quadro síntese abaixo, com as principais recomendações de projeto para orientação do projetista, em relação à análise projetual do estudo de caso e diretrizes para projetos futuros.

**Figura 77 - Recomendações Grupo P2**

<b>RECOMENDAÇÕES</b>
<p><b>P2</b> (Perfil Familiar + Privacidade da Moradia + Privacidade do Condomínio)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Área mínima 2Q: 58m<sup>2</sup> (PEDRO, 2001)</li> <li>● Área mínima 3Q: 76m<sup>2</sup> (PEDRO, 2001)</li> <li>● Área útil/ Morador 2Q 4 moradores: 14,5m<sup>2</sup> (PEDRO, 2001)</li> <li>● Área útil/Morador 3Q 6 moradores: 12,6m<sup>2</sup> (PEDRO, 2001)</li> </ul> <p>● Apartamentos voltados para outro bloco vizinho (MENDONÇA, 2015)</p> <p>● Locais e pontos onde há visibilidade por parte do que está externo à habitação, como esquadrias de vidro ou unidades no térreo (MENDONÇA, 2015)</p>

Fonte: Autoria própria

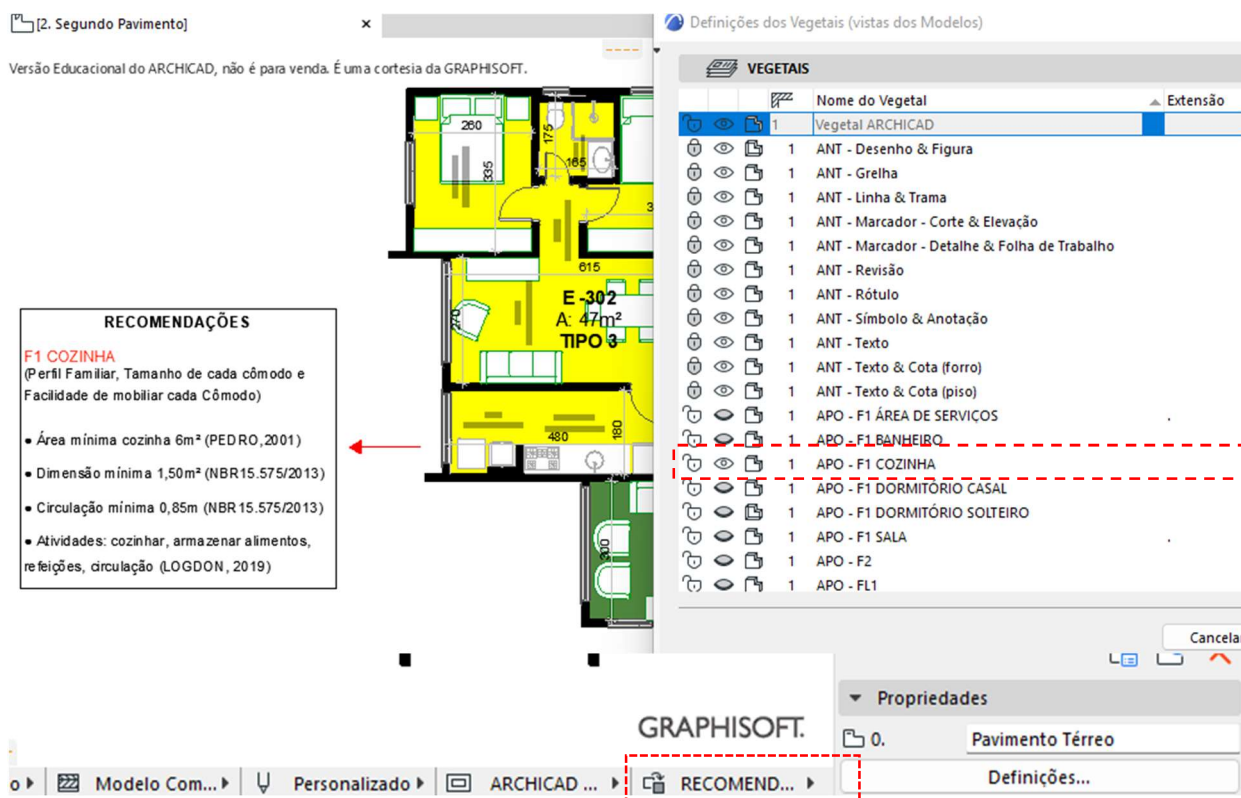
#### **4.6 Quadro de Recomendações incorporado ao modelo de informação**

A fim de agregar ao modelo as informações de recomendações para cada grupo de perguntas, a partir dos quadros de recomendações produzidos, foi realizada a incorporação de recomendações de projeto para auxiliar o arquiteto, com objetivo de que o modelo contenha todas as informações necessárias para análise projetual. As recomendações referentes ao grupo de perguntas analisado foram inseridas em formato de texto a partir de camadas, que podem ser acionadas e ocultadas no modelo de informação, dependendo da necessidade. As recomendações foram colocadas em quadros de textos acionados pelas camadas do projeto por não ter sido possível escrever textos longos na área de “Classificação e Propriedades” do elemento “Zona” e transformar as recomendações em propriedades do elemento “Zona”. Desse modo, a intenção foi facilitar a comparação e a análise dos resultados por parte do arquiteto, tendo o quadro de recomendações ao lado da sobreposição gráfica de cada tipologia em planta baixa.

Como exemplo, é possível acessar o quadro com as recomendações sobre a funcionalidade (F1) da cozinha através da janela de “Definição dos vegetais”, apertando as teclas Ctrl+L no teclado. Através do acionamento e desligamento do olho, é possível acessar diferentes informações acerca do projeto analisado.

Habilitando a opção “APO - F1Cozinha”, é possível encontrar as recomendações de projeto para o atributo analisado. Juntamente ao habilitar a camada “APO – F1 Cozinha” é preciso acionar através da seta no canto inferior direito (ver Figura 44) o mapa de cores que representa a média das respostas (F1 Cozinha) para funcionalidade de cada tipologia.

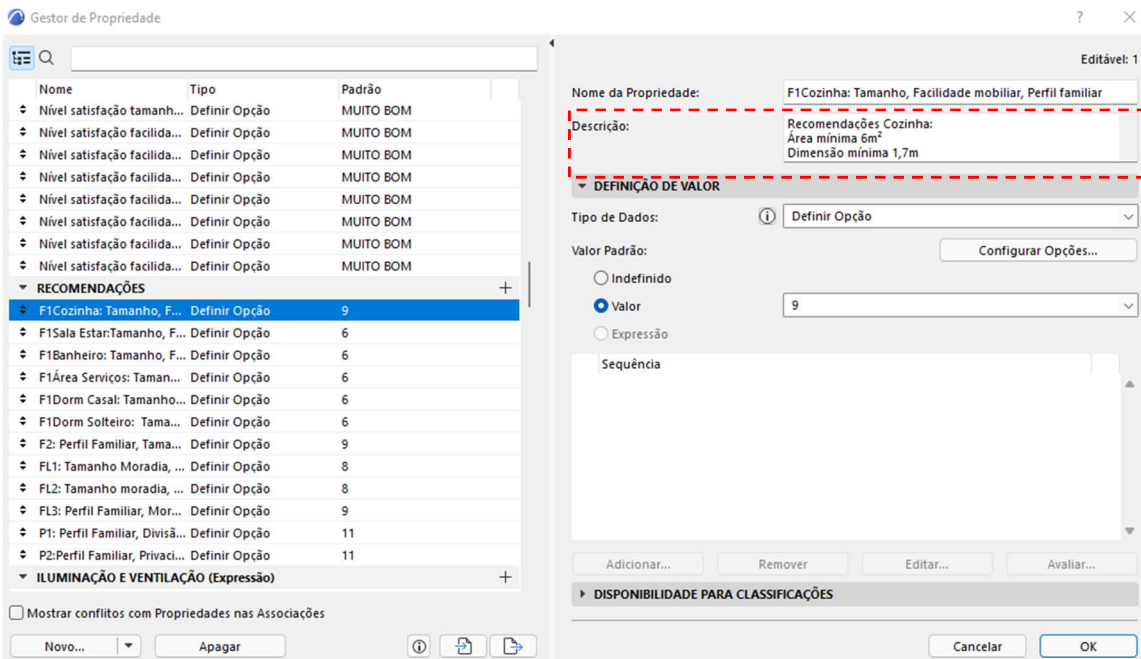
**Figura 78 - Acionamento das recomendações de projeto do grupo F1 Cozinha**



Fonte: Autoria própria

Além das recomendações poderem ser acessadas quando as camadas são acionadas ou desligadas, foram colocadas recomendações também no “Gestor de Propriedades” na aba de “Descrição”, por ser um local em que é possível escrever textos explicativos maiores em um campo de digitação que está ligado à uma propriedade do elemento “Zona” (o respectivo grupo de perguntas ao qual a recomendação pertence).

**Figura 79- Recomendações para cada atributo de qualidade projetual**



Fonte: Autoria própria

#### 4.7 Informações de projeto

Além das recomendações de projeto para cada grupo de perguntas e a escala de cores correspondente para cada tipologia, também é possível acessar outras informações através do acionamento e desligamento de cada camada correspondente do grupo “APO”, como cotas, layout, área útil de cada ambiente, área útil total da tipologia e mobiliário. Essas informações auxiliam uma compreensão mais contextualizada do projeto de cada tipologia analisada.

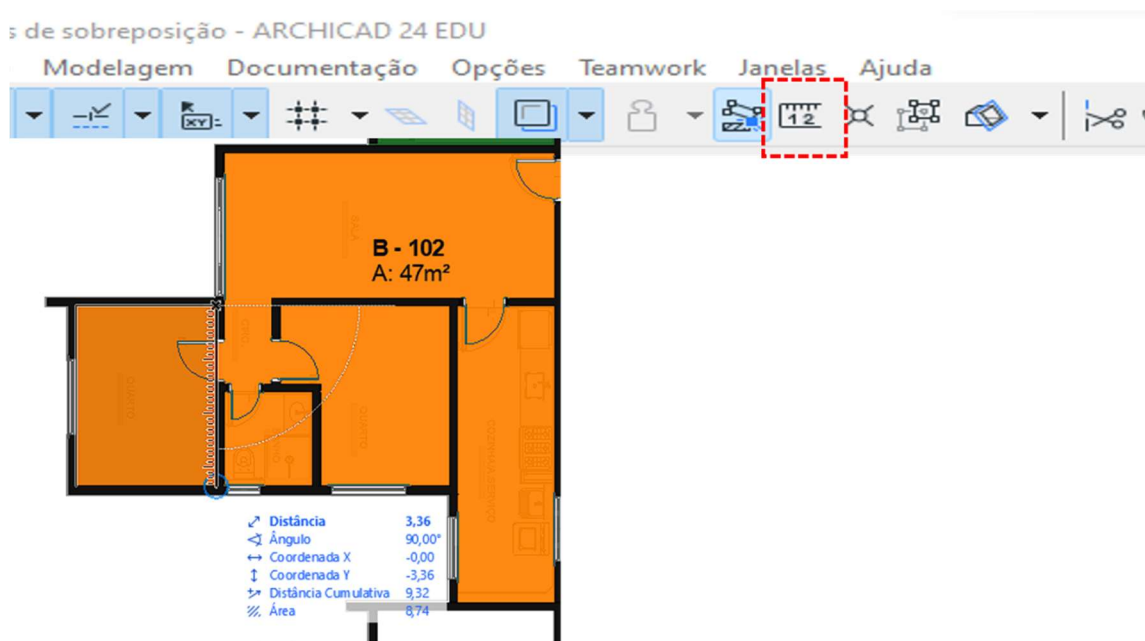
**Figura 80 - Recorte da unidade habitacional com cotas, mobiliário e valores de área habitados**



Fonte: Autoria Própria

Também é possível fazer medições em planta através da ferramenta medir, apertando a letra “M” no teclado. Com essa ferramenta, além de conseguir medir a área de cada ambiente é possível medir distâncias de forma livre, a fim de complementar a análise do projeto.

**Figura 81- Ferramenta medir Archicad24**



Fonte: Autoria Própria

Em síntese, a metodologia para as análises das repostas de APO através do modelo de informação BIM apresentadas nesse capítulo, se mostrou uma ferramenta eficaz, já que através do modelo, é possível obter questões como área útil total da unidade, área útil de cada ambiente, além de compreender todos os aspectos relativos ao projeto, juntamente com a sobreposição gráfica que indica a satisfação do usuário. Desse modo, há uma contextualização muito maior das respostas obtidas em APO (relativas à satisfação do usuário com aspectos do projeto em questão) juntamente com as características projetuais do mesmo.

A principal contribuição da ferramenta BIM para análise das repostas da APO “Como Você Mora?”, é a possibilidade de realizar análises individualizadas das repostas, apontando exatamente a unidade habitacional a qual o morador reside e sua tipologia, a fim de compreender de forma mais assertiva, as problemáticas apontadas por ele no questionário. Aliado a isso, o modelo de informação oferece a possibilidade de concentrar todas as informações de projeto e de repostas de APO

em um único modelo. Desse modo, a partir da tradução das respostas no modelo de informação, é possível realizar análises mais eficientes e precisas. Com a ferramenta “Como Você Mora? – BIM” além de toda contextualização acerca do projeto e da satisfação do usuário com a unidade habitacional, tem-se ainda um complemento para produção de novos projetos de apartamentos com maior qualidade a partir do quadro de recomendações, que traz informações importantes ao projetista afim de avaliar com mais clareza a questão da insatisfação com cada atributo de qualidade avaliado.

# AVALIAÇÃO

# 5

## 5.1 Teste de Usabilidade

Para a etapa de avaliação foi realizado um teste de usabilidade com profissionais e projetistas da área de arquitetura e engenharia civil, a fim de verificar o potencial da ferramenta como auxílio à decisão projetual de apartamentos. Esse teste visa melhorias à qualidade e funcionalidade do artefato produzido, através da interação do usuário com a ferramenta e da ferramenta com o usuário.

O teste de usabilidade segundo Zandoná (2017), consiste em “técnicas etnográficas nas quais os usuários interagem com um produto ou sistema, em condições controladas, para realizar uma tarefa, com objetivos definidos, em um dado cenário, visando a coleta de dados comportamentais, e tendo como objetivo principal melhorar a facilidade de uso desse produto/sistema”. Segundo Nielsen (1993), o termo usabilidade se define como “atributo de qualidade que avalia quão fácil uma interface é de usar”, bem como “a medida de qualidade da experiência de um usuário ao interagir com um produto ou um sistema”. O intuito foi realizar o teste da ferramenta “Como Você Mora? – BIM” para sua validação bem como aprimoramento do artefato para auxílio à tomada de decisão projetual em projetos futuros.

Nielsen (1993) enumera cinco parâmetros para aferição da usabilidade de uma ferramenta, dentre eles ser de fácil aprendizado (usuário rapidamente consiga interagir com o sistema); ser eficiente para uso (usuário localize de forma fácil as informações, caminhos serem de fácil memorização); evitar a necessidade de relembrar o funcionamento; pouco sujeito a erros e ser agradável de usar (satisfação com o sistema e com a capacidade de interagir com ele). Nesse sentido, o contexto do teste de usabilidade é caracterizado pela situação do usuário relevante para a sua interação com o sistema, incluindo quando o usuário está interagindo e o ambiente físico, social e cultural em que ocorre a interação. Desse modo, a interação com um sistema a ser avaliado envolve, executar as ações estabelecidas e posteriormente avaliá-las. (BARBOSA et al, 2021).

A metodologia escolhida para o teste de usabilidade com a ferramenta produzida “Como Você Mora? – BIM” se denomina “*Think Aloud*” ou “Verbalização de Procedimentos”, que consiste no incentivo ao usuário para verbalizar seus pensamentos enquanto utiliza o sistema. Nesse método, são desenvolvidas tarefas e



apresentadas ao usuário com o objetivo de que ele as cumpra, verbalizando os procedimentos que está realizando durante todo o tempo de execução da tarefa, sem a ajuda do aplicador do teste. Primeiramente, foram elencados os atributos a serem avaliados de acordo com as necessidades da pesquisa e da ferramenta.

**Quadro 14 – Aspectos a serem avaliadas no teste de usabilidade**

O QUE AVALIAR?	MÉTRICAS A SEREM OBSERVADAS	INCIDENTES CRÍTICOS	TÓPICOS A SEREM VERBALIZADOS
Funcionalidade do artefato “Como Você Mora – BIM”	Frequência do usuário de expressar satisfação/frustração	O usuário não consegue realizar a tarefa	Dificuldade em encontrar as perguntas individualizadas
Sensação e agradabilidade	Tarefas completadas incorretamente	O usuário tenta várias coisas e desiste	Dificuldades em encontrar as perguntas agrupadas
Informação (compreende o processo?; informações que o usuário tem em troca)	Tarefas não concluídas	O usuário expressa surpresa	Dificuldades em encontrar as diretrizes projetuais
Interesse em ir até o final (recompensas etc.)	Tentativas de o usuário desviar da tarefa	O usuário expressa algum sentimento negativo, seja sobre a interface ou sobre suas próprias habilidades	Dificuldade em habilitar cotas e mobiliário
	Tempo de recuperação de erros		Dificuldade em habilitar/ desabilitar zonas e trocar o grupo de perguntas a ser visualizado
	Frequência de pedidos de ajuda		Dificuldade em medir área útil dos ambientes
			Problemas com o software Archicad24
			As diretrizes projetuais foram úteis para análise crítica do projeto?
			Você colocaria mais alguma informação para auxiliar o arquiteto?
			Você teve dificuldades no entendimento do processo mesmo com ajuda do manual de instruções?

Fonte: Autoria própria

Na preparação do teste foram escolhidos diferentes perfis de usuários para sua realização, de forma a contemplar todas as dificuldades e impressões possíveis para um resultado eficiente. Segundo Nielsen (1993), o número de usuários ideal para um teste de usabilidade são de 5 a 8 usuários, sendo esses de perfis variados, já que com este número conseguem ser descobertos pelo menos 85% dos problemas de usabilidade do produto. Para a realização do teste, foram selecionados diferentes perfis de usuários, dentro do contexto do teste com arquitetos e profissionais de áreas afins, de forma a contemplar todas as dificuldades e impressões possíveis

acerca da validação do uso da ferramenta por parte desses profissionais. Os usuários foram nomeados de 1 a 6 a fim de preservar a identidade dos mesmos, dentro de padrões éticos (Normas e Diretrizes Regulamentadoras da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos - Res. CNS 196/96, II.4). Para realização do teste, foi elaborado primeiramente um termo de consentimento, a fim de esclarecer o objetivo do teste e deixar claro o consentimento da participação na pesquisa.

### **Figura 82 - Termo de consentimento do teste de usabilidade**

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado(a) a participar da dissertação de mestrado intitulada “Integração entre APO e BIM: investigação no suporte à decisão projetual de apartamentos”, sob a responsabilidade dos pesquisadores *Simone Barbosa Villa e Ana Luisa Trevisan dos Santos da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design (FAUeD) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU)*.

Sua participação consiste em um “Teste de Usabilidade” a fim de avaliar a ferramenta produzida “Como Você Mora – BIM” um questionário de APO incorporado à plataforma BIM ARCHICAD. O intuito do teste é avaliar a ferramenta a fim de verificar o potencial como auxílio à decisão projetual de apartamentos. Esse teste visa melhorias à qualidade e funcionalidade do artefato produzido, através da interação do usuário com a ferramenta e da ferramenta com o usuário.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será obtido pela pesquisadora, *Ana Luisa Trevisan dos Santos*, imediatamente antes da aplicação do teste proposto. Vale ressaltar que, nesse momento o entrevistado tem um tempo para decidir se quer participar conf. item IV da Resol. CNS 466/12 e Cap. III da Resol. 510/2016.

Na sua participação, você responderá um questionário com perguntas relativas ao perfil do usuário em relação ao uso de softwares de projeto, em relação à usabilidade do artefato e à avaliação da ferramenta em projeto. Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada.

Você não terá nenhum gasto nem ganho financeiro por participar na pesquisa.

Sobre os riscos da pesquisa, os questionários propostos tratam da avaliação da ferramenta produzida a fim de validar o seu uso, e apontar problemas a serem melhorados. O questionário somente será aplicado após o aceite do respondente em participar do teste.

O benefício será a contribuição para a validação da ferramenta produzida “Como Você Mora – BIM”. O intuito do teste é avaliar se o artefato produzido foi capaz de promover diretrizes projetuais mais inteligentes, sustentáveis e eficientes, a partir da integração entre BIM e a APO “Como Você Mora?”. Justifica-se o uso do BIM para análise e retroalimentação de informações nas etapas de projeto, no sentido de apoiar a tomada de decisão na fase de concepção projetual e proporcionar um estímulo para concepção de projetos com maior qualidade, ao levar em consideração a satisfação do usuário, principal beneficiário de um projeto de qualidade

Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem qualquer prejuízo ou coação. Até o momento da divulgação dos resultados, você também é livre para solicitar a retirada dos seus dados, devendo o pesquisador responsável devolver-lhe o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado por você.

Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você. Em caso de qualquer dúvida ou reclamação a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com: Simone Barbosa Villa, telefone 34. 32394373, endereço: Avenida João Naves de Ávila 2121, Bloco 1I, sala 246. Você poderá também entrar em contato com o CEP - Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos na Universidade Federal de Uberlândia, localizado na Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco A, sala 224, *campus* Santa Mônica – Uberlândia/MG, 38408-100; telefone: 34-3239-4131. O CEP é um colegiado independente criado para defender os interesses dos participantes das pesquisas em sua integridade e dignidade e para contribuir para o desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos conforme resoluções do Conselho Nacional de Saúde.

Uberlândia, ..... de ..... de 20.....

---

Assinatura do(s) pesquisador(es)

Eu aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

---

Assinatura do participante da pesquisa

Fonte: Autoria própria

O teste foi aplicado com 6 profissionais, sendo uma arquiteta, que participou da pesquisa “Como Você Mora” em 2020, uma estudante de arquitetura que ainda participa da pesquisa “Como Você Mora”, um engenheiro civil formado, uma estudante de arquitetura que trabalha com Software Archicad, uma arquiteta que dá aulas de projetos, e um arquiteto que trabalha com projetos em escritório.

Devido à ferramenta ser um protótipo de inserção de um Estudo de Caso em BIM para análise de APO, visando diretrizes projetuais mais eficientes, foi realizado um manual de instruções (APÊNDICE C), para uso da ferramenta por parte dos profissionais que não se familiarizam com o software Archicad. Sendo assim, a tarefa

definida foi utilizar o modelo de informação BIM, com ajuda do manual de instruções, para análise mais precisa em relação a diretrizes projetuais futuras para projetos com maior qualidade.

O intuito do teste é a validação da ferramenta como auxílio à tomada de decisão projetual. Desse modo, o objetivo foi guiar o usuário a avaliar a usabilidade do artefato produzido “Como Você Mora – BIM” e apontar aspectos positivos e negativos do empreendimento analisado, no que diz respeito à qualidade projetual, além de indicar diretrizes para novos projetos.

Para tanto, foi instruído ao usuário que utilizasse o manual de instruções, conjuntamente à realização do teste no modelo de informação, visando compreender aspectos relativos à pesquisa de mestrado ao qual o modelo está vinculado, além de instruções sobre o modo de usar a ferramenta produzida “Como Você Mora – BIM”. O manual de instruções encontra-se no Apêndice C.

No teste *ThinkAloud*, o usuário foi encorajado a verbalizar os procedimentos à medida que os realizava, relatando suas impressões, com foco nas questões de usabilidade a serem observadas. Desse modo, visando compreender algumas questões em relação ao perfil do usuário, dificuldade de uso da ferramenta e análise de projeto baseadas no uso da ferramenta, foi elaborado um questionário a ser respondido ao final do teste (Figura 82). Os resultados dos questionários aplicados no teste estão no Apêndice D.

**Figura 83 - Questionário para Teste de Usabilidade do artefato "Como Você Mora - BIM"**

**TESTE DE USABILIDADE APLICATIVO "COMO VOCÊ MORA?"**

**PERFIL DO USUÁRIO**

NOME:

IDADE:

PROFISSÃO:

DATA E HORA DA APLICAÇÃO:

**TAREFA:**

Utilizar o artefato produzido "Como Você Mora? – BIM", para análise de projeto a partir das diretrizes projetuais oferecidas

**PERFIL DO ENTREVISTADO E SOFTWARES DE PROJETO**

1. Formação (arquitetura; engenharia; outra)
2. Dos softwares de modelagem CAD/3D, qual/quais você utiliza para projeto arquitetônico 2D? (Rhino; ArchiCad; Revit Suite; Sketchup; AutoCAD; Outros)
3. Dos softwares de modelagem CAD/3D, qual/quais você utiliza para projeto arquitetônico 3D? (Rhino; ArchiCad; Revit Suite; Sketchup; AutoCAD; Outros)
4. Ferramentas de projeto são capazes de, durante a fase cognitiva do processo de projeto, promover a inovação de soluções e a melhoria da qualidade do projeto? (Sim; Não)
5. No caso da utilização de ferramentas BIM desde a etapa inicial do processo de projeto, esta é capaz de promover: (teste/avaliação de soluções; auxílio da tomada de decisão; maior assertividade das soluções; antecipação de conflitos; diminuição dos erros; outros)
6. Qual(is) característica você considera mais importante no processo de projeto na escolha de uma ferramenta de projeto arquitetônico? (Usabilidade, Gerenciamento das informações, Integração com base de dados; Praticidade e confiabilidade; Interoperabilidade (compatibilidade no mesmo arquivo), outros)

**USABILIDADE DO ARTEFATO**

1. Foi possível utilizar a ferramenta apenas com o manual de instruções oferecido? (Sim, Não)
2. Houve algum problema/dificuldade em relação a usabilidade da ferramenta?
3. Houve algum problema em relação ao software Archicad24?
4. Você considera a ferramenta útil para análise de projeto?
5. O que você considerou como maior facilitador para o entendimento e análise do projeto apresentado? (quadro com diretrizes projetuais, mapa de cores, cotas acessadas através de layers, agrupamento das perguntas de acordo com o atributo a ser analisado)

**IMPACTOS NA QUALIDADE PROJETUAL**

1. De alguma forma a ferramenta mudou sua visão sobre qualidade projetual? Comente
2. As recomendações obtidas através das análises e das respostas da APO (quadro de recomendações) foram importantes para análise do projeto? Por quê?
3. Quais seriam as ressalvas e modificações no projeto analisado, a partir das respostas e análises apresentadas?
4. De que forma a ferramenta impacta na realização de novos projetos?

## **5.2 Respostas obtidas através do teste de usabilidade**

O questionário produzido para o teste de usabilidade (Figura 82), foi aplicado ao final do teste de usabilidade, a fim de compreender questões acerca do perfil do usuário participante, da usabilidade do artefato e questões relativas à impactos na qualidade projetual a partir da realização do teste.

### **5.2.1 Perfil do entrevistado e softwares de projeto**

A partir das respostas obtidas acerca do perfil do usuário e softwares de projeto que utiliza, foi possível perceber que a maioria dos usuários não utiliza o BIM como principal software na fase de concepção projetual, e sim, utilizam o Autocad como software 2D juntamente com o SketchUp para 3D. Alguns utilizam softwares BIM apenas para fase final de projeto executivo. Nos casos em que o usuário utiliza o BIM na fase de concepção projetual, o mesmo não obtém qualquer informação relacionada a projeto advinda do próprio software, sendo estas, orientações advindas de normas e quadros acessados fora do software. De acordo com as respostas, o motivo pelo qual os arquitetos utilizam software BIM como software de projeto está ligado ao gerenciamento de informações, otimização de tempo e antecipação de conflitos por ser possível visualizar o projeto em 2D e 3D concomitantemente. Nos casos da utilização de software CAD, tal fato se dá, em sua maioria, por uma maior familiaridade e confiabilidade.

### **5.2.2 Usabilidade do artefato**

Dentre os incidentes críticos observados, em relação à usabilidade da ferramenta, o que mais se repetiu foi a dificuldade em selecionar a unidade habitacional desejada. Tal fato se dá pela dificuldade em compreender o funcionamento do software Archicad. Outra questão a ser destacada foi a compreensão da utilização da ferramenta “medir” para realização de medições não indicadas no projeto. Outro fator crítico foi a dificuldade em compreender a forma de habilitar/desabilitar os vegetais. Nesse sentido, o manual não trazia a informação de que era possível habilitar dois vegetais de uma só vez, o que dificultou a análise com as cotas, mobiliário e áreas úteis habilitados em um mesmo momento no modelo.

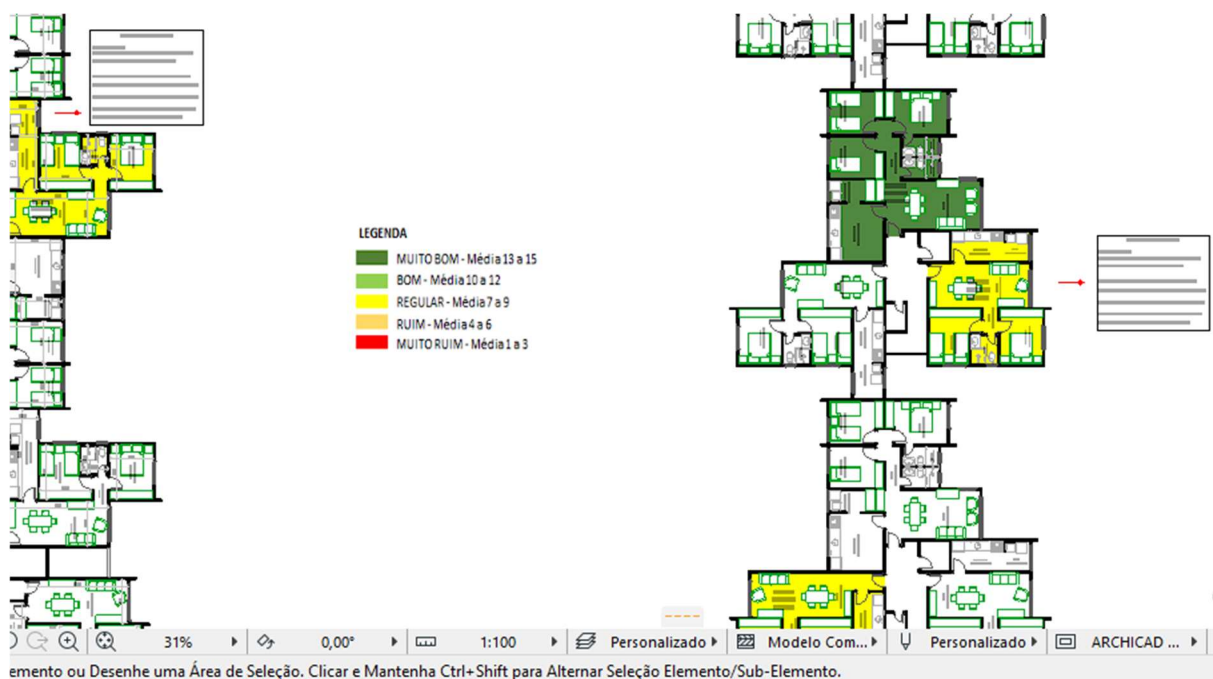
Esses incidentes críticos foram corrigidos com uma explicação mais clara no passo a passo do manual de utilização oferecido.

Dentre os incidentes críticos em relação às informações contidas no manual de instruções, o que mais se repetiu foi a dificuldade de compreensão dos valores de média no agrupamento de 3 perguntas. A explicação pode ser a complexidade do cálculo de média entre as 3 perguntas para chegar em um valor de média para cada tipologia. Além disso, no manual de instruções não havia uma tabela com o cálculo das médias, fato que pode ter agravado a falta de compreensão desses valores. Após a colocação da tabela juntamente com a explicação do manual, o usuário expressou surpresa e gostou da análise por tipologia, pois facilita a compreensão em relação aos diferentes projetos apresentados pelo Estudo de Caso.

Em relação ao software ARCHICAD, as maiores dificuldades dos usuários foram em selecionar a unidade habitacional (devido à uma dificuldade intrínseca à habilidade em manusear a ferramenta nas primeiras tentativas). Quanto a isso, foi colocada no manual uma explicação mais clara a fim de facilitar selecionar o componente zona referente à unidade habitacional. Outro ponto foi a dificuldade em encontrar o grupo "APO" na aba de classificações e propriedades, pois é preciso rolar o scroll do mouse até encontrá-lo. Tais dificuldades foram consideradas razoáveis, devido ao fato de os usuários nunca terem entrado em contato com a ferramenta.

As questões avaliadas como críticas pelos usuários, foram incorporadas no manual de instruções. Do mesmo modo, houve questões que foram incorporadas ao modelo de informação a fim de melhorar a usabilidade da ferramenta. Nesse sentido, foi inserida posteriormente no modelo, uma legenda acessada a partir da definição de vegetais (Ctrl+l), ao habilitar uma pergunta do grupo "RECOMENDAÇÕES" (F1, F2..). A legenda com os valores de média obtidos por cada tipologia em cada pergunta, que representa uma cor correspondente, no mapa interativo, tem a função de facilitar a compreensão da satisfação de cada tipologia em relação ao atributo de qualidade analisado.

**Figura 84 - Legenda com cores representando o valor de média para cada tipologia**



Fonte: Autoria própria

Em relação a avaliação da usabilidade o artefato produzido “Como Você Mora – BIM”, na pergunta “o que você considerou como maior facilitador para o entendimento e análise do projeto apresentado?”, a maioria dos usuários respondeu que o mapa de cores e o quadro de recomendações foram os fatores que mais contribuíram para um melhor entendimento das características do projeto e posterior análise dos pontos positivos e negativos do mesmo (a partir das recomendações obtidas no quadro), aliado com a satisfação do usuário (representada pelo mapa de cores).

### 5.2.3 Impactos na qualidade projetual

Em relação à avaliação da ferramenta no sentido de apoiar a tomada de decisão projetual por parte dos usuários, na obtenção de diretrizes projetuais para projetos com maior qualidade, na pergunta “as recomendações obtidas através do quadro de recomendações, foram importantes para análise do projeto? Por quê? ”, todos os usuários consideraram o quadro de recomendações como um facilitador de análise de projeto arquitetônico, já que oferece acesso à questões como áreas mínimas recomendadas, dimensões mínimas de ambientes e de circulação, dentre outras recomendações projetuais, que inseridas no modelo, permitem uma comparação



direta com a satisfação do usuário em relação ao atributo de qualidade analisado, no sentido de validar a análise e auxiliar o arquiteto na tomada de decisão projetual em projetos futuros.

A partir do entendimento da função da sobreposição gráfica (correspondente à satisfação do usuário) e do quadro de recomendações (correspondente às recomendações de projeto para atingir a qualidade projetual), a pergunta “quais seriam as ressalvas e modificações no projeto analisado, a partir das respostas e análises apresentadas?”, foi inserida no questionário, a fim de validar a ferramenta como um artefato que visa ampliar a qualidade dos projetos de apartamento futuros. As repostas obtidas em relação às modificações a serem realizadas pelos usuários no projeto analisado, a partir das análises obtidas, estão tabuladas nos questionários do APÊNDICE D. A partir das respostas obtidas por cada grupo de recomendações avaliado (F1, F2, FL1, FL2, FL3, P1, P2), foi elaborado um quadro síntese com as principais modificações a serem realizadas no projeto analisado no modelo, a partir da ferramenta “Como Você Mora? – BIM”.

**Quadro 15- Quadro com as respostas sobre as ressalvas e modificações no projeto analisado**

	USUÁRIO 1	USUÁRIO 2	USUÁRIO 3	USUÁRIO 4	USUÁRIO 5	USUÁRIO 6
F1 COZINHA	Tipologia 2Q: Aumentar dimensão da circulação, parede livre com espaço para armazenamento	Tipologia 2Q: Aumentar área Tipologia 3Q: possibilidades de layout e de uma ilha central	Tipologia 2Q: Aumentar dimensão linear Tipologia 3Q: Aumentar bancada	Tipologia 2Q: Aumentar área	Tipologia 2Q: Maior espaço para armazenamento e de bancada	Tipologia 2Q: Aumentar área para atingir mínimo recomendado, layout alterável
F1 BANHEIRO	Tipologia 3Q: Aumentar distância vaso/lavatório e lavatório/box e tamanho da porta para 70cm. Trocar o vaso de lugar com lavatório	Tipologia 2Q: Layout linear mais prático. Aumentar menor dimensão para box mais confortável	Considerou a área mínima recomendada como superestimada para projetos de aptos pequenos	Tipologia 2Q e 3Q: Aumentar dimensões no mínimo 30cm em cada direção	Tipologia 3Q: Layout linear mais prático. Trocar o vaso de lugar com lavatório. Aumentar dimensões para box confortável	Tipologia 2Q e 3Q: Aumentar dimensões
F1 ÁREA DE SERVIÇOS	Tipologia 3Q: Maior facilidade para mobiliar	Tipologia 3Q: Retirar parede que divide A.S da sala e dividir os	Tipologia 3Q: Aumentar a menor dimensão e	Tipologia 3Q: Mudar eixo de circulação para	Tipologia 3Q: Dimensões maiores e layout mais funcional	Tipologia 3Q: Dimensões boas, porém

		ambientes por armários	posicionar equipamentos e os armários na parede que divide do quarto	não ser estreita e central		melhoraria a circulação
F1 SALA	Tipologia 3Q: Layout mais funcional devido ao eixo de circulação	Tipologia 2Q e 3Q: circulação bem definida, atende à área mínima recomendada	Tipologia 2Q e 3Q: área útil maior que a recomenda e dimensão mínima adequada.	Tipologia 3Q: Tirar uma das janelas existentes. Em todas as tipologias a sala não permite alteração do layout	Tipologia 2Q e 3Q: espaço bom para colocação de um painel de tv	Tipologia 3Q: Retirar janela lateral.
F1 DORMITÓRIO CASAL	Tipologia 2Q: Aumentar dimensões, mudaria a porta abrir em cima do guarda-roupa	Tipologia 2Q: mudaria abertura da porta no meio do ambiente e em cima do guarda-roupa	Todas as tipologias possuem área mínima recomendada, portanto seguiria essa recomendação	Tipologia 2Q e 3Q: Ampliar o cômodo para atender área mínima	Tipologia 2Q: Localização do banheiro boa, sem necessidade de suíte. Dimensões favoráveis Tipologia 3Q: Dimensões favoráveis	Seguiria alguns aspectos das duas tipologias devido às respostas de satisfação
F1 DORMITÓRIO SOLTEIRO	Tipologia 2Q: Mudar a posição da janela para guarda-roupas. Trocar posição guarda-roupas	Tipologias 2Q e 3Q: Layout restrito, e cama com possibilidade de ser colocada apenas embaixo da janela	Não realizaria nenhuma alteração, tipologias possibilitam o layout com duas camas e um armário grande.	Tipologia 2Q: Layout limitado para atividades como estudar e ler para 2 pessoas no mesmo cômodo	Tipologia 2Q: Possível sobreposição exagerada de atividades Tipologia 3Q: possibilidade de utilizar quarto para outras finalidades	Tipologia 2Q: Possível insatisfação pela sobreposição de atividades no ambiente
F2	Usar sistema construtivo com paredes de drywal	Tipologia 3Q: Tirar janela lateral da sala. Cozinha com layout linear e integrada à sala de jantar. Porta para separar áreas social e íntima	Tipologia 3Q: Para 6 moradores aumentar área do apartamento. Adicionar sacada.	Tipologia 3Q: Aumentar a metragem quadrada total dessa tipologia, atendendo às recomendações	Tipologia 3Q: Para 6 moradores, se possível, aumentar área do apartamento.	Tipologia 3Q: Trocar localização da área de serviços com a cozinha e propor mais uma suíte

FL1	Todas as tipologias são satisfatórias devido à possibilidade de trocar sofá e tv de posição	Em todas as tipologias, o fato de a sala ser ampla gera maiores possibilidades de layout.	Em todas as tipologias, a sala permite flexibilidade de variação do mobiliário.	Repensar layout mais flexível para a sala e cozinha	Tipologia 3Q: Tirar janela menor da sala para maior flexibilidade do ambiente	Em todas as tipologias há uma limitação do layout nos ambientes da sala e da cozinha, devido às dimensões
FL2	Sistema construtivo com a possibilidade de retirar paredes. Disponibilizar várias opções de layout	Estrutura independente. Derrubaria as paredes da cozinha e da área de serviços e deixaria esses ambientes em layout linear	Adotar um sistema construtivo com possibilidade de retirar paredes	Uso de técnica construtiva de alvenaria de vedação	Estrutura independente. Fazer opção com 1 quarto e possibilidade de criar parede fechando um escritório	Mudar técnica construtiva que permita a remoção e/ou acréscimo de paredes
FL3	Planta mais livre, com possibilidades de divisão dos cômodos	Sala ampla permite flexibilidade e adaptação às necessidades	Áreas sociais com maior flexibilidade que área íntima	Tipologias 2Q e 3Q: Planta mais livre e sala e cozinha mais integradas	Sala ampla com flexibilidade para tamanho do sofá. Quarto solteiro como escritório para 2 moradores.	Sala ampla permite flexibilidade e adaptação às necessidades
P1	Tipologia 2Q: Alterar disposição para hall dos quartos e banheiro com corredor privativo	Tipologia 2Q: Alterar disposição para hall dos quartos e banheiro com corredor privativo	Tipologias 2Q e 3Q: Colocar porta separando áreas sociais e íntimas	Tipologias 2Q e 3Q: Não há janelas em frente umas das outras, o que contribui para uma maior privacidade no interior da unidade	Locação dos apartamentos com poucas janelas uma em frente a outra. Cômodos que fazem divisa entre os apartamentos são ambientes sociais	Tipologia 3Q: Corredor para os banheiros é maior
P2	Implantação favorável, pois, as janelas não são uma em frente a outra	Implantar blocos afastados um em frente ao outro. Blocos dispostos de forma a não possuírem janelas uma em frente a outra	Apartamentos térreos possuem espaços "Garden" privativo	Blocos implantados com distância favorável	Blocos implantados com distância favorável com playground e estacionamento no centro do lote	Implantação dos blocos favorável à privacidade entre os apartamentos. Apartamentos do térreo com muro de divisa

Fonte: Autoria própria

No geral, as respostas obtidas através da aplicação do teste com os profissionais de arquitetura e engenharia civil foram promissoras e serviram como

diretrizes para a realização de melhorias na ferramenta, bem como validação da mesma como artefato de auxílio à decisão projetual para projetos futuros. Em todos os casos, o usuário se mostrou otimista com a ferramenta e conseguiu expressar, a partir do quadro de recomendações e do mapa interativo de cores, algumas diretrizes projetuais para melhora do projeto analisado e propostas de modificações em projetos futuros.

Desse modo, de acordo com as respostas obtidas pelo questionário aplicado no teste de usabilidade, o artefato “Como Você Mora – BIM” impacta diretamente nas soluções projetuais a serem adotadas pelo projetista em projetos de apartamento para atingir uma maior qualidade, uma vez que o modelo de informação oferece a satisfação do usuário como *feedback* para propor intervenções, além de recomendações mínimas que auxiliam a tomada de decisão na fase de concepção projetual.

Sendo assim, a utilização do artefato produzido “Como Você Mora? – BIM” proporcionou a obtenção, por parte dos usuários do teste de usabilidade, de soluções de projeto mais qualificadas, a partir do entendimento das vantagens de visualizar os dados agregados obtidos através de avaliação pós-ocupação em ferramentas BIM (HUA; GÖÇER; GÖÇER, 2014).

Segundo o usuário 2 foi possível compreender não só como a arquitetura pode mudar a vida das pessoas, mas como a experiência do usuário pode impactar em relação ao projeto. Os benefícios da incorporação do BIM na APO passam pela capacidade do BIM integrar o fluxo de informação entre as etapas de avaliação no sentido de oferecer análises mais contextualizadas das respostas obtidas e subsidiar uma tomada de decisão projetual qualificada. Desse modo, o projetista pode traduzir de forma mais clara as informações de APO na fase de concepção projetual.

**CONCLUSÃO**

**6**

CAPÍTULO 6

Diante da problemática apresentada, acerca da falta de qualidade dos projetos de apartamento e da padronização de soluções, que não se adequam aos diversos contextos socioeconômicos e perfis familiares, discutiu-se neste trabalho os benefícios da integração entre dados de avaliação pós-ocupação e o BIM para análise dos dados de APO, no sentido transpassar as abordagens de pesquisa realizadas anteriormente. O enfoque esteve sob 3 atributos de qualidade projetual: funcionalidade, flexibilidade e privacidade, os quais possibilitam soluções arquitetônicas para projetos que se adaptam às demandas do usuário ao longo de seu uso, contribuindo para uma vida útil maior da habitação.

Na introdução deste trabalho, levantou-se a hipótese de que os dados da APO, mediados por BIM, oferecem respostas projetuais mais eficientes e contextualizadas, quando comparada às formas tradicionais de análise de APO realizadas anteriormente. A fundamentação teórica apresentada no capítulo 2, permitiu criar uma estrutura conceitual da hipótese, enquanto o teste de usabilidade demonstrado no capítulo 5 permitiu testar o artefato produzido a fim de validar a hipótese. Embora não se possa afirmar que a metodologia adotada para produção do artefato “Como Você Mora? – BIM” possa ser replicada para qualquer APO pretendida, já que o artefato tem enfoque em 3 atributos específicos de qualidade, observou-se o potencial de dados coletadas em APO serem integrados ao modelo em uma plataforma BIM, para avaliar o modelo de estudo, a fim de melhorar o projeto original avaliado. A metodologia apresentada pôde demonstrar, a partir do artefato produzido, a melhora na capacidade do projetista em interpretar e traduzir as informações de satisfação dos usuários a fim de nortear de forma mais eficiente as soluções arquitetônicas, nas etapas de concepção projetual.

O principal objetivo da pesquisa foi “propor a integração entre Avaliação Pós-Ocupação (APO) e Modelagem da Informação da Construção (BIM), a fim de influenciar a tomada de decisão projetual durante a fase de concepção projetual para projetos de apartamentos”. O capítulo 2 abordou o estudo da arte, enquanto os capítulos 4 e 5 representaram a exploração prática. Definiu-se, além do objetivo geral objetivos específicos. Desse modo, em relação ao primeiro objetivo específico, avaliar se as perguntas do app “Como Você Mora?” respondem aos atributos de qualidade

elencados, o capítulo 4 cumpriu com esse objetivo ao constatar que o aplicativo “Como Você Mora?” possui na seção “Unidade”, perguntas de APO capazes de responder aos atributos de projeto elencados como propulsores de qualidade projetual (funcionalidade, flexibilidade e privacidade).

Em relação ao segundo objetivo específico, promover a integração entre a apo CVM e o BIM, foi possível incorporar as respostas de APO no modelo de informação BIM, através da metodologia de Sales (2018). A partir dessa integração, foi produzido o artefato “Como Você Mora? – BIM”, no qual as respostas de APO obtidas estão incorporadas como uma propriedade do modelo. Com isso, todas as respostas ficam atreladas à unidade habitacional a qual correspondem, o que garante respostas mais contextualizadas e confiáveis no que diz respeito ao usuário e a tipologia de habitação ao qual pertence. Em relação a metodologias anteriores, foi um avanço metodológico já que não era possível contextualizar o usuário-morador à unidade habitacional ao qual pertence.

Com a incorporação dos dados de APO em BIM, o modelo de informação funciona como um banco de dados, já que os dados de satisfação de seus usuários coletadas na APO retornaram integralmente para o modelo, centralizando e evitando assim a perda de informação.

Em relação ao terceiro objetivo, teste e avaliação do artefato produzido, o capítulo 5 cumpriu com esse objetivo ao realizar o teste de usabilidade com profissionais da área de arquitetura e engenharia civil, que validou o potencial do artefato produzido “Como Você Mora – BIM” em oferecer análises mais contextualizadas das respostas obtidas e subsidiar uma tomada de decisão projetual qualificada. Os usuários que participaram do teste de usabilidade, utilizaram os dados coletados na APO incorporados ao software BIM ARCHICAD, para avaliar o modelo de estudo, a fim de melhorar o projeto original (estudo de caso avaliado). Desse modo, a partir do artefato “Como Você Mora?”, o projetista conseguiu traduzir de forma mais clara as informações da APO obtidas, através do mapa interativo com a sobreposição de cores diretamente na unidade habitacional ao qual a resposta corresponde e do quadro de recomendações que apoia a análise da qualidade do projeto apresentado

e auxilia na proposição de diretrizes projetuais mais eficientes, por parte dos usuários que realizaram o teste.

Assim como apontado por Sales (2018), foi constatado no desenvolvimento da pesquisa, que o BIM pode estar integrado à APO durante todo processo, da construção do questionário de APO, à etapa de coleta de dados e posterior análise no modelo de informação, dos dados obtidos. No entanto, devido ao fato de os dados de APO terem sido obtidos em pesquisa anterior, e serem disponibilizados em formato textual (.txt), os mesmos foram inseridos em tabelas Excel de forma manual.

Por esse motivo, o trabalho não explorou o uso do BIM durante todo o processo da APO. Nesse sentido, um campo a ser explorado para possibilitar o refinamento do artefato produzido seria a utilização do BIM integralmente durante todo o processo da APO. Para isso, seria importante prever a produção do questionário de APO a partir de dados mais quantitativos que qualitativos (dados obtidos através do “Como Você Mora?”), como por exemplo dados numéricos de área, dimensões, medições in loco, dentre outros, a fim de que as respostas obtidas possam ser mais facilmente interpretadas e proporcionar diretrizes mais consistentes para projetos de qualidade. Além disso, a tabulação das respostas diretamente em tabelas Excel, proporciona um fluxo de integração direto entre planilhas Excel e o modelo de informação.

Entretanto, constatamos que para etapa de análise dos dados obtidos, houve um avanço metodológico no sentido de apoio à tomada de decisão projetual ao orientar novas soluções de projeto qualificadas, uma vez que a utilização do artefato proporcionou aos usuários do teste: avaliar aspectos positivos e negativos do empreendimento analisado, indicar modificações no projeto analisado, compartilhar e discutir novas soluções e valorizar a importância de avaliar a satisfação do usuário conjuntamente à normas e recomendações de projeto.

Portanto, cabe ressaltar que o artefato produzido tem enfoque em diretrizes de projeto focadas nos três atributos de qualidade analisados e na avaliação de projetos de apartamento. Sendo assim, diferenciações começam a surgir à medida que casos específicos são aplicados. Todavia, o método pode ser usado para guiar a integração de uma APO realizada, ao BIM, para análise mais aprofundada e consistente, ao



facilitar a interpretação dos dados obtidos por parte do pesquisador ou profissional e procurar padrões de insatisfação, além de estabelecer uma plataforma de comunicação entre as partes interessadas, através do modelo de informação.

Uma contribuição importante dá-se no sentido de o artefato produzido promover diretrizes projetuais mais inteligentes, sustentáveis e eficientes, a partir da integração entre BIM e a APO “Como Você Mora?”. Justifica-se o uso do BIM para análise e retroalimentação de informações nas etapas de projeto, no sentido de facilitar a procura por padrões na distribuição espacial da satisfação e insatisfação com relação às plantas baixas, e acelerar o processo de avaliação de desempenho e diagnóstico para produzir ambientes mais confortáveis e eficientes.

Esse trabalho pode impactar direta e positivamente a área de pesquisa em habitação, uma vez que aborda o uso do BIM no auxílio à tomada de decisão projetual a partir de uma análise de APO. Desse modo, oferecendo aos arquitetos a possibilidade de analisar respostas de APO, de forma contextualizada ao projeto analisado, a fim de que as novas soluções adotadas possam satisfazer as diretrizes de qualidade projetual propostas.

A partir desse trabalho, sugerem-se novos estudos como a aplicação da metodologia de integração entre APO e BIM durante todo o processo da APO a ser realizada, além da validação da ferramenta em diferentes tipologias (casas, escolas, edifícios comerciais, dentre outros,) e que possam ser incorporados novos parâmetros de qualidade projetual, a fim de agregar à análise da APO não somente parâmetros de satisfação e necessidades, como também outros aspectos analisados em APO, como desempenho e patologias.

## **REFERÊNCIAS**

ADESSE, E.; SALGADO, M. S. **Importância do coordenador do projeto na gestão da construção: a visão do empreendedor**. Seminário Internacional NUTAU, 2006.

ALTMAN, I. ; CHEMERS, M. **Cultura e meio ambiente**. Nova York: Cambridge University Press, 1984.

AMORE, C. S.; SHIMBO, L. Z.; RUFINO, M. B. (org). **Minha casa.. e a cidade? : Avaliação do Programa Minha Casa Minha Vida em seis estados brasileiros**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2015.

AMORIM, C. N. D. et al. Qualidade do projeto arquitetônico. In: BLUMENSCHNEIN, R. N.; PEIXOTO, E. R.; GUINANCIO, C. (Org). **Avaliação da qualidade da habitação de interesse social: projetos urbanístico e arquitetônico e qualidade construtiva**. Brasília: UnB, FAU, 2015. p. 102–139.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 15.575-1. Edifícios habitacionais - Desempenho. Parte 1: Requisitos Gerais. Rio de Janeiro: **ABNT**, 2013.

BARBOSA, S.D.F.; SILVA, B.S. **Interação humano-computador**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 384p. ISBN 978-85-352-3418-3.

BARBOSA, S. D. J.; Silva, B. S. da; Silveira, M. S.; Gasparini, I.; Darin, T.; Barbosa, G. D. **J. Interação Humano- Computador e Experiência do usuário**. Leanpub. 2021.

BOUERI, J.J.F. Antropometria: fator de dimensionamento da habitação. 1989. **Tese (Doutorado)** - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.

CACERES, A.G.; BOBADILLA, A.; KARLSHØJ, J. Implementing post-occupancy evaluation in social housing complemented with BIM: A case study in Chile. **Building and Environment**, [s. l.], v. 158, p. 260-280, 2019. DOI <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.05.019>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360132319303373>. Acesso em: 10 dez. 2020.

CARDOSO, G.; BERNARDES, M.; SARAIVA, N. B. M.. **Incorporação de resultados de avaliação pós-ocupação de escola em modelo BIM**, São Paulo, p. 890-898, 2018. ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/eneac2018-066. Disponível em: <http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/designproceedings/eneac2018/066.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2020.

CHECCUCCI, E. S. Ensino-aprendizagem de BIM nos cursos de graduação em Engenharia Civil e o papel da Expressão Gráfica neste contexto. 235 f. il. 2014. **Tese (Doutorado em Difusão do Conhecimento)** - Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

COATES, P., ARAYICI, Y., OZTURK, Z. New Concepts of Post Occupancy Evaluation (POE) Utilizing BIM Benchmarking Techniques and Sensing Devices. In: M'Sirdi, N., Namaane, A., Howlett, R.J., Jain, L.C. (eds) **Sustainability in Energy and Buildings. Smart Innovation, Systems and Technologies**, vol 12. Springer, Berlin, Heidelberg, 2012. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-27509-8\\_27](https://doi.org/10.1007/978-3-642-27509-8_27)

COELHO, A. B. **Qualidade arquitetônica residencial: rumos e factores de análise**. Lisboa: LNEC, 2000. (Informação Técnica Arquitectura, n. 8).

COSTA FILHO, L. L. C. (2005). Discussão sobre a definição dimensional em apartamentos: contribuição à ergonomia do ambiente construído. 2005. **Dissertação (Mestrado)** - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.

- CRESPO, C.; RUSCHEL, R. C. Ferramentas BIM: um desafio para a melhoria no ciclo de vida do projeto. In: III Encontro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção Civil, 2007, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, p. 1-9, 2007.
- DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; JÚNIOR, J. A. V. A. **Design Science Research: Método de pesquisa avançado da ciência e tecnologia.** Porto Alegre: Bookman, 2015.
- EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R; LISTON, K. **BIMHandbook: a Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors.** New Jersey: John Wiley & Sons, 2008.
- ELALI, G. A.; VELOSO, M. Avaliação pós-ocupação e processo de concepção projetual em arquitetura: uma relação a ser melhor compreendida. SEMINÁRIO INTERNACIONAL NUTAU, 2006, São Paulo. **Anais,** São Paulo: 2006
- FABRÍCIO, M. M.; ORNSTEIN, S. W.; MELHADO, S. B. Conceitos de qualidade no projeto de edifícios. In: FABRÍCIO, M.M.; ORNSTEIN, S.W. (org.). **Qualidade no projeto de edifícios.** São Carlos: Rima Editora, ANTAC, 2010. p. 5-22.
- FÁRIA, R. Construção Integrada. **Revista Técnica.** São Paulo: Pini, n. 127, p. 44-49, out. 2007.
- FINKELSTEIN, C. W. Flexibilidade na Arquitetura Residencial – um estudo sobre o conceito e sua aplicação. 2009. 173f. **Dissertação (Mestrado)** – Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- GÖÇER, Ö.; HUA, Y.; GÖÇER, K. **Completing the missing link in building design process: Enhancing post-occupancy evaluation method for effective feedback for building performance.** *Building And Environment*, v. 89, p.14-27, 2015.  
<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.02.011>
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). Manual de Tipologias de projeto e de racionalização das intervenções por ajuda-mútua. São Paulo: IPT, 1988.
- KASSEM, M.; AMORIM, S.R.L. **Building information modeling no Brasil e na União Europeia: Estratégias para difusão do BIM no Brasil.** Brasília, 2015. Disponível em: <<http://sectordialogues.org>>. Acesso em: 12 dez 2020.
- KOWALTOWSKI, D.C.; MUIANGA, E.A.D; GRANJA, A.D; MOREIRA, D.C. A critical analysis of research of a mass-housing programme. **Building Research & Information**, [s. l.], v. 47, ed. 6, p. 716-733, 2018.  
<https://doi.org/10.1080/09613218.2018.1458551>
- LEITE, L. C. R. **Avaliação de projetos habitacionais: determinando a funcionalidade da moradia social.** São Paulo: Ensino Profissional, 161p., 2006.
- LOGSDON, L.; PEREIRA, L. M.; FRANCO, J.; FABRÍCIO, M. M. Flexibilidade na habitação social: a prática e a teoria em busca da qualidade espacial. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 6., 2019,

Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: PPGAU/FAUeD/UFU, 2019. p. 1550-1560. DOI <https://doi.org/10.14393/sbqp19139>

LOGSDON, Louise. Qualidade habitacional: instrumental de apoio ao projeto de moradias sociais. 2019. **Tese** (Doutorado em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia) - Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2019. doi: <https://doi.org/10.11606/T.102.2019.tde-25112019-091019>

MALLORY-HILL, S.; PREISER, W. F. E.; WATSON, C.. **Enhancing Building Performance**. Oxford, UK: Wiley-Blackwell, 2012, 330p.

MENDONÇA, R. N. Apartamentos mínimos contemporâneos: Análises e reflexões para obtenção de sua qualidade. 2015. 307 f. **Dissertação** (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. Oxford: Academic Press, 1993. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-052029-2.50009-7>

ONO, R.; ORNSTEIN, S. W.; VILLA, S. B.; FRANÇA, A. J. G. L. **Avaliação Pós-ocupação: na arquitetura, no urbanismo e no design: da teoria à prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2018.

PAIVA, A.L.S.A. Habitação flexível - Análises de conceitos e soluções. 2002. 366f. **Dissertação** (Mestrado) - Arquitetura da Habitação, Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2002.

PALERMO, C. et.al. Habitação Social: Uma Visão Projetual. In: COLÓQUIO DE PESQUISAS EM HABITAÇÃO - COORDENAÇÃO MODULAR E MUTABILIDADE, 4., 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: EAUFMG, 2007.

PALERMO, C. **Sustentabilidade Social do Habitar**. 1. ed. Florianópolis: Da autora, 2009.

PARK, J. (2019). **One Hundred Years of Housing Space Standards: What now?** [http://housingspacestandards.co.uk/assets/space-standards\\_onscreen.pdf](http://housingspacestandards.co.uk/assets/space-standards_onscreen.pdf)

PEDRO, J. A. C. B. O. Definição e avaliação da qualidade arquitetônica habitacional. In: NUTAU, 1, 2002, São Paulo. **Anais**. São Paulo: NUTAU, 2002, p.95-111.

PELSMAKERS, S., POUTANEN, J., SAARIMAA, S. **(Hybrid) architecture in and over time, in Ecologies Design: Transforming Architecture, Landscape and Urbanism**, Eds: M. Pedersen Zari, P. Connolly, M. Southcombe. Abingdon: Routledge, 2020. <https://doi.org/10.4324/9780429279904-35>

PELSMAKERS, S., WARWICK E. Housing Adaptability. **Buildings & Cities journal**, 2021.

PEREIRA, G., M. Funcionalidade e qualidade dimensional na habitação: Contribuição à NBR15.575/2013. **Tese** (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de

pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

PEDRO, J.B. Programa Minha Casa, Minha Vida: Riscos, oportunidades e recomendações para a melhoria da qualidade arquitetônica e urbanística. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA HABITAÇÃO NO ESPAÇO LUSÓFONO, 2, 2013, Lisboa. **Anais...** Lisboa: CIHEL, 2013

ROMERO, M.; ORNSTEIN, S. W. **Avaliação Pós-Ocupação: Métodos e Técnicas Aplicados à Habitação Social.** Porto Alegre: ANTAC, 2003.

ROUX A. A., M.; CASTANHO, M. D. A.; CAMBIAGHI, H.; DELATORRE, J. P. M.; NARDELLI, E.S.; OLIVEIRA, A.L. Colocando o "i" no BIM. **arq.urb**, n. 4, p. 104-115, 2010.

RUSCHEL, R. C.; ANDERY, P. R. P.; MOTTA, S. R. F.; VEIGA, A. C. N.R. **Building Information Modeling para projetistas.** In: FABRICIO, M.M.; ORNSTEIN, S.W. (org.). **Qualidade no projeto de edifícios.** São Carlos: Rima Editora, ANTAC, 2010. p. 1-22.

SALES, A. A. Integrando a avaliação pós-ocupação com o building information modeling. 2018. 162 f. **Dissertação** (Mestrado em Arquitetura, Tecnologia e Cidade) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2018.

SCHNEIDER, T. & TILL, J. (2005). Flexible housing: Opportunities and limits. **ARQ: Architectural Research Quarterly**, 9, 157. Doi: <https://doi.org/10.1017/S1359135505000199>

SHIMBO, L. **Habitação social de mercado: a confluência entre Estado, empresas construtoras e capital financeiro.** Belo Horizonte, C/Arte, 2012.

SILVA, E. **Geometria Funcional dos Espaços da Habitação.** Porto Alegre: Editora da Universidade, 1982.

SILVA, M. A. C.; SOUZA, R. **Gestão do processo de projeto de edificações.** São Paulo: O Nome da Rosa, 2003.

SILVEIRA, N.A.N.C.. O papel do BIM para a qualidade do projeto: avaliação da técnica em escritório de arquitetura. 2013. 48 p. **Monografia** (Faculdade de Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

SUCCAR, B. BIM Knowledge Content Taxonomy v1.3, Building Information Modelling: conceptual framework and performance improvement models (**PhD Thesis - submitted**), School of Architecture and Built Environment, University of Newcastle, NSW Australia, 2013.

SUCCAR, B.; SALEEB, N.; SHER, W. **Model Uses: Foundations for a Modular Requirements Clarification Language,** 2016.

SZÜCS, C. P; PEREIRA, G. M; SILVA, C. de S. F. da; COSTA, M. Sustentabilidade Social e Habitação Social. In: IV Encontro Nacional e II Encontro Latino-americano sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis – ELECS, 2007, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: ANTAC, 2007. Artigo Técnico.

VAN AKEN, J. E. Management Research Based on the Paradigm of the Design Sciences: The Quest for Field Tested and Grounded Technological Rules. **Journal of Management Studies**, v. 41, n. 2, p. 219-246, 2004. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2004.00430.x>

VILLA, S. B.. Morar em apartamentos: a produção dos espaços privados e semiprivados nos edifícios ofertados pelo mercado imobiliário no século XXI em São Paulo e seus impactos na cidade de Ribeirão Preto. Critérios para avaliação pós-ocupação. 2008. **Tese** (Doutorado em Tecnologia da Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. doi: <https://doi.org/10.11606/T.16.2008.tde-19112010-112443>. Acesso em: 2022-09-02.

VILLA, S. B. **Morar em apartamento**. 1ª Ed. São Paulo: Oficina de Textos, 272p., 2020.

VILLA, S. B.; ABREU, C.S de.; SOUZA, L. S. **Avaliação pós-ocupação em apartamentos: avanços metodológicos através de interfaces digitais**. In: 3 Colóquio de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo e Design Brasil-Portugal: UFU e UTL, 2015, Lisboa. 3 Colóquio de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo e Design Brasil-Portugal: UFU e UTL. Lisboa: FA-Lisboa, 2014.

VILLA, S. B.; BRUNO, D. C.; SANTOS, A. L. T. dos. Avaliação pós-ocupação da qualidade na habitação por meio do aplicativo “Como você mora?": estudo de caso na cidade de Uberlândia. **Ambient. constr.** Porto Alegre, v.20, n. 3, p. 225-247, Julho 2020. Doi: <https://doi.org/10.1590/s1678-86212020000300426>

VILLA, S. B., BRUNO, D. C., SANTOS, A. L. T. dos, & LEÃO, C. R. Como você mora: sistema interativo de avaliação pós-ocupação em meios digitais. **Gestão & Tecnologia De Projetos**, 15(2), 33-51. Doi: <https://doi.org/10.11606/gtp.v15i2.164344>

VILLA, S. B.; LIMA, M. A. V. ; LEMOS, S. M. ; SARAMAGO, R. C. P. ; GARREFA, F. ; NUNES, V. G. A. ; MENDONCA, R. N. ; ZAGO, A. P. S. M. ; OSORIO JUNIOR, A. ; ABREU, A. S. L. ; SILVA, A. C. ; PORTILHO, G. B. ; MARQUES, L. S. ; AVILA, T. C. A. ; MARCO, I. G. ; FERNANDES, I. B. ; PEREIRA, M. H. B. ; SOUZA, P. R. ; SILVA, P. H. V. **RELATÓRIO FINAL - [COMO VOCÊ MORA]: Sistema interativo de avaliação pós-ocupação da qualidade do habitar em meios digitais**. Processo 471718/2014-9 – CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), 2017. (Relatório de Pesquisa).

VILLA, S. B.; LIMA, M. A. V.; LEMOS, S. M.; TREVISAN, A. L. dos; LEÃO, C. R.; BRUNO, D. C.; GARCIA, G. M.; ARIZA, R. R. **RELATÓRIO FINAL - [COMO VOCÊ MORA?] Sistema interativo de avaliação pós-ocupação da qualidade do habitar em meios digitais: teste e ajustes no banco de dados**. PPGAU/FAUED/UFU, 2020b. (Relatório de Pesquisa).

VILLA, S. B.; ORNSTEIN, S. W. (Org.) **Qualidade ambiental na habitação: avaliação pós-ocupação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013, 400p.

VILLA, S. B.; ORNSTEIN, S. W. Projetar apartamentos com vistas à qualidade arquitetônica a partir dos resultados da avaliação pós-ocupação (apo). **Gestão & Tecnologia de Projetos**, 2010. Doi: <https://doi.org/10.4237/gtp.v5i2.115>

VILLA, S. B.; SARAMAGO, R. C. P.; BORTOLI, K. C. R.; PEDROSA, M. C. P. A ineficiência de um modelo de morar mínimo – análise pós-ocupacional em habitação de interesse social em Uberlândia. **OBSERVATORIUM: Revista Eletrônica de Geografia**, Uberlândia, v. 5, n. 14, p. 121-147, 2013.

VILLA, S. B.; SARAMAGO, R. C. P.; GARCIA, L. C. **Avaliação Pós-Ocupação no Programa Minha Casa Minha Vida**: uma experiência metodológica. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2015.

VILLA, S. B.; CARNEIRO, G. P.; CARVALHO, A. R. L.; MARCHIOLLI, C. K. F.; PICCELLO, I.; BRITO, M. C. S.; REZENDE, M. G. F.; MIRANDA, N. L.; CARRITI, R. G.; MORAES, R. A.; LIMA, S. C. P. **Workshop Impacto da Covid-19 na habitação**: Wks.doc. Relatório Final. Uberlândia: PPGAU, FAUeD, Universidade Federal de Uberlândia, 2020b

VOORDT, T. J. M. V.; WEGEN, H. B.R. **Arquitetura sob o olhar do usuário**: programa de necessidades, projeto e avaliação de edificações. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos** / Robert K. Yin; trad. Daniel Grassi - 2.ed. -Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZANDONÁ, D. **Testes de Usabilidade**. 2017. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/DanieleZ/testes-de-usabilidade-77273046>>. Acesso em: jun. 2022.

# APÊNDICES



APÊNDICE A – Questionário completo “Como Você Mora?”

## QUESTIONÁRIO – COMO VOCÊ MORA?

### TERMO DE COMPROMISSO

Você aceita responder esse questionário? Antes de continuar, por favor, leia e reconheça os termos seguintes: "Eu entendo que a minha participação nesta pesquisa é voluntária. Também entendo que todas as informações serão tratadas com a máxima confidencialidade, que o meu anonimato será respeitado em todos os momentos e que todas as informações coletadas serão utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos científicos".

ACEITO ( ) NÃO ACEITO ( )

Identificação para organização da pesquisa (número do apartamento): \_\_\_\_\_ Bloco: \_\_\_\_\_ Data / /  
Horário \_\_\_\_\_

### 1. SOBRE VOCÊ

- a. Qual é o seu gênero? Feminino ( ) Masculino ( ) Outro ( )
- b. Quantos anos você tem? ( ) menos de 15 ( ) de 15 a 20 ( ) de 21 a 30 ( ) de 31 a 40 ( ) de 41 a 50 ( ) de 51 a 60 ( ) de 61 a 70 ( ) mais de 70
- c. Até que ano da escola você cursou?

( ) nunca fui à escola	( ) 4º ano fundamental incompleto	( ) 7º ano fundamental completo	( ) 2º ano médio incompleto
( ) 1º ano fundamental incompleto	( ) 4º ano fundamental completo	( ) 8º ano fundamental incompleto	( ) 2º ano médio completo
( ) 1º ano fundamental completo	( ) 5º ano fundamental incompleto	( ) 8º ano fundamental completo	( ) 3º ano médio incompleto
( ) 2º ano fundamental incompleto	( ) 5º ano fundamental completo	( ) 9º ano fundamental incompleto	( ) 3º ano médio completo
( ) 2º ano fundamental completo	( ) 6º ano fundamental incompleto	( ) 9º ano fundamental completo	( ) ensino superior incompleto
( ) 3º ano fundamental incompleto	( ) 6º ano fundamental completo	( ) 1º ano médio incompleto	( ) ensino superior completo
( ) 3º ano fundamental completo	( ) 7º ano fundamental incompleto	( ) 1º ano médio completo	( ) pós-graduação

- d. Agora vamos falar sobre os moradores. Selecione quem mora com você e clique em avançar. Se você mora só, apenas clique em avançar.

( ) Esposa/Parceira	( ) Filha	( ) Mãe	( ) Avô	( ) Irmão / cunhado	( ) Animal de estimação	( ) Outro parente
( ) Marido /Parceiro	( ) Filho	( ) Pai	( ) Avó	( ) Irmã / cunhada	( ) Amigo (a)/ Colega	

- e. Qual sua renda familiar em reais? Lembre-se que é a renda de todos os moradores somada

Até R\$ 500	Até R\$ 2.000	Até R\$ 3.500	Até R\$ 5.000	Até R\$ 6.500	Até R\$ 8.000	Até R\$ 9.500
Até R\$ 1.000	Até R\$ 2.500	Até R\$ 4.000	Até R\$ 5.500	Até R\$ 7.000	Até R\$ 8.500	Até R\$ 10.000
Até R\$ 1.500	Até R\$ 3.000	Até R\$ 4.500	Até R\$ 6.000	Até R\$ 7.500	Até R\$ 9.000	Mais de R\$ 10.000

### 2. MORADIA ANTERIOR

- a. Você sempre morou no mesmo local ou já morou em outro local antes? ( ) já morei em outro local ( ) sempre morei no mesmo local

SE A RESPOSTA FOR JÁ MOREI EM OUTRO LOCAL:

- b. A sua moradia anterior pertencia a um condomínio? ( ) Sim ( ) Não

- c. Qual era o tipo da sua moradia anterior? ( ) Casa ( ) Apartamento

SE A RESPOSTA FOR CASA:

d. Que tipo de casa era? ( ) Térrea ( ) Sobrado ( ) Geminada ( ) Casa de Vila ( ) Casa/cômodo de fundo

SE A RESPOSTA FOR APARTAMENTO:

e. Que tipo de apartamento era? ( ) Convencional ( ) Quitinete ( ) Loft ( ) Duplex ( ) Triplex ( ) Cobertura

f. Qual era o estado de aquisição? ( ) Alugado ( ) Emprestado ( ) Financiado ( ) Próprio

g. Sobre sua moradia anterior, indique seu grau de satisfação em relação a:

g.1. Aspecto geral ( ) Muito ruim ( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom ( ) Muito bom

g.2. Relação custo benefício ( ) Muito ruim ( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom ( ) Muito bom

g.3. Acabamento ( ) Muito ruim ( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom ( ) Muito bom

g.4. Localização ( ) Muito ruim ( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom ( ) Muito bom

g.5. Tamanho ( ) Muito ruim ( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom ( ) Muito bom

h. Qual o tempo de permanência na(s) moradia (s) anterior (es)? ( ) 0 a 1 ano ( ) 1 a 2 anos ( ) 2 a 3 anos ( ) 3 a 4 anos ( ) 4 a 5 anos ( ) 5 anos ou mais

SE A RESPOSTA FOR SEMPRE MOREI NO MESMO LOCAL:

### 3. MORADIA ATUAL

Se você está em sua residência pressione “OK” e ative a localização do celular. Caso contrário pressione “Não estou em casa” e preencha os campos:

a. Seu Endereço:

a1. CEP: \_\_\_\_\_

a2. Cidade: \_\_\_\_\_

a3. Endereço: \_\_\_\_\_

a4. Bairro: \_\_\_\_\_

a5. Apartamento/bloco: \_\_\_\_\_

a6. Desde que ano mora? \_\_\_\_\_

b. Você conhece os seguintes equipamentos urbanos no seu bairro?

Saúde ( ) Sim ( ) Não	Escola ( ) Sim ( ) Não	Cultura ( ) Sim ( ) Não
Lazer ( ) Sim ( ) Não	Esporte ( ) Sim ( ) Não	Segurança ( ) Sim ( ) Não

c. Qual sua satisfação dos espaços públicos de lazer e esporte em relação a:

c.1. Acesso ( ) Muito ruim ( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom ( ) Muito bom

c.2. A quantidade dos equipamentos: ( ) Muito ruim ( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom ( ) Muito bom

c.3. A qualidade dos equipamentos: ( ) Muito ruim ( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom ( ) Muito bom

c.4. A segurança: ( ) Muito ruim ( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom ( ) Muito bom

SE A RESPOSTA FOR NÃO PARA OS EQUIPAMENTOS URBANOS DE ESPORTE E LAZER:

d. Em relação à presença de comércios, seu bairro é: ( ) Muito bem servido ( ) Bem servido ( ) Regular ( ) Mal servido ( ) Muito mal servido

e. De qual tipo de estabelecimento comercial/serviço você sente falta no seu bairro?

( ) Banco	( ) Lotérica	( ) Mercado	( ) Loja	( ) Farmácia	( ) Posto de Gasolina
( ) Academia	( ) Padaria	( ) Açougue	( ) Restaurante	( ) Outros	( ) Nenhum

f. Classifique os seguintes aspectos em relação ao seu bairro:

g.1. Agradabilidade: ( ) Muito ruim ( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom ( ) Muito bom

g.2. Relações de convívio: ( ) Muito ruim ( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom ( ) Muito bom

g.3. Acessibilidade das calçadas: ( ) Muito ruim ( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom ( ) Muito bom

h. Existe alguma organização de moradores (comunitária) em seu bairro? ( ) Sim ( ) Não ( ) Não Sei

i.1. Indique qual: \_\_\_\_\_

j. Você se sente integrado à cidade onde mora? ( ) Sim ( ) Não ( ) Regular

#### 4. CONJUNTO

a. Em que tipologia de habitação você reside? ( ) Casa ( ) Apartamento

b. A moradia em que você reside pertence a um condomínio? ( ) Sim ( ) Não

SE A RESPOSTA 4b. FOR SIM E APARTAMENTO:

c. Quantos blocos existem no seu condomínio? ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( ) 7 ( ) 8 ( ) 9 ( ) 10 ( ) 11 ( ) 12

d. Selecione os equipamentos de uso coletivo que existem no seu condomínio ou edifício.

<input type="checkbox"/> Piscina adulto	<input type="checkbox"/> Playground	<input type="checkbox"/> Academia	<input type="checkbox"/> Quadra	<input type="checkbox"/> Espaço gourmet	<input type="checkbox"/> Salão de festas
<input type="checkbox"/> Piscina infantil	<input type="checkbox"/> Salão de jogos				

SE A RESPOSTA 4b. FOR SIM E CASA:

e. Selecione os equipamentos de uso coletivo que existem no seu condomínio ou edifício.

<input type="checkbox"/> Piscina adulto	<input type="checkbox"/> Playground	<input type="checkbox"/> Academia	<input type="checkbox"/> Quadra	<input type="checkbox"/> Espaço gourmet	<input type="checkbox"/> Salão de festas
<input type="checkbox"/> Piscina infantil	<input type="checkbox"/> Salão de jogos				

De acordo com os equipamentos de uso coletivo selecionados existentes no seu condomínio ou edifício: (conjunto?)

f. Agora classifique os seguintes aspectos de seu condomínio, de acordo com seu nível de satisfação:

	Muito ruim	Ruim	Regular	Bom	Muito bom
Acessibilidade					
Qualidade da construção					
Aparência da moradia					
Limpeza e conservação					

g. Sobre o equipamento, diga-me qual é a sua:

<input type="checkbox"/> Frequência de uso	<input type="checkbox"/> Satisfação com o tamanho	<input type="checkbox"/> Satisfação com móveis	<input type="checkbox"/> Satisfação com aparência
--	---	--	---

h. O que você acha desses aspectos?

	Muito Ruim	Ruim	Regular	Bom	Muito Bom
Relação custo-benefício					
Segurança em relação à rua					
Privacidade em relação à rua					
Nível de convivência					

i. Indique quais desses equipamentos você gostaria que seu edifício possuísse

<input type="checkbox"/> Piscina infantil	<input type="checkbox"/> Sauna	<input type="checkbox"/> Salão de Festas	<input type="checkbox"/> Academia	<input type="checkbox"/> Espaço gourmet	<input type="checkbox"/> Quiosque
<input type="checkbox"/> Quadra	<input type="checkbox"/> Área para churrasco	<input type="checkbox"/> Salão de Jogos	<input type="checkbox"/> Piscina Adulto	<input type="checkbox"/> Playground	<input type="checkbox"/> Outro

j. Pra você, o que significa a presença de equipamentos de uso comum em um edifício? Escolha por ordem de prioridade.

<input type="checkbox"/> Qualidade de vida	<input type="checkbox"/> Valor comercial	<input type="checkbox"/> Não significa nada	<input type="checkbox"/> Praticidade de vida
--	--	---	--

<input type="checkbox"/> Status Social	<input type="checkbox"/> Segurança	<input type="checkbox"/> Privacidade	<input type="checkbox"/> outros
--	------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------

k. Existem áreas verdes em seu condomínio?  Sim  Não

Se a resposta for SIM:

l. Qual sua satisfação em relação à quantidade dessas áreas?  Muito ruim  Ruim  Regular  Bom  Muito bom

Se a resposta for NÃO:

m. Você sente falta dessas áreas?  Sim  Não

SE A RESPOSTA DA PERGUNTA 4b FOR NÃO:

## 5. EDIFICAÇÃO

a. Você escolheu viver nessa moradia ou não teve escolha?  Escolhi  Não tive escolha

SE A RESPOSTA FOR “ESCOLHI”:

b. Você ou sua família participaram da elaboração do desenho da moradia original (sem reformas)?  Sim  Não

c. Diga-me, por que você escolheu viver nessa moradia? Escolha por ordem de prioridade.

<input type="checkbox"/> Segurança	<input type="checkbox"/> Qualidade	<input type="checkbox"/> Status social	<input type="checkbox"/> Localização	<input type="checkbox"/> Vista privilegiada	<input type="checkbox"/> Investimento	<input type="checkbox"/> Outros
------------------------------------	------------------------------------	--	--------------------------------------	---	---------------------------------------	---------------------------------

SE A RESPOSTA DA PERGUNTA 4.a DE “CONJUNTO” FOR APARTAMENTO:

d. Agora me diga, quais os pontos negativos de morar em apartamentos? Escolha por ordem de prioridade

<input type="checkbox"/> Falta de privacidade	<input type="checkbox"/> Espaço reduzido	<input type="checkbox"/> Ausência de quintal	<input type="checkbox"/> Convívio social coletivo
<input type="checkbox"/> Limitação à reformas	<input type="checkbox"/> Vida social controlada	<input type="checkbox"/> Outros	

d1. Quantos andares tem em média cada edifício?  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19

20

d2. Qual o número de apartamentos por andar do seu edifício?  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

SE A RESPOSTA DA PERGUNTA 4.a DE “CONJUNTO” FOR CASA:

e. Agora me diga, quais os pontos negativos de morar em casa?

<input type="checkbox"/> Falta de segurança	<input type="checkbox"/> Espaço reduzido	<input type="checkbox"/> Limitação à reformas	<input type="checkbox"/> Outros
<input type="checkbox"/> Convivência com vizinhos	<input type="checkbox"/> Falta de privacidade	<input type="checkbox"/> Vida social controlada	

h. Qual a sua satisfação em relação ao seu lote?

	Muito ruim	Ruim	Regular	Bom	Muito bom
Tamanho					
Aproveitamento da construção					
Capacidade de ampliação					

## 6. UNIDADE

a. Existe alguma delimitação/barreira entre a sua moradia e a vizinhança? SE A RESPOSTA DA MORADIA ATUAL FOR CASA

<input type="checkbox"/> Muro	<input type="checkbox"/> Cerca viva
<input type="checkbox"/> Grades	<input type="checkbox"/> Nenhuma

b. Qual é o estado de aquisição da sua moradia?  Alugado  Empréstado  Financiada  Próprio

c.1. Qual o tipo do seu apartamento?  Convencional  Quitinete  Loft  Duplex  Triplex  Cobertura

c.2. Qual o tipo da sua casa?  Casa térrea  Sobrado  Casa geminada  Casa de vila  Casa fundo

d. O que a sua moradia é para você? Escolhe por ordem de importância.

<input type="checkbox"/> Família/amigos	<input type="checkbox"/> Investimento material	<input type="checkbox"/> Local onde durmo
<input type="checkbox"/> Onde realizo atividades	<input type="checkbox"/> Onde estão meus pertences	<input type="checkbox"/> Local com que me identifico
<input type="checkbox"/> Passo mais tempo	<input type="checkbox"/> Local seguro	<input type="checkbox"/> Outros

e. Você se adaptou à sua moradia e se identifica com ela? ( ) Sim ( ) Regular ( ) Não

f. Na sua atual moradia, foi possível acomodar os seus antigos móveis e eletrodomésticos? ( ) Sim ( ) Não

f.1 SE NÃO

Ambientes grandes	Móveis e Eletrodomésticos pequenos	Móveis novos
Ambientes pequenos	Portas muito estreitas	Excesso de eletrodomésticos
Móveis e Eletrodomésticos grandes	Posição ruim das portas e janelas	

g. Você utiliza a sua moradia para adquirir alguma renda extra? ( ) Sim ( ) Não

Se SIM:

( ) Trabalhos via internet	( ) Cuidar de pessoas extra familiares	( ) Lavar e passar roupas para fora
( ) Vendas de produtos	( ) Cozinhar para fora	( ) Trabalhos manuais
( ) Outros		

h. Agora avalie a sua moradia. Para cada característica, diga-me seu nível de satisfação.

	Muito ruim	Ruim	Regular	Bom	Muito bom
Tamanho					
Divisão dos cômodos					
Qualidade dos materiais de construção					
Facilidade de manutenção e limpeza					
Adaptação às suas necessidades					
Privacidade de todos os membros da casa					

i. Qual a área aproximada da sua moradia?

( ) até 50	( ) de 50 a 100	( ) de 100 a 150	( ) de 150 a 200	( ) mais de 200
------------	-----------------	------------------	------------------	-----------------

j. Muito bem. Agora selecione os cômodos ou espaços que existem em sua moradia e sua quantidade.

( ) Dormitório solteiro	( ) Banheiro	( ) Dormitório casal
( ) Varanda	( ) Área de serviço	( ) Sala de estar
( ) Cozinha	( ) Sala de jantar	

k. Os cômodos da sua moradia conseguem se alterar para usos diferentes? ( ) Muito Difícil ( ) Difícil ( ) Regular ( ) Fácil ( ) Muito Fácil

l. Agora avalie os cômodos da sua moradia. Para cada característica, diga-me seu nível de satisfação.

<b>DORMITÓRIO SOLTEIRO</b>					
	Muito ruim	Ruim	Regular	Bom	Muito bom
Tamanho					
Facilidade de mobiliário					
Ventilação natural					
Iluminação natural					
Temperatura					
Nível de ruído					
<b>VARANDA</b>					
	Muito ruim	Ruim	Regular	Bom	Muito bom
Tamanho					
Facilidade de mobiliário					
Ventilação natural					
Iluminação natural					
Temperatura					
Nível de ruído					
<b>COZINHA</b>					

	Muito ruim	Ruim	Regular	Bom	Muito bom
Tamanho					
Facilidade de mobiliar					
Ventilação natural					
Iluminação natural					
Temperatura					
Nível de ruído					
<b>BANHEIRO</b>					
	Muito ruim	Ruim	Regular	Bom	Muito bom
Tamanho					
Facilidade de mobiliar					
Ventilação natural					
Iluminação natural					
Temperatura					
Nível de ruído					
<b>ÁREA DE SERVIÇOS</b>					
	Muito ruim	Ruim	Regular	Bom	Muito bom
Tamanho					
Facilidade de mobiliar					
Ventilação natural					
Iluminação natural					
Temperatura					
Nível de ruído					
<b>SALA DE JANTAR</b>					
	Muito ruim	Ruim	Regular	Bom	Muito bom
Tamanho					
Facilidade de mobiliar					
Ventilação natural					
Iluminação natural					
Temperatura					
Nível de ruído					
<b>DORMITÓRIO DE CASAL</b>					
	Muito ruim	Ruim	Regular	Bom	Muito bom
Tamanho					
Facilidade de mobiliar					
Ventilação natural					
Iluminação natural					
Temperatura					
Nível de ruído					
<b>SALA DE ESTAR</b>					
	Muito ruim	Ruim	Regular	Bom	Muito bom
Tamanho					
Facilidade de mobiliar					
Ventilação natural					
Iluminação natural					
Temperatura					
Nível de ruído					

m. Quais ALTERAÇÕES OU REFORMAS foram feitas nos cômodos?

<input type="checkbox"/> Troca de acabamento	<input type="checkbox"/> Colocação de gesso	<input type="checkbox"/> Colocação de armário	<input type="checkbox"/> Remoção ou acréscimo de parede
<input type="checkbox"/> Reparo de rachaduras ou infiltrações	<input type="checkbox"/> Pintura	<input type="checkbox"/> Nenhuma	<input type="checkbox"/> Troca de portas ou janelas

n. Quais foram as RAZÕES destas reformas? Escolha por ordem de prioridade.

<input type="checkbox"/> Ampliar cômodo	<input type="checkbox"/> Problema técnico	<input type="checkbox"/> Eliminar cômodo	<input type="checkbox"/> Diminuir cômodo
<input type="checkbox"/> Melhorar o acabamento	<input type="checkbox"/> Função do cômodo	<input type="checkbox"/> Melhorar o conforto	<input type="checkbox"/> Outros

o. A sua moradia permite fazer alterações para atender melhor sua necessidade ou seu gosto? ( ) Sim ( ) Não

SE A RESPOSTA FOR SIM:

p. Diga-me seu nível de dificuldade para cada alteração:

	Muito fácil	Fácil	Regular	Difícil	Muito difícil
Variar posição dos móveis					
Variar posição dos eletrodomésticos					
Inserir flores ou plantas					
Inserir objetos pessoais					

SE A RESPOSTA FOR NÃO:

q. Por que a moradia não permite fazer alterações?

<input type="checkbox"/> Limitações estruturais	<input type="checkbox"/> Disposição ruim de portas	<input type="checkbox"/> Poucas paredes livres	<input type="checkbox"/> Limitações financeiras
<input type="checkbox"/> Limitações de área	<input type="checkbox"/> Disposição ruim de janelas	<input type="checkbox"/> Ausência de sacada	<input type="checkbox"/> outros

r. Diga-me seu nível de dificuldade para cada alteração:

	Muito fácil	Fácil	Regular	Difícil	Muito difícil
Pintar e/ou usar papel de parede					
Abrir vãos e/ou derrubar paredes					
Colocar forro de gesso					
Acrescentar tomadas e/ou iluminação					

s. Você já realizou alguma das alterações listadas na questão anterior? ( ) Sim ( ) Não

Sim:

Variar posição dos móveis	Variar posição dos eletrodomésticos	Inserir flores e plantas naturais	Inserir objetos decorativos
Pintar e/ ou usar papel de parede	Colocar forro de gesso	Acrescentar tomadas e/ou iluminação	Abrir vãos e/ou derrubar paredes

Não:

Limitações financeiras	Falta de assistência profissional	Não tenho esses objetos	Mudei recentemente
Já estou satisfeita (o)	Não gosto desses objetos	Vou me mudar em breve	Moro de aluguel

t. Em que período do dia seu apartamento recebe mais sol? ( ) Manhã ( ) Tarde

u. Qual cômodo da sua moradia recebe mais sol durante a manhã? ( ) Dormitório Casal ( ) Dormitório Solteiro ( ) Varanda ( ) Sala de estar ( ) Sala de jantar ( ) Cozinha ( ) Banheiro ( ) Área de Serviços

u1. Qual cômodo da sua moradia recebe mais sol durante a tarde? ( ) Dormitório Casal ( ) Dormitório Solteiro ( ) Varanda ( ) Sala de estar ( ) Sala de jantar ( ) Cozinha ( ) Banheiro ( ) Área de Serviços

v. Além das atividades convencionais, o que você e os demais moradores fazem nos seguintes cômodos?

SALA DE ESTAR	SALA DE JANTAR	VARANDA	COZINHA
<input type="checkbox"/> Almoçar	<input type="checkbox"/> Exercitar-se	<input type="checkbox"/> Estender a roupa	<input type="checkbox"/> Estender a roupa
<input type="checkbox"/> Jantar	<input type="checkbox"/> Tocar instrumentos	<input type="checkbox"/> Passar roupa	<input type="checkbox"/> Passar roupa
<input type="checkbox"/> Exercitar-se	<input type="checkbox"/> Usar internet	<input type="checkbox"/> Exercitar-se	<input type="checkbox"/> Lavar roupa
<input type="checkbox"/> Tocar instrumento	<input type="checkbox"/> Passar roupa	<input type="checkbox"/> Almoçar	<input type="checkbox"/> Tocar instrumento



<input type="checkbox"/> Trabalhar <input type="checkbox"/> Passar roupa <input type="checkbox"/> Armazenar coisas <input type="checkbox"/> Dormir <input type="checkbox"/> Fazer trabalhos manuais <input type="checkbox"/> Ler/estudar <input type="checkbox"/> Outros <input type="checkbox"/> Nenhum	<input type="checkbox"/> Armazenar coisas <input type="checkbox"/> Dormir <input type="checkbox"/> Fazer trabalhos manuais <input type="checkbox"/> Trabalhar <input type="checkbox"/> Usar computador/celular <input type="checkbox"/> Jogar <input type="checkbox"/> Outros <input type="checkbox"/> Nenhum	<input type="checkbox"/> Jantar <input type="checkbox"/> Ler/Estudar <input type="checkbox"/> Tocar instrumento <input type="checkbox"/> Receber convidados <input type="checkbox"/> Armazenar coisas <input type="checkbox"/> Usar computador/celular <input type="checkbox"/> Outros <input type="checkbox"/> Nenhum	<input type="checkbox"/> Assistir TV <input type="checkbox"/> Usar o computador/celular <input type="checkbox"/> Fazer trabalhos manuais <input type="checkbox"/> Trabalhar <input type="checkbox"/> Receber convidados <input type="checkbox"/> Armazenar coisas <input type="checkbox"/> Ler/estudar <input type="checkbox"/> Outros <input type="checkbox"/> Nenhum
<b>ÁREA DE SERVIÇO</b> <input type="checkbox"/> Exercitar-se <input type="checkbox"/> Tocar instrumento <input type="checkbox"/> Assistir TV <input type="checkbox"/> Usar computador/celular <input type="checkbox"/> Fazer trabalhos manuais <input type="checkbox"/> Ler/estudar <input type="checkbox"/> Navegar na internet <input type="checkbox"/> Armazenar coisas <input type="checkbox"/> Refeição rápida <input type="checkbox"/> Lavar louça <input type="checkbox"/> Outros <input type="checkbox"/> Nenhum	<b>DORMITÓRIO CASAL</b> <input type="checkbox"/> Refeição rápida <input type="checkbox"/> Tocar instrumento <input type="checkbox"/> Usar internet <input type="checkbox"/> Passar roupa <input type="checkbox"/> Armazenar coisas <input type="checkbox"/> Fazer trabalhos manuais <input type="checkbox"/> Trabalhar <input type="checkbox"/> Ler/estudar <input type="checkbox"/> Jogar <input type="checkbox"/> Usar computador/celular <input type="checkbox"/> Outros <input type="checkbox"/> Nenhum	<b>DORMITÓRIO SOLTEIRO</b> <input type="checkbox"/> Refeição rápida <input type="checkbox"/> Tocar instrumento <input type="checkbox"/> Jogar <input type="checkbox"/> Usar internet <input type="checkbox"/> Passar roupa <input type="checkbox"/> Armazenar coisas <input type="checkbox"/> Usar computador/celular <input type="checkbox"/> Fazer trabalhos manuais <input type="checkbox"/> Trabalhar <input type="checkbox"/> Ler/estudar <input type="checkbox"/> Outros <input type="checkbox"/> Nenhum	<b>BANHEIRO</b> <input type="checkbox"/> Tocar instrumento <input type="checkbox"/> Jogar <input type="checkbox"/> Lavar roupa <input type="checkbox"/> Passar roupa <input type="checkbox"/> Estender roupa <input type="checkbox"/> Armazenar coisas <input type="checkbox"/> Cochilar <input type="checkbox"/> Fazer trabalhos manuais <input type="checkbox"/> Ler/estudar <input type="checkbox"/> Usar computador/celular <input type="checkbox"/> Outros <input type="checkbox"/> Nenhum

## 7. HÁBITOS SUSTENTÁVEIS

a. Você economiza água? Por quê?  Sim  Não

Se sim:  Economizo no preço das contas  Temo faltar água em períodos de seca  Causa menos danos ambientais  Outros

Se não:  Não vejo necessidade  O custo é baixo  É um recurso abundante  Outros

Você sabia? Conteúdo: aparelhos economizadores de água.

b. O que você faz para economizar água? (Se necessário, marque mais de uma opção)

<input type="checkbox"/> Escovo os dentes com a torneira fechada	<input type="checkbox"/> Utilizo a máquina de lavar com a capacidade máxima
<input type="checkbox"/> Ensabo a louça com a torneira fechada	<input type="checkbox"/> Reutilizo água da máquina de lavar
<input type="checkbox"/> Tomo banhos rápidos	<input type="checkbox"/> Possuo aparelhos que economizam água <input type="checkbox"/> Outros

c.1. (Se marcar que possui aparelhos que economizam água) Quais tipos de equipamentos economizadores de água você possui?

<input type="checkbox"/> Máquina de lavar com reuso	<input type="checkbox"/> Descarga com duplo acionamento	<input type="checkbox"/> Torneira econômica
<input type="checkbox"/> Caixa d'água para reuso	<input type="checkbox"/> Vaso com caixa acoplada	<input type="checkbox"/> Outros

c.2 (Se não marcar que possui aparelhos que economizam água) Por que você não usa esse tipo de equipamento (painéis fotovoltaicos ou placas solares)?

<input type="checkbox"/> Desconheço	<input type="checkbox"/> Instalação depende de reformas	<input type="checkbox"/> Não vejo necessidade
<input type="checkbox"/> Custo alto	<input type="checkbox"/> Difícil manutenção	

Você sabia? Conteúdo: Desperdício de água

Você sabia? Conteúdo: Utilização da máquina de lavar roupas na capacidade máxima

Você sabia? Conteúdo: Gasto de água de uma máquina de lavar roupas

d. Você economiza energia elétrica? Por quê?  Sim  Não

Se sim:  Economizo no preço das contas  Temo faltar energia  Causa menos danos ambientais  Outros

Se não:  Não vejo necessidade  O custo é baixo  É um recurso abundante na natureza  Outros

Você sabia? Conteúdo: eletrodomésticos com selo A

Você sabia? Conteúdo: Desligar os aparelhos que não estão em uso

e. O que você faz para economizar energia elétrica? Pode marcar mais de uma opção.

<input type="checkbox"/> Apago as luzes ao sair do ambiente	<input type="checkbox"/> Compra eletrodomésticos com selo A	<input type="checkbox"/> Outros
<input type="checkbox"/> Desligo os aparelhos sem uso	<input type="checkbox"/> Utilizo lâmpadas econômicas (como fluorescentes e LED)	

f. Você sabe qual é a diferença entre as bandeiras tarifárias na conta de energia elétrica?  Sim  Ouvi falar, mas não sei

Desconheço

Você sabia? Conteúdo: bandeiras tarifárias

Você sabia? Conteúdo: placas e painéis solares

g. Na sua habitação, há algum equipamento que faz proveito da energia solar?  Placas solares  Painéis fotovoltaicos  Ambos os sistemas  Nenhum dos dois sistemas

h. Se não ou apenas um dos sistemas: Por qual motivo você não faz uso desse tipo de equipamento (painéis e placas)?

<input type="checkbox"/> Custo alto	<input type="checkbox"/> Não vejo vantagem	<input type="checkbox"/> Desconheço
<input type="checkbox"/> Depende de reformas	<input type="checkbox"/> Difícil manutenção	<input type="checkbox"/> Outros

i. Você separa o lixo entre reciclável e comum?  Sim  Não

Se sim:  Para causar menos problemas ao meio ambiente  Pois há coleta seletiva no meu bairro  Para doar aos catadores de lixo  Outros

Se não:  Pois não há coleta seletiva no meu bairro  Não vejo necessidade  Pois acho difícil separar no dia-a-dia  Pois não sei que tipo de lixo é reciclável  Outros

j. Você sabe para onde o lixo reciclável da sua cidade vai?  Sim  Não

k. Você conhece algum Eco ponto próximo da sua residência?  Sim  Não

l. Você separa o óleo dos outros tipos de resíduos? Por quê?  Sim  Não

Se sim:  Causa menos danos ambientais  Reutilizo o óleo para outros fins  Levo até os locais de coleta  Outros

Se não:  Não vejo necessidade  Difícil separar no dia-a-dia  Não sei onde posso levar  Não Utilizo  Outros

m. O que você faz com resíduos de construção civil?

Jogo em algum terreno vazio  Levo para um ecoponto  Jogo em aterro sanitário  Não faço nada  Não gero resíduos  Uso caçamba  Desconheço

n. Como você realiza o descarte de baterias e equipamentos eletrônicos?

Junto com o lixo doméstico  Separo, mas deixo na lixeira  Levo para o ponto de coleta  Desconheço

Você sabia? Conteúdo: descarte correto de pilhas e baterias

o. Como você realiza o descarte de medicamentos vencidos?

Junto com o lixo doméstico  Separo, mas deixo na lixeira  Levo para o ponto de coleta  Não utilizo  Doação antes do vencimento

Você sabia? Conteúdo: descarte correto de medicamentos vencidos

p. Você consome alimentos, aqueles produzidos sem substâncias químicas (como agrotóxicos ou hormônios)?  Sim  Não

p1. Se sim:  Preocupação saúde  Reduzir danos ambientais  São mais saborosos

p2. Se não:  Preços altos  Dificuldade de encontrar  Não vejo necessidade

n. Quando você vai ao supermercado, como transporta as mercadorias compradas?  Bolsa reutilizável  Caixa de papelão  Sacola plástica  Outros

o. Você possui plantas em sua moradia?  Sim  Não

Se sim:  Decoração (acho bonito)  Gosto de cuidar  Consumo próprio  Melhora a qualidade do ar  Outros

Se não:  Não tenho tempo  Não sei cuidar  Não acho necessário  Não tenho espaço  Outros

p. Se Sim: Quais tipos de plantas você possui?  Decorativa  Hortaliça/ Comestível  Medicinal

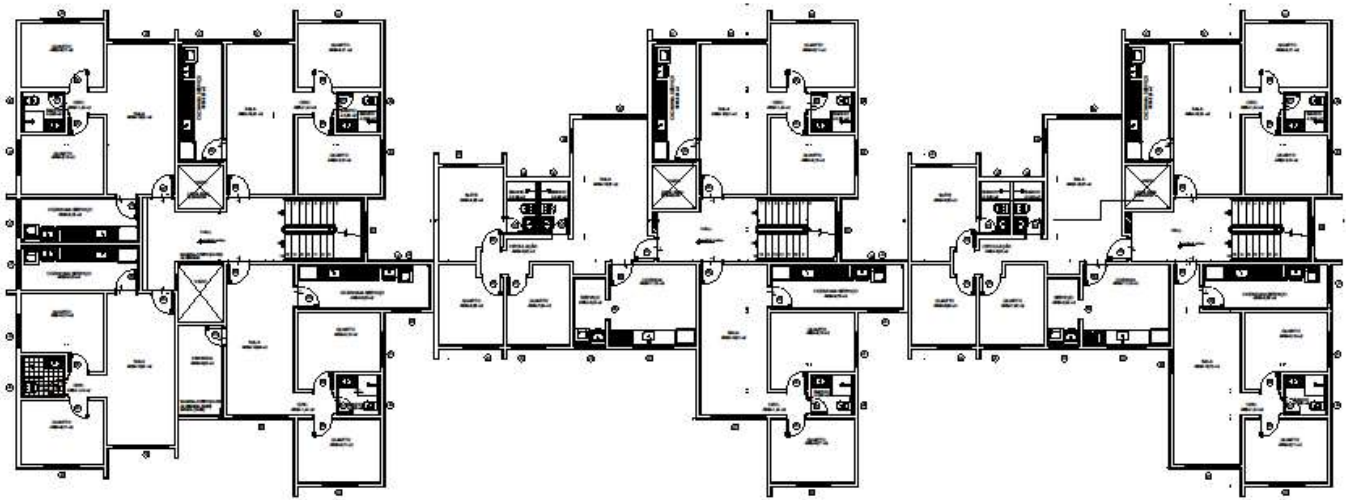
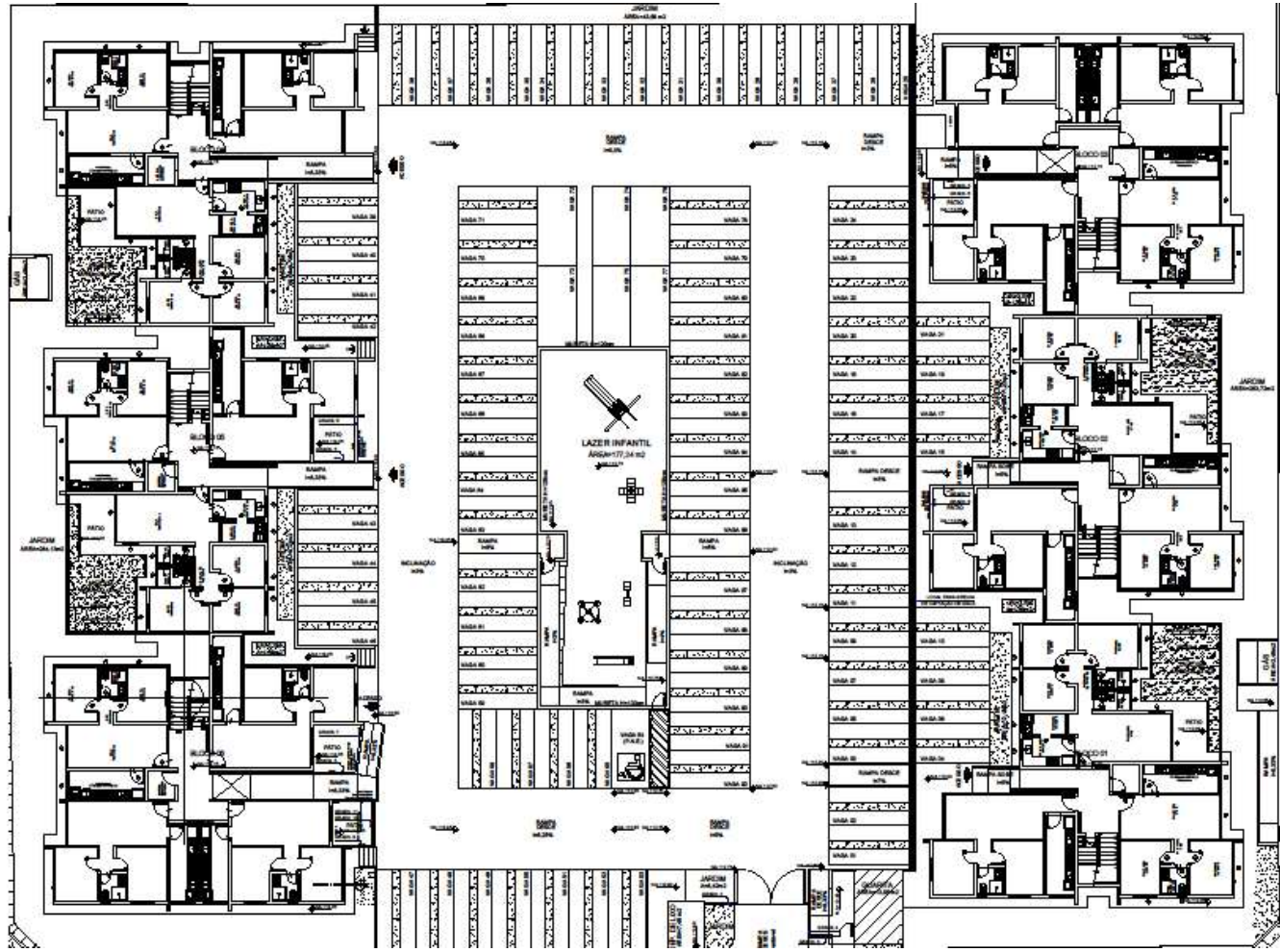
q. Qual meio de transporte você utiliza nos casos abaixo?

	A pé	Bicicleta	Carro ou moto	Transporte coletivo
No dia-a-dia, até cinco quarteirões				
No dia-a-dia, de cinco a dez quarteirões				
No dia-a-dia, acima de dez quarteirões				
Mais utilizado no geral				

r. Em relação ao meio de transporte que você mais utiliza, explique sua escolha indicando se necessário mais de uma resposta.

<input type="checkbox"/> Rapidez de locomoção	<input type="checkbox"/> Consigo ir a todos os lugares	<input type="checkbox"/> Divido com outras
<input type="checkbox"/> Custo é mais acessível	<input type="checkbox"/> Preocupação com a saúde	<input type="checkbox"/> Necessidade física
<input type="checkbox"/> Causa menos problemas ambientais	<input type="checkbox"/> Outros	

APÊNDICE B – Planta de Implantação e Planta Baixa Pavimento Tipo – Condomínio Roosevelt



APÊNDICE C – Manual de instruções para uso do artefato do “Como Você Mora – BIM”

## MANUAL DE UTILIZAÇÃO

# INTEGRAÇÃO ENTRE APO E BIM: INVESTIGAÇÃO NO SUPORTE À DECISÃO PROJETUAL DE APARTAMENTOS

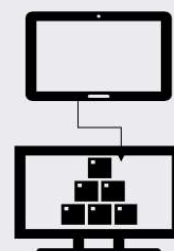


PPGAU

PROGNOSTICO  
DE AVALIACAO  
E MONITORAMENTO



Projeto em Realidade  
UFU



# ÍNDICE

# Conteúdo

1. INTRODUÇÃO
2. APP COMO VOCÊ MORA?
  - 2.1 APLICATIVO “COMO VOCÊ MORA?”
  - 2.2 APLICAÇÃO DO “COMO VOCÊ MORA?” EM ESTUDO DE CASO
  - 2.3 SELEÇÃO DE PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO CVM PARA INSERÇÃO NO BIM
  - 2.4 MODELAGEM DO EMPREENDIMENTO
3. INSTRUÇÕES DE USO “COMO VOCÊ MORA – BIM”
  - 3.1 INSTRUÇÕES PARA ACESSO ÀS INFORMAÇÕES DO PROJETO
  - 3.2 PERGUNTAS INDIVIDUALIZADAS
  - 3.3 PERGUNTAS AGRUPADAS
  - 3.4 RECOMENDAÇÕES DE PROJETO

# GLOSSÁRIO

**BIM:** Building Information Modeling – Permite a criação de um modelo virtual de uma edificação em todas as suas esferas, sendo a representação digital das características físicas e funcionais de uma instalação

**MODELO DE INFORMAÇÃO:** Modelo paramétrico que representa um conjunto de informações e propriedades definidas pelo utilizador em plataforma BIM

**APO:** Avaliação Pós-Ocupação – Questionário realizado com o usuário/morador que permite compreender a adequação do projeto em relação à apropriação, adaptação e uso da moradia

# 1. INTRODUÇÃO

**A**nalizando a produção habitacional no

Brasil, nota-se que os projetos pouco respondem a atributos relacionados à qualidade da habitação, como funcionalidade, flexibilidade e privacidade.

O trabalho visa apontar os principais problemas encontrados em projetos de apartamentos, sob a ótica do usuário/morador, a partir de uma avaliação pós-ocupação aplicada em Estudo de caso (2020), incorporada ao modelo de informação BIM.

O trabalho tem como premissa analisar a possibilidade de relacionar respostas de uma avaliação pós-ocupação baseada na satisfação do usuário, com diretrizes de projeto de apartamentos em BIM.

Esse manual tem como intuito auxiliar o profissional a utilizar o artefato “Como Você Mora - BIM” para análise de projeto arquitetônico. Deve-se utilizar o manual juntamente com o modelo de informação oferecido.





## 2. APP COMO VOCÊ MORA?

### 2.1 APLICATIVO “COMO VOCÊ MORA?”

Questionário de Avaliação Pós-Ocupação funcional “Como Você Mora?”, desenvolvido em pesquisa anterior (2020), disponível no google play

[https://morahabitacao.files.wordpress.com/2021/09/relatorio-final\\_cvm-2020\\_resumo.pdf](https://morahabitacao.files.wordpress.com/2021/09/relatorio-final_cvm-2020_resumo.pdf)

127 perguntas de APO distribuídas em 7 seções

	SEÇÕES	TEMAS
1	SOBRE VOCÊ	Gênero, idade, escolaridade, moradores, funcionários, renda familiar, profissão
2	MORADIA ANTERIOR	Tipologia, estado de aquisição, grau de satisfação, tempo de permanência
3	MORADIA ATUAL	Localização SOBRE O BARRIO: grau de identificação, equipamentos urbanos, presença de comércio, espaços públicos, organização de moradores, satisfação e integração
4	CONJUNTO	Tipologia, blocos, equipamentos coletivos
5	EDIFICAÇÃO	Justificativa da escolha da moradia, pontos negativos, pavimentos, grau de satisfação, delimitações e barreiras
6	LINDADE	Estado de aquisição, tipologia, significado, adaptação e identificação, adequação do layout, renda extra, satisfação, influência da tecnologia, área útil, ambiente e quantidade, flexibilidade dos ambientes, satisfação de cada ambiente, reformas e justificativas, insolação, atividades
7	HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	Economia de água e de energia elétrica, uso de energia solar, gestão do lixo, consumo de alimentos orgânicos, uso de ecobags, plantas, meios de transporte utilizados, feedbacks

Aplicativo “Como Você Mora?”



[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.morahabitacao.ComoVoceMora&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.morahabitacao.ComoVoceMora&hl=pt_BR&gl=US)

Tela do aplicativo “Como Você Mora?”



## 2.2 APLICAÇÃO DO “COMO VOCÊ MORA?” EM ESTUDO DE CASO

O questionário “Como Você Mora?” foi aplicado em pesquisa anterior (2020) em um estudo de Caso na cidade de Uberlândia. As respostas fornecidas foram usadas como dados para a pesquisa atual

[https://morahabitacao.files.wordpress.com/2021/09/relatorio-final\\_cvm-2020\\_resumo.pdf](https://morahabitacao.files.wordpress.com/2021/09/relatorio-final_cvm-2020_resumo.pdf)



## 2.3 SELEÇÃO DE PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO CVM PARA INSERÇÃO NO BIM

Dentre as 127 perguntas do aplicativo CMV, foram selecionadas as que respondem aos atributos de qualidade habitacional investigados: funcionalidade, flexibilidade e privacidade.



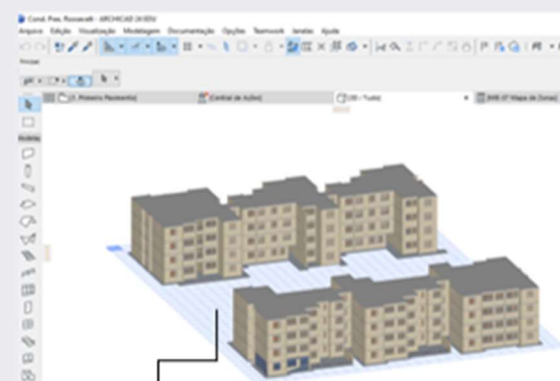
### 2.3 SELEÇÃO DE PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO CVM PARA INSERÇÃO NO BIM

O quadro abaixo contém as perguntas selecionadas do aplicativo "Como Você Mora?" para incorporação em BIM

SEÇÃO	PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO CVM	TIPO DE RESPOSTA	COMO APARECE EM BIM
SOBRE VOCÊ	Perfil Familiar - Quem mora com você?	"Esposa/Parceira", "Marido/Parceiro", "Filho", "Filha", "Mãe", "Pai", "Avó, Avô", "Irmão", "Irmã", "Amigo", "Outro", "Animal estimação"	Cores de roxo a laranja
UNIDADE	Avaliação das características da moradia: Tamanho	"Muito Bom", "Bom", "Regular", "Ruim", "Muito Ruim"	Cores de verde a vermelho
	Avaliação das características da moradia: Divisão dos cômodos	"Muito Bom", "Bom", "Regular", "Ruim", "Muito Ruim"	Cores de verde a vermelho
	Avaliação das características da moradia: Adaptação às necessidades	"Muito Bom", "Bom", "Regular", "Ruim", "Muito Ruim"	Cores de verde a vermelho
	Avaliação das características da moradia: Privacidade	"Muito Bom", "Bom", "Regular", "Ruim", "Muito Ruim"	Cores de verde a vermelho
	Avaliação das características do condomínio: Privacidade	"Muito Bom", "Bom", "Regular", "Ruim", "Muito Ruim"	Cores de verde a vermelho
	Qual a capacidade dos cômodos de se alterarem para funções diferentes?	"Muito Bom", "Bom", "Regular", "Ruim", "Muito Ruim"	Cores de verde a vermelho
	Nível de dificuldade para variar a posição dos móveis	"Muito fácil", "Fácil", "Regular", "Difícil", "Muito Difícil"	Cores de verde a vermelho
	Nível de dificuldade para variar a posição dos eletrodomésticos	"Muito fácil", "Fácil", "Regular", "Difícil", "Muito Difícil"	Cores de verde a vermelho
	Nível de dificuldade para abrir vãos/derrubar paredes	"Muito fácil", "Fácil", "Regular", "Difícil", "Muito Difícil"	Cores de verde a vermelho
	Nível de satisfação com tamanho de cada cômodo: Sala de jantar, Sala de Estar, Cozinha, Área de Serviços, Quarto Casal, Quarto Solteiro, Banheiro	"Muito Bom", "Bom", "Regular", "Ruim", "Muito Ruim"	Cores de verde a vermelho
Nível de satisfação com facilidade de mobiliar cada cômodo: Sala de jantar, Sala de Estar, Cozinha, Área de Serviços, Quarto Casal, Quarto Solteiro, Banheiro	"Muito Bom", "Bom", "Regular", "Ruim", "Muito Ruim"	Cores de verde a vermelho	

### 2.4 MODELAGEM DO EMPREENDIMENTO

- Modelagem no Archicad 24 do edifício analisado em pesquisa anterior (2020)



Planta baixa pavimento térreo



O empreendimento possui sete tipologias diferentes de unidades habitacionais, com apartamentos de 2 ou 3 dormitórios com variações. Os ambientes são divididos em sala de estar e jantar integradas, cozinha e área de serviço integrados nos apartamentos de 2 dormitórios e separados nos de 3 dormitórios e banheiro.

# 3. INSTRUÇÕES DE USO “COMO VOCÊ MORA? – BIM”

Modo de Usar



## 3.1 INSTRUÇÕES PARA ACESSO ÀS INFORMAÇÕES DO PROJETO

Com o modelo de informação aberto, no software Archicad 24, siga as instruções abaixo para acessar as informações do projeto analisado.



**COTAS:**  
(ctrl + L e habilite o ícone de olho em "APO Cotas")

1 APO-COTAS

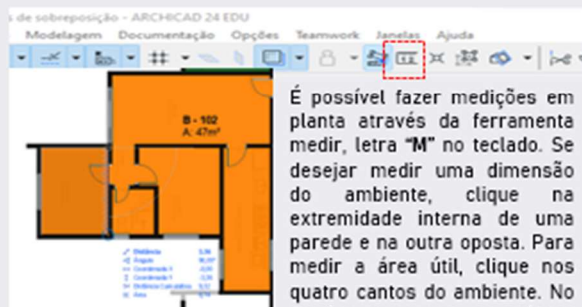


**MOBILIÁRIO:**  
(ctrl + L e habilite o ícone de olho em "APO Mobiliário")



**ÁREA ÚTIL/ NOME AMBIENTE:**  
(ctrl + L e habilite o ícone de olho em "APO Área Útil/Nome Ambiente")

Clique no ícone de olho para habilitar/desabilitar as opções acima. Também é possível habilitar as opções simultaneamente.



É possível fazer medições em planta através da ferramenta medir, letra "M" no teclado. Se desejar medir uma dimensão do ambiente, clique na extremidade interna de uma parede e na outra oposta. Para medir a área útil, clique nos quatro cantos do ambiente. No quadro aparecem os valores calculados, conforme exemplo ao lado



## MODO DE USAR



### 3.2 PERGUNTAS INDIVIDUALIZADAS

Foi atribuído um componente "Zona" para cada apartamento, nomeado com a numeração e bloco correspondentes (Ex: F -302).

Ao selecionar uma unidade habitacional, esta contém no Grupo APO, as perguntas do questionário inseridas e as respostas obtidas pela referente unidade selecionada

## MODO DE USAR



### 3.2 PERGUNTAS INDIVIDUALIZADAS

- Mapa Interativo: Escala de cores em planta baixa que indica o nível de satisfação de cada usuário com a pergunta analisada e sua respectiva unidade habitacional

Para acessar as perguntas individualizadas e seu mapa de cores correspondente, clique no canto inferior direito na setinha e escolha a pergunta que deseja acessar. (Ex: APO - Nível de dificuldade para abrir vãos/derrubar paredes)

Cada pergunta contém um mapa de cores que corresponde às respostas obtidas por cada unidade. As perguntas com juízo de valor são classificadas em escala de Verde a Vermelho e as sem juízo de valor de Rosa claro a Roxo (pergunta perfil familiar)

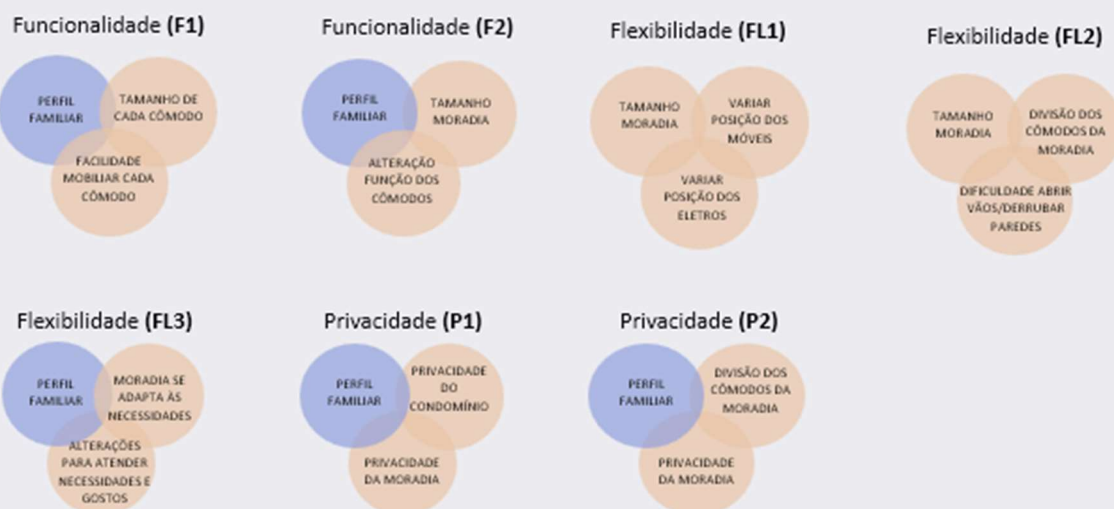
LEGENDA

MUITO BOM	MUITO BOM - 1 morador
BOM	BOM - 2 moradores
REGULAR	REGULAR - 3 moradores
RUIM	RUIM - 4 moradores
MUITO RUIM	MUITO RUIM - 5 moradores

### 3.3 PERGUNTAS AGRUPADAS

- Agrupamento das perguntas de acordo com o atributo a ser analisado

Além da visualização das perguntas de forma individualizada, constatou-se a necessidade de uma maior compreensão acerca da satisfação do usuário com os atributos de qualidade analisados na pesquisa (Funcionalidade, Flexibilidade, Privacidade). Para isso, as perguntas individualizadas foram agrupadas em grupos de 3, afim de contextualizar melhor as respostas e encontrar padrões de satisfação de acordo com cada tipologia (Tipo I, II, III, IV e 3Q).



### 3.3 PERGUNTAS AGRUPADAS

Foi atribuído um valor de 1 a 5 (Muito Bom a Muito Ruim) para as respostas de cada pergunta do grupo de 3. A partir disso, foi realizada uma média das respostas entre as 3 perguntas, para cada tipologia

Cada valor de média final (de 1 a 15) representa uma cor no mapa interativo

F1 COZINHA														
SATISFAÇÃO TAMANHO DA COZINHA					FACILIDADE DE MOBILIAR COZINHA					PERFIL FAMILIAR				
TPO1 (GR)	TPO2 (GR)	TPO3 (GR)	TPO4 (GR)	TPO5 (GR)	TPO1 (GR)	TPO2 (GR)	TPO3 (GR)	TPO4 (GR)	TPO5 (GR)	TPO1 (GR)	TPO2 (GR)	TPO3 (GR)	TPO4 (GR)	TPO5 (GR)
13	17	21	25	30	11	17	28	22	37	20	20	39	30	26
MÉDIA														
13	17	21	25	30	11	17	28	22	37	20	20	39	30	26

F1 SALA														
SATISFAÇÃO TAMANHO DA SALA					FACILIDADE DE MOBILIAR SALA					PERFIL FAMILIAR				
TPO1 (GR)	TPO2 (GR)	TPO3 (GR)	TPO4 (GR)	TPO5 (GR)	TPO1 (GR)	TPO2 (GR)	TPO3 (GR)	TPO4 (GR)	TPO5 (GR)	TPO1 (GR)	TPO2 (GR)	TPO3 (GR)	TPO4 (GR)	TPO5 (GR)
13	18	28	26	36	15	18	33	27	34	13	21	39	30	26
MÉDIA														
13	18	28	26	36	15	18	33	27	34	13	21	39	30	26

F1 BANHEIRO														
SATISFAÇÃO TAMANHO DO BANHEIRO					FACILIDADE DE MOBILIAR BANHEIRO					PERFIL FAMILIAR				
TPO1 (GR)	TPO2 (GR)	TPO3 (GR)	TPO4 (GR)	TPO5 (GR)	TPO1 (GR)	TPO2 (GR)	TPO3 (GR)	TPO4 (GR)	TPO5 (GR)	TPO1 (GR)	TPO2 (GR)	TPO3 (GR)	TPO4 (GR)	TPO5 (GR)
13	21	28	27	19	13	21	38	27	13	13	20	39	30	26
MÉDIA														
13	21	28	27	19	13	21	38	27	13	13	20	39	30	26

F1 ÁREA DE SERVIÇOS														
SATISFAÇÃO TAMANHO ÁREA DE SERVIÇOS					FACILIDADE DE MOBILIAR ÁREA DE SERVIÇOS					PERFIL FAMILIAR				
TPO1 (GR)	TPO2 (GR)	TPO3 (GR)	TPO4 (GR)	TPO5 (GR)	TPO1 (GR)	TPO2 (GR)	TPO3 (GR)	TPO4 (GR)	TPO5 (GR)	TPO1 (GR)	TPO2 (GR)	TPO3 (GR)	TPO4 (GR)	TPO5 (GR)
11	19	32	29	21	11	30	35	24	19	13	20	39	30	26
MÉDIA														
11	19	32	29	21	11	30	35	24	19	13	20	39	30	26

F1 DORMITÓRIO CASAL														
SATISFAÇÃO TAMANHO DORMITÓRIO CASAL					FACILIDADE DE MOBILIAR DORMITÓRIO CASAL					PERFIL FAMILIAR				
TPO1 (GR)	TPO2 (GR)	TPO3 (GR)	TPO4 (GR)	TPO5 (GR)	TPO1 (GR)	TPO2 (GR)	TPO3 (GR)	TPO4 (GR)	TPO5 (GR)	TPO1 (GR)	TPO2 (GR)	TPO3 (GR)	TPO4 (GR)	TPO5 (GR)
13	17	29	24	30	14	20	38	29	35	15	20	39	30	26
MÉDIA														
13	17	29	24	30	14	20	38	29	35	15	20	39	30	26

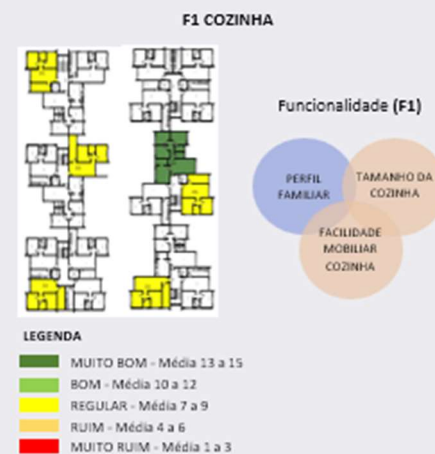
  

F1 DORMITÓRIO SOLTEIRO														
SATISFAÇÃO TAMANHO DORM. SOLTEIRO					FACILIDADE DE MOBILIAR DORM. SOLTEIRO					PERFIL FAMILIAR				
TPO1 (GR)	TPO2 (GR)	TPO3 (GR)	TPO4 (GR)	TPO5 (GR)	TPO1 (GR)	TPO2 (GR)	TPO3 (GR)	TPO4 (GR)	TPO5 (GR)	TPO1 (GR)	TPO2 (GR)	TPO3 (GR)	TPO4 (GR)	TPO5 (GR)
11	17	30	27	30	12	17	33	25	30	15	20	39	30	26
MÉDIA														
11	17	30	27	30	12	17	33	25	30	15	20	39	30	26

F2														
PERFIL FAMILIAR					SATISFAÇÃO TAMANHO DA MORADIA					ALTERAÇÃO FUNÇÃO DOS CÔMODO				
TPO1 (GR)	TPO2 (GR)	TPO3 (GR)	TPO4 (GR)	TPO5 (GR)	TPO1 (GR)	TPO2 (GR)	TPO3 (GR)	TPO4 (GR)	TPO5 (GR)	TPO1 (GR)	TPO2 (GR)	TPO3 (GR)	TPO4 (GR)	TPO5 (GR)
13	30	39	30	26	13	29	35	31	28	14	29	40	27	28
MÉDIA														
13	30	39	30	26	13	29	35	31	28	14	29	40	27	28

Exemplo de Mapa Interativo com as cores correspondentes à média da satisfação (Muito Bom a Muito Ruim) de cada tipologia, com o grupo de perguntas analisado (Ex: F1 Cozinha)



## MODOS DE USAR



### 3.4 RECOMENDAÇÕES DE PROJETO

No modelo, foi criado um grupo "Recomendações", contendo as perguntas agrupadas em trio (F1, F2, FL1, FL2, FL3, P1, P2). Ao selecionar uma unidade habitacional, é possível acessar as respostas individuais dessa unidade referente a cada pergunta (**Grupo APO**), além das respostas obtidas pelo agrupamento das perguntas (**Grupo RECOMENDAÇÕES**)

Item	Score
F1 Cozinha: Tamanho, Facilidade mobiliar, Perfil Familiar	9
F1 Sala Estar: Tamanho, Facilidade mobiliar, Perfil Familiar	10
F1 Banheiro: Tamanho, Facilidade mobiliar, Perfil Familiar	10
F1 Área Serviços: Tamanho, Facilidade mobiliar, Perfil Familiar	10
F1 Dorm Casal: Tamanho, Facilidade mobiliar, Perfil Familiar	10
F1 Dorm Solteiro: Tamanho, Facilidade mobiliar, Perfil Familiar	9
F2: Perfil Familiar, Tamanho moradia, Alteração função dos cômodos	10
FL1: Tamanho Moradia, Variar posição móveis, Variar posição eletros	8
FL2: Tamanho moradia, Divisão dos cômodos, Dificuldade abrir vãos/d...	9
FL3: Perfil Familiar, Moradia adapta às necessidades, Tamanho moradia	9

Clique no ícone "Diálogo de Definições" da Zona indicado abaixo, localizado no canto superior esquerdo da tela. Na aba de "Classificações e Propriedades" foi criado o Grupo Recomendações



Com o scroll do mouse role até encontrar o Grupo Recomendações criado. Dentro do Grupo Recomendações estão inseridas todas as combinações de 3 perguntas (F1, F2, FL1, FL2, FL3, P1, P2).

Em "RECOMENDAÇÕES", cada grupo de 3 perguntas está nomeado de acordo com o atributo analisado e o número a frente corresponde à média das respostas (de 1 a 15) obtida para a tipologia referente à unidade habitacional selecionada. Clique em "ok" para fechar a janela e sair do comando.

## MODOS DE USAR



### 3.4 RECOMENDAÇÕES DE PROJETO

**RECOMENDAÇÕES**

**F1 COZINHA**  
(Perfil Familiar, Tamanho de cada cômodo e Facilidade de mobiliar cada Cômodo)

- Área mínima cozinha 6m² (PEDRO, 2001)
- Dimensão mínima 1,50m (NBR 15.575/2013)
- Circulação mínima 0,85m (NBR 15.575/2013)
- Atividades: cozinhar, armazenar alimentos, refeições, circulação (LOGDON, 2019)

- Quadro com diretrizes projetuais

Para cada grupo de perguntas (F1, F2 ..), foram realizados quadros informativos, a partir de recomendações de autores consolidados e normas técnicas. Os quadros visam auxiliar o arquiteto com diretrizes projetuais para atingir a qualidade do projeto, tendo em vista a adequação a cada atributo (Funcionalidade, Flexibilidade e Privacidade). As recomendações incluem áreas mínimas obrigatórias, espaços de circulação, dimensões de cômodos e mobiliário, atividades realizadas em cada ambiente, dentre outras.

Como exemplo, vamos acessar o quadro com as recomendações sobre a funcionalidade (F1) da cozinha. Para isso, aperte **ctrl+L** no teclado (janela de definição dos vegetais) e desabilite a opção APO - Legenda, através do olho. Habilite a opção "APO - F1 COZINHA". Clique em "ok" para sair do comando.

Na setinha no canto inferior direito seleccione "RECOMENDAÇÕES F1 - COZINHA" para acessar o mapa de cores que representa a média das respostas (F1) para funcionalidade da cozinha de cada tipologia. Para acessar a (F2) desabilite a (F1) e habilite a (F2) a partir do olho e mude na setinha no canto inferior direito para "RECOMENDAÇÕES - F2". O quadro de recomendações aparece nas tipologias com as respostas menos satisfatórias.

Para saber mais e ter acesso na íntegra à dissertação  
de mestrado referente a realização desse manual,  
entre em contato com

[ana.luisats@outlook.com](mailto:ana.luisats@outlook.com)





APÊNDICE D – Questionário produzido para o teste de usabilidade, com as respectivas respostas de cada usuário

### TESTE DE USABILIDADE QUESTIONÁRIO “COMO VOCÊ MORA? - BIM”

NOME: USUÁRIO 1

IDADE: 24

PROFISSÃO: ARQUITETA

DATA E HORA DA APLICAÇÃO: 30/05 10H

#### TAREFA:

Utilizar o artefato produzido (modelo de informação BIM com as perguntas da APO “Como Você Mora” incorporadas), para análise de projeto a partir das diretrizes projetuais oferecidas

#### PERFIL DO ENTREVISTADO E SOFTWARES DE PROJETO

1. Formação (arquitetura; engenharia; outra)

Arquiteta

2. Dos softwares de modelagem CAD/3D, qual/quais você utiliza para projeto arquitetônico 2D? (Rhino; ArchiCad; Revit Suite; Sketchup; AutoCAD; Outros)

Revit

3. Dos softwares de modelagem CAD/3D, qual/quais você utiliza para projeto arquitetônico 3D? (Rhino; ArchiCad; Revit Suite; Sketchup; AutoCAD; Outros)

Revit

4. Ferramentas de projeto são capazes de, durante a fase cognitiva do processo de projeto, promover a inovação de soluções e a melhoria da qualidade do projeto? (Sim; Não)

Sim

5. No caso da utilização de ferramentas BIM desde a etapa inicial do processo de projeto, esta é capaz de promover: (teste/avaliação de soluções; auxílio da tomada de decisão; maior assertividade das soluções; antecipação de conflitos; diminuição dos erros; outros)

Poder projetar já vendo volumetria e planta ajuda a pensar melhor nas soluções de projeto (auxilia na tomada de decisão), não é a própria ferramenta que auxilia no projeto, antecipação de conflitos também

6. Qual(is) característica você considera mais importante no processo de projeto na escolha de uma ferramenta de projeto arquitetônico? (Usabilidade, Gerenciamento das informações, Integração com base de dados; Praticidade e confiabilidade; Interoperabilidade (compatibilidade no mesmo arquivo), outros)

Gerenciamento das informações e praticidade, principalmente otimização de tempo

## USABILIDADE DO ARTEFATO

- 1. Foi possível utilizar a ferramenta apenas com o manual de instruções oferecido? (Sim, Não)**  
 Não conseguiu compreender o agrupamento em grupos de 3 perguntas. Sentiu falta de uma tabela com as médias das respostas por tipologia. Não entendeu a escala de cores e os valores da pergunta “quem mora com você?”, pergunta sem juízo de valor. Não conseguir acessar o grupo apo em “classificação e propriedades”
- 2. Houve algum problema/dificuldade em relação a usabilidade da ferramenta?**  
 Não
- 3. Houve algum problema em relação ao software Archicad24?**  
 Dificuldade de clicar na zona do apartamento a ser selecionado
- 4. Você considera a ferramenta útil para análise de projeto?**  
 Sim
- 5. O que você considerou como maior facilitador para o entendimento e análise do projeto apresentado? (quadro com diretrizes projetuais, mapa de cores, cotas acessadas através de layers, agrupamento das perguntas de acordo com o atributo a ser analisado)**  
 O Mapa de cores, pois participou da pesquisa anteriormente achou melhor de compreender as respostas a partir de algo mais visual em escala de cores. A possibilidade de visualizar a área útil e nome do ambiente no projeto. O quadro de recomendações para analisar o projeto

## IMPACTOS NA QUALIDADE PROJETUAL



- 1. De alguma forma a ferramenta mudou sua visão sobre qualidade projetual? Comente**  
 Sim
- 2. As recomendações obtidas através do quadro de recomendações, foram importantes para análise do projeto? Por quê?**  
 Sim, porque é possível visualizar a satisfação do usuário juntamente com as recomendações exigidas para cada situação, como no exemplo da pergunta “satisfação com o tamanho da cozinha” na qual as tipologias de 2Q obtiveram média “Regular” e o ambiente “cozinha” não atinge a área mínima recomendada. Sendo assim, entende-se ser importante atender pelo menos o mínimo. Nesse caso, a dimensão mínima para circulação está sendo atendida, porém mesmo assim não foi suficiente. Desse modo, chega-se a uma reflexão se o mínimo recomendado realmente está ideal.
- 3. Quais seriam as ressalvas e modificações no projeto analisado, a partir das respostas e análises apresentadas?**

COZINHA: Na cozinha linear, apartamentos de 2 quartos, a cozinha atende à área mínima recomendada, porém aumentaria mais a dimensão no sentido da circulação. No caso desse layout, a parede livre na circulação não é aproveitada para armazenamento.

**BANHEIRO:** Nas tipologias de 3 quartos, aumentaria a distância entre o vaso e o lavatório e o lavatório e o box. Aumentaria também o tamanho da porta para uma de 70cm. Trocaria o vaso de lugar com lavatório.

**ÁREA DE SERVIÇOS:** Acredita que o layout da tipologia de 3 quartos é o mais apropriado no que diz respeito à facilidade de mobiliar.

**DORMITÓRIO CASAL:** Mudaria as dimensões para atingir à área mínima recomendada. No caso das tipologias de 2 quartos, mudaria o fato da porta abrir em cima do guarda-roupa.

**DORMITÓRIO SOLTEIRO:** Nas tipologias de 2 quartos, mudaria a posição da janela para caber um guarda-roupas menor, porém que pudesse ser colocado em outra posição.

**SALA:** Considera a circulação da tipologia de 3 quartos mais funcional por se configurar de um eixo único de circulação.

**F2:** Faria as paredes de drywall, para permitir a remoção e o acréscimo de paredes, tornando as unidades habitacionais mais funcionais

**FL1:** Considera as tipologias satisfatórias devido à possibilidade de trocar sofá e tv de posição, variando o layout da área social de acordo com as necessidades do usuário

**FL2:** Utilizaria um sistema construtivo com a possibilidade de retirar paredes. Levantou a discussão de que habitação social possui dimensões reduzidas e que o projeto deve proporcionar ao usuário a possibilidade de variar o layout e mudar disposição de objetos

**FL3:** Faria uma planta mais livre, com a possibilidade de dividir os ambientes de formas diferentes

**P1:** Destaca o hall dos quartos e do banheiro com muita visibilidade para área social, nas tipologias de 2 quartos. Necessidade de pensar em um corredor privativo com dimensões suficientes para dar privacidade ao acesso dos ambientes dos quartos e do banheiro

**P2:** Bom exemplo de locação e orientação das janelas, pois as janelas não são uma em frente a outra.

#### **4. De que forma a ferramenta impacta na realização de novos projetos?**

De forma a melhorar a qualidade do projeto principalmente relacionado aos atributos de qualidade elencados: funcionalidade, flexibilidade e privacidade. De forma que o modelo de informação, possui algumas recomendações de projeto básicas, que auxiliam a tomada de decisão antes de iniciar a fase de concepção do projeto

### TESTE DE USABILIDADE QUESTIONÁRIO “COMO VOCÊ MORA? - BIM”

NOME: USUÁRIO 2

IDADE: 23

PROFISSÃO: ESTUDANTE DE ARQUITETURA

DATA E HORA DA APLICAÇÃO: 31/05 15H

#### TAREFA:

Utilizar o artefato produzido (modelo de informação BIM com as perguntas da APO “Como Você Mora” incorporadas), para análise de projeto a partir das diretrizes projetuais oferecidas

#### PERFIL DO ENTREVISTADO E SOFTWARES DE PROJETO

**1. Formação (arquitetura; engenharia; outra)**

Estudante de arquitetura

**2. Dos softwares de modelagem CAD/3D, qual/quais você utiliza para projeto arquitetônico 2D? (Rhino; ArchiCad; Revit Suite; Sketchup; AutoCAD; Outros)**

AutoCad

**3. Dos softwares de modelagem CAD/3D, qual/quais você utiliza para projeto arquitetônico 3D? (Rhino; ArchiCad; Revit Suite; Sketchup; AutoCAD; Outros)**

Sketchup

**4. Ferramentas de projeto são capazes de, durante a fase cognitiva do processo de projeto, promover a inovação de soluções e a melhoria da qualidade do projeto? (Sim; Não)**

Não

**5. No caso da utilização de ferramentas BIM desde a etapa inicial do processo de projeto, esta é capaz de promover: (teste/avaliação de soluções; auxílio da tomada de decisão; maior assertividade das soluções; antecipação de conflitos; diminuição dos erros; outros)**

**6. Qual(is) característica você considera mais importante no processo de projeto na escolha de uma ferramenta de projeto arquitetônico? (Usabilidade, Gerenciamento das informações, Integração com base de dados; Praticidade e confiabilidade; Interoperabilidade (compatibilidade no mesmo arquivo), outros)**

Familiaridade com Autocad e confiança, contato maior com esses softwares e não sabe usar o BIM

## USABILIDADE DO ARTEFATO

- 1. Foi possível utilizar a ferramenta apenas com o manual de instruções oferecido? (Sim, Não)**  
 Não entendeu que é possível desabilitar uma informação (ex. cotas) e habilitar outra. Não encontrou o ícone “Diálogo de zonas”. Não entendeu quanto valem as perguntas individualizadas (muito ruim tem pontuação 1 e muito bom 5).
- 2. Houve algum problema/dificuldade em relação a usabilidade da ferramenta?**  
 Não
- 3. Houve algum problema em relação ao software Archicad24?**  
 Não
- 4. Você considera a ferramenta útil para análise de projeto?**  
 Sim, muito. Se empolgou com a possibilidade de cruzar os dados da APO
- 5. O que você considerou como maior facilitador para o entendimento e análise do projeto apresentado? (quadro com diretrizes projetuais, mapa de cores, cotas acessadas através de layers, agrupamento das perguntas de acordo com o atributo a ser analisado)**  
 O agrupamento das perguntas e a possibilidade de cruzar as informações para analisar o projeto. O mapa de cores e o impacto visual que auxilia no entendimento das respostas da APO

## IMPACTOS NA QUALIDADE PROJETUAL

- 1. De alguma forma a ferramenta mudou sua visão sobre qualidade projetual? Comente**  
 Possibilidade de condensar as informações de projeto em um único quadro e seguir as recomendações de projeto. Compreender que não devemos apenas obedecer às áreas e dimensões mínimas exigidas por normas e autores, e sim que essas dimensões devem ser repensadas de acordo com a satisfação do usuário. De um certo modo, a ferramenta ajudou a repensar a forma de pensar projeto
- 2. As recomendações obtidas através do quadro de recomendações, foram importantes para análise do projeto? Por quê?**  
 Sim, principalmente questões como layout e conforto do usuário. Às vezes o espaço tem as dimensões necessárias, mas o layout é ruim. A ferramenta ajuda o arquiteto a tomar decisões, pois o mesmo consegue analisar questões de projeto aplicadas em um exemplo prático
- 3. Quais seriam as ressalvas e modificações no projeto analisado, a partir das respostas e análises apresentadas?**  
 COZINHA: acredita que a tipologia de 3 quartos com cozinha em formato quadrado possibilita maior variação do layout, principalmente que o espaço fosse aproveitado com uma ilha. No caso das tipologias de 2 quartos, a cozinha linear apesar de atingir a circulação mínima, não atende à área mínima

ÁREA DE SERVIÇO: No caso da tipologia de 3 quartos, a circulação não funciona. Na tipologia de 3 quartos, a parede que divide o ambiente da sala poderia não existir, ou então dividir os ambientes por armários, sem parede.

BANHEIRO: Em relação ao layout, acha o layout da tipologia de 3 quartos linear mais prático, por ter um eixo de circulação. Porém aumentaria as dimensões para colocação de um box com dimensões maiores e mais confortáveis

DORMITÓRIO CASAL: No caso das tipologias de 2 quartos, mudaria abertura da porta para não abrir no meio do ambiente e em cima do guarda-roupa.

DORMITÓRIO SOLTEIRO: Em todas as opções de tipologia considera o layout restrito, sem possibilidade de variação dos móveis, e cama com possibilidade de ser colocada apenas embaixo da janela

SALA: Em todas as tipologias considera a circulação bem definida, ambiente atende à área mínima recomendada, e destaque para a circulação, onde o usuário não circula em frente à tv

F2: Na tipologia de 3 quartos, tiraria a janela da sala, por não ser necessária e ainda atrapalhar a variação do layout. A cozinha se possuísse layout linear e fosse integrada à sala de jantar, proporcionaria um grande espaço integrado, tendo a possibilidade de separar as áreas social e íntima por um painel com porta mimetizada

FL2: Utilizaria uma estrutura independente. Derrubaria as paredes da cozinha e da área de serviços e deixaria esses ambientes em layout linear, criando uma área social mais ampla e integrada

P1: No caso das tipologias de 2 quartos, o banheiro divide a área social e a íntima, isso pode trazer menos privacidade pois o hall do banheiro é também hall para a porta dos dois quartos

P2: Implantar blocos afastados um em frente ao outro. Blocos dispostos de forma a não possuírem janelas uma em frente a outra

#### **4. De que forma a ferramenta impacta na realização de novos projetos?**

Não só para ver analisar os pontos negativos do projeto, mas para ter uma visão na prática de soluções melhores. Compreender não só como a arquitetura pode mudar a vida das pessoas, mas como a experiência do usuário pode impactar em relação ao projeto. De forma possuir diretamente no modelo algumas recomendações de projeto para nortear projetos futuros

### TESTE DE USABILIDADE QUESTIONÁRIO “COMO VOCÊ MORA? - BIM”

NOME: USUÁRIO 3

IDADE: 26

PROFISSÃO: ENGENHEIRO CIVIL

DATA E HORA DA APLICAÇÃO: 09/06 14H

#### TAREFA:

Utilizar o artefato produzido (modelo de informação BIM com as perguntas da APO “Como Você Mora” incorporadas), para análise de projeto a partir das diretrizes projetuais oferecidas

#### PERFIL DO ENTREVISTADO E SOFTWARES DE PROJETO

1. **Formação (arquitetura; engenharia; outra)**  
Engenheiro Civil
2. **Dos softwares de modelagem CAD/3D, qual/quais você utiliza para projeto arquitetônico 2D? (Rhino; ArchiCad; Revit Suite; Sketchup; AutoCAD; Outros)**  
Autocad
3. **Dos softwares de modelagem CAD/3D, qual/quais você utiliza para projeto arquitetônico 3D? (Rhino; ArchiCad; Revit Suite; Sketchup; AutoCAD; Outros)**  
Revit
4. **Ferramentas de projeto são capazes de, durante a fase cognitiva do processo de projeto, promover a inovação de soluções e a melhoria da qualidade do projeto? (Sim; Não)**  
Não
5. **No caso da utilização de ferramentas BIM desde a etapa inicial do processo de projeto, esta é capaz de promover: (teste/avaliação de soluções; auxílio da tomada de decisão; maior assertividade das soluções; antecipação de conflitos; diminuição dos erros; outros)**  
Não
6. **Qual(is) característica você considera mais importante no processo de projeto na escolha de uma ferramenta de projeto arquitetônico? (Usabilidade, Gerenciamento das informações, Integração com base de dados; Praticidade e confiabilidade; Interoperabilidade (compatibilidade no mesmo arquivo), outros)**  
No caso do Revit a interoperabilidade e do Autocad maior liberdade criativa



## USABILIDADE DO ARTEFATO

1. **Foi possível utilizar a ferramenta apenas com o manual de instruções oferecido? (Sim, Não)**  
Não
2. **Houve algum problema/dificuldade em relação a usabilidade da ferramenta?**  
Não compreendeu como acessar as perguntas de recomendações. Dificuldade em selecionar a "zona" da unidade habitacional. Dificuldade em compreender que o ícone "Zona" só aparece se a unidade habitacional for selecionada
3. **Houve algum problema em relação ao software Archicad24?**  
Não
4. **Você considera a ferramenta útil para análise de projeto?**  
Sim, facilitou a análise das tipologias apresentadas
5. **O que você considerou como maior facilitador para o entendimento e análise do projeto apresentado? (quadro com recomendações projetuais, mapa de cores, cotas acessadas através de layers, agrupamento das perguntas de acordo com o atributo a ser analisado)**  
O mapa de cores com a possibilidade de visualizar a satisfação do usuário. O quadro de recomendações com as condições mínimas de projeto

## IMPACTOS NA QUALIDADE PROJETUAL

1. **De alguma forma a ferramenta mudou sua visão sobre qualidade projetual? Comente**  
Sim, a questão de aparecerem as áreas mínimas necessárias para cada ambiente facilitou a leitura da qualidade do projeto analisado
2. **As recomendações obtidas através do quadro de recomendações, foram importantes para análise do projeto? Por quê?**  
Sim, pois a ferramenta oferece acesso direto às áreas mínimas, além de conter também a satisfação do usuário em relação à unidade habitacional
3. **Quais seriam as ressalvas e modificações no projeto analisado, a partir das respostas e análises apresentadas?**

Cozinha: Nos apartamentos Tipo 1, 2,3 e 4 as cozinhas possuem layout bom em relação à distribuição dos equipamentos, porém não atendem a área mínima de 6m<sup>2</sup>. Assim elas poderiam ser maiores no comprimento linear. Já nos apartamentos do tipo 3Q., as cozinhas são grandes, porém o layout poderia ser melhor, aumentando mais as bancadas.

Banheiro: Todos os banheiros atendem as recomendações de dimensão e circulação mínima, porém não satisfazem área mínima recomendada por PEDRO,2001 que é de 3,5m<sup>2</sup>. Percebemos nas avaliações dos usuários que banheiros com 2,6m<sup>2</sup> (0,9m<sup>2</sup> a menos que o recomendado) foram avaliados como bom pelos usuários. Percebemos aqui que a recomendação de PEDRO,2001 é superestimada, principalmente ao se tratar de

apartamentos com área reduzida, onde é praticamente inviável a execução de banheiros tão grandes.

**Área de serviço:** As recomendações apresentadas por BOUERI,1994 para a área mínima de Área de serviço de 5,4m<sup>2</sup> são bastante superestimadas quando avaliamos a realidade de áreas de serviço de apartamentos pequenos. No caso dos apartamentos do tipo 3Q, poderia aumentar a menor dimensão da lavanderia, diminuindo um pouco a cozinha, e posicionar os equipamentos e os armários na parede que divide a área de serviços com o quarto.

**Sala:** Todas as tipologias atingiram média “Bom” porque a área útil da sala do projeto analisado é maior do que o recomendado. A dimensão mínima também está adequada.

**Dormitório Casal:** Todas as tipologias possuem área útil menor que o mínimo exigido pelo quadro de recomendações, no entanto a satisfação em relação ao cômodo é boa. Um dos motivos pode ser a questão de que, por ser um apartamento pequeno, os moradores preferiram uma área social maior em detrimento da área dos quartos.

**Dormitório de solteiro:** Apesar das avaliações dos usuários serem regular nos apartamentos de 2 quartos, os quartos possuem todas as condições mínimas satisfatórias. Não realizaria nenhuma alteração, visto que para acomodar até duas pessoas, o quarto possibilita o layout de duas camas e um bom armário.

**F2:** No caso de um apartamento de 3 quartos para abrigar 6 pessoas, percebemos que o tipo 3 quartos não atende a área mínima, e que para isso seria necessário aumentar a área dos quartos e a área social, possibilitando maior conforto e convívio para os moradores.

**FL1:** De acordo com as avaliações dos usuários, as dimensões dos cômodos, principalmente da sala possibilitam flexibilidade de variação do mobiliário. Entretanto, no caso dos dormitórios, o layout já é bem definido, dificultando alternativas.

**FL2:** Percebe-se que a avaliação dos usuários em relação a possibilidade de abrir vãos/derrubar paredes é bastante ruim. Isso provavelmente acontece devido ao sistema construtivo que foi adotado na obra, que poderia ter sido outro pensando em melhorar esse aspecto.

**FL3:** Nos apartamentos em questão as áreas sociais possuem tamanho bom e possibilitam variação no layout. Porém, os quartos, com layout já bem definidos, dificultam a flexibilidade.

**P1:** Percebemos que as divisões dos cômodos são satisfatórias, visto que não há comunicação direta da área social com as portas da área íntima, tendo um espaço da circulação antes de acessar os quartos. Porém, seria interessante adicionar uma porta no acesso da sala para o hall de circulação, melhorando assim a privacidade dos usuários dos banheiros, principalmente ao se tratar do fluxo quarto-banheiro-quarto.

**P2:** A privacidade é boa visto que mesmo os apartamentos que são térreos possuem espaços “Garden” privativo.

#### **4. De que forma a ferramenta impacta na realização de novos projetos?**

Auxilia na tomada de decisão, pois contém informações como área mínima, dimensões mínimas e a satisfação do usuário, o que facilita a análise desse projeto e obter diretrizes para os próximos. Posso utilizar a ferramenta como guia ou manual para auxiliar a tomada de decisão nos próximos projetos.

## TESTE DE USABILIDADE APLICATIVO “COMO VOCÊ MORA?”

### PERFIL DO USUÁRIO

NOME: USUÁRIO 4

IDADE: 24

PROFISSÃO: ESTUDANTE ARQUITETURA

DATA E HORA DA APLICAÇÃO: 29/06 10H

### TAREFA:

Utilizar o artefato produzido (modelo de informação BIM com as perguntas da APO “Como Você Mora” incorporadas), para análise de projeto a partir das diretrizes projetuais oferecidas

### PERFIL DO ENTREVISTADO E SOFTWARES DE PROJETO

1. Formação (arquitetura; engenharia; outra)  
Estudante arquitetura
2. Dos softwares de modelagem CAD/3D, qual/quais você utiliza para projeto arquitetônico 2D? (Rhino; ArchiCad; Revit Suite; Sketchup; AutoCAD; Outros)  
ArchiCad
3. Dos softwares de modelagem CAD/3D, qual/quais você utiliza para projeto arquitetônico 3D? (Rhino; ArchiCad; Revit Suite; Sketchup; AutoCAD; Outros)  
ArchiCad
4. Ferramentas de projeto são capazes de, durante a fase cognitiva do processo de projeto, promover a inovação de soluções e a melhoria da qualidade do projeto? (Sim; Não)  
Não
5. No caso da utilização de ferramentas BIM desde a etapa inicial do processo de projeto, esta é capaz de promover: (teste/avaliação de soluções; auxílio da tomada de decisão; maior assertividade das soluções; antecipação de conflitos; diminuição dos erros; outros)  
Antecipação de conflito, diminui erros e aumenta a velocidade de resoluções dos conflitos por ser possível visualizar em 2D e 3D
6. Qual(is) característica você considera mais importante no processo de projeto na escolha de uma ferramenta de projeto arquitetônico? (Usabilidade, Gerenciamento das informações, Integração com base de dados; Praticidade e confiabilidade; Interoperabilidade (compatibilidade no mesmo arquivo), outros)  
Tamanho do arquivo e velocidade de processamento e incentivo pacote educacional

#### USABILIDADE DO ARTEFATO

1. **Foi possível utilizar a ferramenta apenas com o manual de instruções oferecido? (Sim, Não)**  
 Não. Teve dificuldade de compreender por ter lido o manual primeiro antes de abrir o modelo no archicad.  
 Esqueceu na última pergunta, que tinha que mudar o mapa interativo juntamente com o quadro de recomendações.
2. **Houve algum problema/dificuldade em relação a usabilidade da ferramenta?**  
 Não
3. **Houve algum problema em relação ao software Archicad24?**  
 Não
4. **Você considera a ferramenta útil para análise de projeto?**  
 Sim, achou interessante essa nova possibilidade de utilização do archicad para análise de APO, já conhecia bem a ferramenta e se interessou pelo fato de proporcionar análise e fornecer diretrizes de projeto para arquitetos
5. **O que você considerou como maior facilitador para o entendimento e análise do projeto apresentado? (quadro com diretrizes projetuais, mapa de cores, cotas acessadas através de layers, agrupamento das perguntas de acordo com o atributo a ser analisado)**

Mapa de cores e o agrupamento das perguntas para contextualizar melhor as respostas obtidas

#### IMPACTOS NA QUALIDADE PROJETUAL

1. **De alguma forma a ferramenta mudou sua visão sobre qualidade projetual? Comente**  
 Percebe que o Archicad é só uma ferramenta, mas que o trabalho foi capaz de gerar o método de avaliação, a partir de parâmetros de qualidade observados e diretrizes projetuais oferecidas, o que é muito positivo. A partir da ferramenta é possível ter uma visão mais crítica do projeto analisado
2. **As recomendações obtidas através das análises e das respostas da APO (quadro de recomendações) foram importantes para análise do projeto? Por quê?**  
 Foram porque trazem de forma mais simplificada e sucinta algumas recomendações de projeto que auxiliam o arquiteto a entender melhor a satisfação do usuário com a pergunta
3. **Quais seriam as ressalvas e modificações no projeto analisado, a partir das respostas e análises apresentadas?**

COZINHA: Tipologia de 2 quartos é muito pequena e não atende aos requisitos de área mínima. Possui dimensão que atende um pouco mais que o mínimo exigido. A cozinha da

tipologia de 3 quartos é melhor, porém essa dimensão prejudicou o projeto da lavanderia, que se tornou muito estreita, com uma porta central que prejudica a circulação.

**BANHEIRO:** As duas tipologias não atendem à área mínima. Aumentaria as dimensões do ambiente, no mínimo 30cm em cada dimensão

**DORMITÓRIO CASAL:** Nos dois casos o ambiente não atende à área mínima recomendada, portanto seguiria a recomendação de projeto e ampliaria um pouco o cômodo

**DORMITÓRIO SOLTEIRO:** O fato de a maioria das tipologias de 2 quartos apresentarem satisfação regular em relação ao cômodo, pode ser devido ao fato de se for usado por duas pessoas, como no layout de 2 camas proposto, o ambiente fica limitado em relação à realização de atividades como estudar e ler, além da circulação estar com as medidas mínimas recomendadas por norma

**SALA:** Na tipologia de 3 quartos tiraria uma das janelas existentes para facilitar a modificação do layout. Em todas as tipologias a sala não permite alteração do layout

**ÁREA DE SERVIÇOS:** Nas duas tipologias as dimensões poderiam ser maiores para melhorar a circulação no ambiente

**F2:** A tipologia de 3 quartos não atende à área mínima recomendada, portanto aumentaria a metragem quadrada total dessa tipologia, atendendo às recomendações

**FL1:** repensaria os ambientes da sala e da cozinha, visando a maior facilidade em modificar o layout de acordo com a necessidade de diferentes perfis familiares

**FL2:** A fim de trazer maior flexibilidade para o ambiente, no que diz respeito à divisão dos cômodos e abertura de vãos, usaria a técnica construtiva de alvenaria de vedação

**FL3:** Pensar uma planta mais livre, com a sala e cozinha mais integradas a fim de possibilitar maior variação de layout

**P1:** Nas duas tipologias, não há janelas em frente umas das outras, o que contribui para uma maior privacidade no interior da unidade

**P2:** A forma de implantação dos blocos, com a área de lazer no centro do terreno e os blocos que ficam em frente uns aos outros estarem mais afastados uns dos outros, contribuiu para uma maior privacidade entre os apartamentos.

#### **4. De que forma a ferramenta impacta na realização de novos projetos?**

O arquiteto não precisa procurar os parâmetros estabelecidos por normas e/ou pesquisadores, otimizando tempo e dando maior assertividade para a análise.

### TESTE DE USABILIDADE QUESTIONÁRIO “COMO VOCÊ MORA? - BIM”

NOME: USUÁRIO 5

IDADE: 42

PROFISSÃO: Arquiteta

DATA E HORA DA APLICAÇÃO:

#### TAREFA:

Utilizar o artefato produzido “Como Você Mora? – BIM”, para análise de projeto a partir das diretrizes projetuais oferecidas

#### PERFIL DO ENTREVISTADO E SOFTWARES DE PROJETO

1. **Formação (arquitetura; engenharia; outra)**  
Arquitetura
2. **Dos softwares de modelagem CAD/3D, qual/quais você utiliza para projeto arquitetônico 2D? (Rhino; ArchiCad; Revit Suite; Sketchup; AutoCAD; Outros)**  
Autocad
3. **Dos softwares de modelagem CAD/3D, qual/quais você utiliza para projeto arquitetônico 3D? (Rhino; ArchiCad; Revit Suite; Sketchup; AutoCAD; Outros)**  
Sketchup
4. **Ferramentas de projeto são capazes de, durante a fase cognitiva do processo de projeto, promover a inovação de soluções e a melhoria da qualidade do projeto? (Sim; Não)**  
Não
5. **No caso da utilização de ferramentas BIM desde a etapa inicial do processo de projeto, esta é capaz de promover: (teste/avaliação de soluções; auxílio da tomada de decisão; maior assertividade das soluções; antecipação de conflitos; diminuição dos erros; outros)**
6. **Qual(is) característica você considera mais importante no processo de projeto na escolha de uma ferramenta de projeto arquitetônico? (Usabilidade, Gerenciamento das informações, Integração com base de dados; Praticidade e confiabilidade; Interoperabilidade (compatibilidade no mesmo arquivo), outros)**  
Praticidade e confiabilidade

#### USABILIDADE DO ARTEFATO

1. **Foi possível utilizar a ferramenta apenas com o manual de instruções oferecido? (Sim, Não)**  
Sim
2. **Houve algum problema/dificuldade em relação a usabilidade da ferramenta?**  
Gostaria de informação que é possível medir a parede também e não só a área do ambiente. Não entendeu que para selecionar a unidade habitacional é preciso clicar em cima do nome (Ex: F-302). Não entendeu a quantidade de respostas obtidas por tipologia
3. **Houve algum problema em relação ao software Archicad24?**  
Não
4. **Você considera a ferramenta útil para análise de projeto?**  
Sim
5. **O que você considerou como maior facilitador para o entendimento e análise do projeto apresentado? (quadro com diretrizes projetuais, mapa de cores, cotas acessadas através de layers, agrupamento das perguntas de acordo com o atributo a ser analisado)**  
Mapa de cores

#### IMPACTOS NA QUALIDADE PROJETUAL

1. **De alguma forma a ferramenta mudou sua visão sobre qualidade projetual? Comente**  
Sim, a comparação das respostas do usuário juntamente com o quadro de recomendações nos mostra a importância de levar em consideração tanto a opinião de quem vai utilizar, quando as normas, a fim de atingir a qualidade do projeto
2. **As recomendações obtidas através do quadro de recomendações foram importantes para análise do projeto? Por quê?**  
Sim. Pois permite a comparação da satisfação do usuário com normativas e diretrizes de autores sobre a área
3. **Quais seriam as ressalvas e modificações no projeto analisado, a partir das respostas e análises apresentadas?**  
COZINHA: Em todas as tipologias, apesar da cozinha ter a dimensão mínima exigida (1,5m), a satisfação do usuário foi regular, pois não atende a todas as necessidades e atividades realizadas nesse ambiente. Na tipologia de 2 quartos possui pouco espaço para armários, e bancada pequena. Na tipologia de 3 quartos a cozinha possui dimensões maiores, fato que pode ter contribuído para maior satisfação  
  
ÁREA DE SERVIÇOS: Para a tipologia de 3 quartos faria o ambiente com dimensões maiores a fim de favorecer um layout mais funcional, com um eixo de circulação maior para uso dos equipamentos e do espaço de armazenamento  
  
SALA: Em todas as tipologias, a sala possui um espaço bom para colocação de um painel de tv

**DORMITÓRIO CASAL:** Em todas as tipologias, o ambiente possui área um pouco maior que o mínimo recomendado. Na tipologia de 2 quartos, os usuários podem não ter sentido necessidade de uma suíte, devido ao banheiro se localizar em uma posição boa para os dois quartos. O quarto de casal é um pouco maior na tipologia de 2Q, mas, mesmo assim, os usuários estão satisfeitos nas duas tipologias

**BANHEIRO:** O banheiro linear das tipologias de 3 quartos é mais prático, possui uma posição boa, em relação ao layout, porém a porta abre em cima do vaso. Nesse caso trocaria o vaso de lugar com a pia. Na tipologia de 3 quartos o box é pequeno e não atende a área mínima. Desse modo, projetaria o banheiro com dimensões maiores para o box

**QUARTO SOLTEIRO:** Em todas as tipologias, o quarto de solteiro possui dimensões boas. Um dos motivos para a insatisfação do quarto de solteiro na opção de 2 quartos pode ser a realização de muitas atividades no mesmo ambiente. Na tipologia de 3 quartos, um dos motivos para a satisfação com a funcionalidade do quarto pode ser a possibilidade de utilizar como depósito, escritório ou outra atividade não relativa ao ambiente quarto

**F2:** A tipologia de 3 quartos não atende a área mínima recomendada, porém nesse caso não é possível alterar essa situação

**FL1:** Na tipologia de 3 quartos, tiraria a janela menor da sala de estar para maior flexibilidade do ambiente, em relação à colocação de painel de tv e variação de layout

**FL2:** No caso do projeto, a flexibilidade para derrubar paredes e redividir os cômodos é baixa por ser alvenaria estrutural. Poderiam vender o apartamento com 1 quarto e com a opção de criar uma parede se preciso e criar um escritório

**FL3:** Nos dois casos é possível utilizar um dos quartos como escritório, dependendo da quantidade de moradores na unidade. Em relação à sala, a dimensão ampla permite a colocação de um sofá grande, tornando o ambiente mais flexível

**P1:** O fato de o projeto possuir poucas janelas uma em frente a outra, e poucas janelas próximas, pode ser uma explicação para a satisfação do usuário. Além disso, os cômodos que fazem divisa entre os apartamentos são ambientes sociais, o que trás maior privacidade. Os quartos não possuem janelas uma em frente a outra

**P2:** O fato de a implantação do projeto possuir um bloco em frente ao outro, porém com um espaço no centro grande entre eles, com estacionamento e playground, pode ser uma explicação para a satisfação do usuário

#### **4. De que forma a ferramenta impacta na realização de novos projetos?**

Impacta diretamente nas soluções projetuais, uma vez que o arquiteto tem o parecer dos usuários para propor intervenções.



**TESTE DE USABILIDADE QUESTIONÁRIO “COMO VOCÊ MORA? - BIM”**

NOME: USUÁRIO 6

IDADE: 27

PROFISSÃO: Arquiteto

DATA E HORA DA APLICAÇÃO: 24/08/2022 13:30

**TAREFA:**

Utilizar o artefato produzido “Como Você Mora? – BIM”, para análise de projeto a partir das diretrizes projetuais oferecidas

**PERFIL DO ENTREVISTADO E SOFTWARES DE PROJETO**

- 1. Formação (arquitetura; engenharia; outra)**  
Arquitetura
- 2. Dos softwares de modelagem CAD/3D, qual/quais você utiliza para projeto arquitetônico 2D? (Rhino; ArchiCad; Revit Suite; Sketchup; AutoCAD; Outros)**  
Autocad
- 3. Dos softwares de modelagem CAD/3D, qual/quais você utiliza para projeto arquitetônico 3D? (Rhino; ArchiCad; Revit Suite; Sketchup; AutoCAD; outros)**  
SketchUp
- 4. Ferramentas de projeto são capazes de, durante a fase cognitiva do processo de projeto, promover a inovação de soluções e a melhoria da qualidade do projeto? (Sim; Não)**  
Sim, ajuda em alguns aspectos no processo de estudos preliminares, como por exemplo: a visualização de soluções construtivas e plásticas.
- 5. No caso da utilização de ferramentas BIM desde a etapa inicial do processo de projeto, esta é capaz de promover: (teste/avaliação de soluções; auxílio da tomada de decisão; maior assertividade das soluções; antecipação de conflitos; diminuição dos erros; outros)**
- 6. Qual(is) característica você considera mais importante no processo de projeto na escolha de uma ferramenta de projeto arquitetônico? (Usabilidade, Gerenciamento das informações, Integração com base de dados; Praticidade e confiabilidade; Interoperabilidade (compatibilidade no mesmo arquivo), outros)**  
Usabilidade e confiabilidade

#### USABILIDADE DO ARTEFATO

1. **Foi possível utilizar a ferramenta apenas com o manual de instruções oferecido? (Sim, Não)**  
Dificuldade em compreender a diferença entre as perguntas individualizadas e o agrupamento de perguntas, gerando duas informações diferentes
2. **Houve algum problema/dificuldade em relação a usabilidade da ferramenta?**  
Não entendeu como medir área de um ambiente com a ferramenta "Medir". Não selecionou a unidade habitacional para abrir o "Diálogo de definições" da Zona
3. **Houve algum problema em relação ao software Archicad24?**  
Não
4. **Você considera a ferramenta útil para análise de projeto?**  
Sim
5. **O que você considerou como maior facilitador para o entendimento e análise do projeto apresentado? (quadro com diretrizes projetuais, mapa de cores, cotas acessadas através de Acionamento do quadro de recomendações através da ferramenta "vegetais" e o agrupamento das perguntas de acordo com o atributo a ser analisado)**

#### IMPACTOS NA QUALIDADE PROJETUAL

1. **De alguma forma a ferramenta mudou sua visão sobre qualidade projetual? Comente**  
Sim, por meio dela é possível fazer um paralelo entre as recomendações técnicas e a vivência dos moradores e traçar novas possibilidades de projeto
2. **As recomendações obtidas através do quadro de recomendações, foram importantes para análise do projeto? Por quê?**  
Por meio delas é possível trazer uma validação para o que está sendo construído
3. **Quais seriam as ressalvas e modificações no projeto analisado, a partir das respostas e análises apresentadas?**  
COZINHA: A cozinha linear na tipologia de 2 quartos não permite muitas alterações de layout. Segundo as recomendações, o ambiente também não segue as medidas mínimas estabelecidas  
  
BANHEIRO: As duas tipologias não atendem à área mínima. Aumentaria as dimensões do ambiente, principalmente no banheiro da tipologia de 3 quartos com banheiro linear, seguindo as recomendações de projeto  
  
DORMITÓRIO CASAL: Devido ao fato de a satisfação do usuário ter se mostrado elevada, seguiria alguns aspectos do projeto analisado  
  
DORMITÓRIO SOLTEIRO: O fato de a maioria das tipologias de 2 quartos apresentarem satisfação regular em relação ao cômodo, pode ser devido à realização de muitas atividades

no mesmo cômodo, e ele não ser utilizado para a função de dormir e sim como cômodo auxiliar

SALA: Na tipologia de 3 quartos tiraria uma das janelas existentes para facilitar a modificação do layout e alterar mais facilmente a função do cômodo. Em todas as tipologias a sala não permite alteração do layout

ÁREA DE SERVIÇOS: A tipologia de 3 quartos apensar de ter obtido maior insatisfação em relação à tipologia de 2 quartos, parece ter um espaço maior para armazenamento, porém a circulação fica prejudicada

F2: Na tipologia de 3 quartos mudaria a área de serviços de local para integrar melhor a cozinha com a sala e construiria mais uma suíte no apartamento

FL1: Em todas as tipologias há uma limitação do layout nos ambientes da sala e da cozinha, devido às dimensões que apresentam

FL2: A fim de trazer maior flexibilidade para o ambiente, no que diz respeito à divisão dos cômodos e abertura de vãos, mudaria a técnica construtiva para uma técnica que permita a remoção e/ou acréscimo de paredes

FL2: A fim de trazer maior flexibilidade para o ambiente, no que diz respeito à divisão dos cômodos e abertura de vãos, mudaria a técnica construtiva para uma técnica que permita a remoção e/ou acréscimo de paredes

FL3: O fato de a área social da sala em todos os casos possuir dimensões adequadas, pode contribuir para facilidade de alteração do layout e do mobiliário conforme as necessidades

P1: Na tipologia de 3 quartos o corredor para os banheiros é maior, trazendo mais privacidade no interior do apartamento

P2: A forma de implantação dos blocos contribuiu para uma maior privacidade entre os apartamentos. Os apartamentos do térreo possuem um muro de divisa que auxilia uma maior privacidade para esses moradores

#### 4. De que forma a ferramenta impacta na realização de novos projetos?

Nortear para execução de novos projetos habitacionais verticais com maior qualidade