

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**LIZA DE MORAES**

**ANÁLISE DO CONFORTO AMBIENTAL EM HABITAÇÕES DO PROGRAMA  
CASA FÁCIL COM FOCO NO PROJETO ARQUITETÔNICO**

**PATO BRANCO**

**2021**

**LIZA DE MORAES**

**ANÁLISE DO CONFORTO AMBIENTAL EM HABITAÇÕES DO PROGRAMA  
CASA FÁCIL COM FOCO NO PROJETO ARQUITETÔNICO**

**Analysis of environmental comfort in housings in the facility house program  
focusing on the architectural project**

Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentado como requisito para obtenção do título de  
Bacharel em Engenharia Civil da Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador(a): Rayana Carolina Conterno

**PATO BRANCO**

**2021**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

**LIZA DE MORAES**

**ANÁLISE DO CONFORTO AMBIENTAL EM HABITAÇÕES DO PROGRAMA  
CASA FÁCIL COM FOCO NO PROJETO ARQUITETÔNICO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentado como requisito para obtenção do título de  
Bacharel em Engenharia Civil da Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data da aprovação: 23/fevereiro/2022

---

Rayana Carolina Conterno  
Mestrado em Desenvolvimento Regional  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Pato Branco

---

José Valter Monteiro Larcher  
Mestrado em Construção Civil  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Pato Branco

---

Osmar João Consoli  
Mestrado em Engenharia Civil  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Pato Branco

**PATO BRANCO**

**2021**

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer a todos que me apoiaram para que eu pudesse alcançar esse objetivo, a todos os meus amigos e professores e a todos aqueles que passaram pelo meu caminho e me trouxeram ótimos momentos.

Também a minha orientadora professora Rayana, que sempre foi compreensiva, dedicada e me ajudou muito nessa jornada.

Por fim, um agradecimento especial a Deus e a minha família, que me apoiou desde o momento da aprovação na faculdade. Isso é totalmente pra eles.

## RESUMO

A habitação é um direito do ser humano, porém, apenas ter um teto pode não significar um ambiente salubre e confortável que atenda as normas de desempenho. Tendo por base isso, foi analisado projetos de unidades de habitação de interesse social padronizadas edificados na cidade de Pato Branco/PR, através do Programa Habitacional Casa Fácil, com o objetivo de avaliar como são atendidos alguns parâmetros das normas de desempenho em relação ao conforto ambiental. Os princípios verificados na pesquisa foram divididos em três vertentes: Funcionalidade, Habitabilidade e Acessibilidade, que são conceitos que contemplam análises objetivas de como o ambiente deve se comportar para obter prescrições mínimas de conforto. De forma geral, os objetos de estudo analisados obtiveram índices medianos, sendo visto que apesar de serem satisfatórios em alguns verificadores, eles poderiam alcançar maior conforto com algumas adaptações em suas características, como disposição de fachadas, aumento nas dimensões das esquadrias, entre outras. Nesse sentido, com essas análises foi possível entender as características, propor adaptações projetuais que podem trazer melhores resultados e principalmente compreender de forma ampla as limitações de conforto das habitações de interesse social.

Palavras-chave: Habitação de Interesse Social; Conforto Ambiental; Funcionalidade; Análises projetuais.

## **ABSTRACT**

Housing is a human right, however, just having a roof may not mean a healthy and comfortable environment that meets performance standards. Based on this, projects of standardized social interest housing units built in the city of Pato Branco/PR were analyzed through the Casa Fácil Housing Program, with the objective of evaluating how some parameters of the performance standards in relation to comfort are met. environmental. The principles verified in the research were divided into three strands: Functionality, Habitability and Accessibility, which are concepts that include objective analysis of how the environment should behave in order to obtain minimum comfort requirements. In general, the analyzed objects of study had medium indices, being seen that despite being satisfactory in some testers, they could achieve greater comfort with some adaptations in their characteristics, such as façade disposition, increase in the dimensions of the frames, among others. In this sense, with these analyses, it was possible to understand the characteristics, propose design adaptations that can bring better results and mainly to understand in a broad way the limitations of comfort in social housing.

Key-Words: Housing of Social Interest; Environmental comfort; Functionality; Design analysis.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Conceitos relativos ao déficit habitacional .....	21
Figura 2 - Evolução do Déficit Habitacional no Brasil (Número de Unidades) ..	24
Figura 3 - Distribuição relativa do Déficit Habitacional por Faixa de Renda Familiar – 2017 .....	24
Figura 4 - Periferização dos condomínios de Interesse Social.....	25
Figura 5 - Corte esquemático apresentando o comportamento da luz no ambiente interno influenciada pela variação da tipologia de abertura .....	31
Figura 6- Zoneamento Bioclimático Brasileiro .....	32
Figura 7- Brise Vegetal .....	33
Figura 8 - Influência da topografia no isolamento acústico.....	34
Figura 9 - Localização do Município de Pato Branco .....	35
Figura 10 - Cidade de Pato Branco - 2016 .....	36
Figura 11 - Zona Bioclimática 2.....	37
Quadro 12 - Estratégias de condicionamento térmico passivo para a Zona Bioclimática 2.....	37
Figura 13 - Mapa do município de Pato Branco com o recorte dos objetos de estudo.....	38
Quadro 14 - Adaptações propostas para ficha técnica .....	39
Figura 15 - Parâmetros de análise do projeto arquitetônico.....	40
Quadro 16 - Síntese dos parâmetros de análise .....	41
Figura 17 - Planta Baixa 1.....	46
Figura 18 - Planta Baixa 2.....	48
Figura 19 - Planta Baixa 3.....	49
Figura 20 - Planta Baixa 4.....	51
Figura 21 - Planta Baixa 5.....	52
Figura 22 - Circulação Objeto de Estudo 1.....	55
Figura 23 - Funcionalidade do Objeto de Estudo 1 .....	59
Figura 24 - Circulação Objeto de Estudo 2.....	60
Figura 25 - Funcionalidade do Objeto de Estudo 2 .....	64
Figura 26 - Circulação Objeto de Estudo 3.....	65
Figura 27 - Funcionalidade do Objeto de Estudo 3 .....	69
Figura 28 - Circulação Objeto de Estudo 4.....	70
Figura 29 - Funcionalidade do Objeto de Estudo 4 .....	74
Figura 30 - Circulação Objeto de Estudo 5.....	75
Figura 31 - Funcionalidade do Objeto de Estudo 5 .....	79
Figura 32 - Correta disposição das fachadas .....	83
Figura 33 - Ventilação mínima segundo a NBR 15520:3 .....	85
Figura 34: Configuração do sol.....	86
Figura 35 - Características da simulação .....	87
Figura 36 - Iluminância Sala .....	89
Figura 37 - Iluminância Dormitório 1 .....	90
Figura 38 - Iluminância Dormitório 2 .....	91
Figura 39: Iluminância Cozinha.....	91

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Déficit habitacional e seus componentes – 2017 .....	23
Tabela 2 - Critérios para a avaliação da satisfação da habitação .....	41
Tabela 3 - Análise da funcionalidade .....	42
Tabela 4 - Análise da funcionalidade .....	44
Tabela 5 - Esquema para desenvolvimento das adaptações projetuais .....	45
Tabela 6 - Caracterização do Objeto de Estudo 1 .....	47
Tabela 7 - Caracterização do Objeto de Estudo 2 .....	48
Tabela 8 - Caracterização do Objeto de Estudo 3 .....	50
Tabela 9 - Caracterização do Objeto de Estudo 4 .....	51
Tabela 10 - Caracterização do Objeto de Estudo 5 .....	53
Tabela 11 - Móveis e equipamentos-padrão .....	54
Tabela 12 - Análise Objeto de Estudo 1 .....	56
Tabela 13 - Circulação Mínima .....	57
Tabela 14: Análise da Funcionalidade Objeto de Estudo 1 .....	58
Tabela 15 - Nível de Satisfação Objeto de Estudo 1 .....	60
Tabela 16 - Análise Objeto de Estudo 2 .....	61
Tabela 17 - Circulação Mínima .....	62
Tabela 18 - Análise da Funcionalidade Objeto de Estudo 2 .....	63
Tabela 19 - Nível de Satisfação Objeto de Estudo 2 .....	64
Tabela 20 - Análise Objeto de Estudo 3 .....	66
Tabela 21 - Circulação Mínima .....	67
Tabela 22 - Análise da Funcionalidade Objeto de Estudo 3 .....	68
Tabela 23 - Nível de Satisfação Objeto de Estudo 3 .....	69
Tabela 24 - Análise Objeto de Estudo 4 .....	71
Tabela 25 - Circulação Mínima .....	72
Tabela 26 - Análise da Funcionalidade Objeto de Estudo 4 .....	73
Tabela 27 - Nível de Satisfação Objeto de Estudo 4 .....	74
Tabela 28 - Análise Objeto de Estudo 5 .....	76
Tabela 29 - Circulação Mínima .....	77
Tabela 30 - Análise da Funcionalidade Objeto de Estudo 5 .....	78
Tabela 31 - Nível de Satisfação Objeto de Estudo 5 .....	79
Tabela 32 - Transmitância térmica .....	80
Tabela 33 - Análise da Transmitância Térmica .....	81
Tabela 34 - Disposição das fachadas .....	82
Tabela 35 - Ventilação Natural .....	84
Tabela 36 - Iluminância Mínima .....	87
Tabela 37: Iluminância .....	92
Tabela 38: Iluminação Natural Mínima .....	94
Tabela 39: Acessibilidade .....	95
Tabela 40: Análise geral do Objeto de Estudo 1 .....	97
Tabela 41: Alternativas de Adaptação Objeto de Estudo 1 .....	98
Tabela 42 - Análise geral do Objeto de Estudo 2 .....	99
Tabela 43: Alternativas de Adaptação Objeto de Estudo 2 .....	100



<b>Tabela 44: Análise geral do Objeto de Estudo 3.....</b>	<b>101</b>
<b>Tabela 45: Alternativas de Adaptação Objeto de Estudo 3.....</b>	<b>102</b>
<b>Tabela 46: Análise geral do Objeto de Estudo 4.....</b>	<b>103</b>
<b>Tabela 47: Alternativas de Adaptação Objeto de Estudo 4.....</b>	<b>104</b>
<b>Tabela 48: Análise geral do Objeto de Estudo 5.....</b>	<b>105</b>
<b>Tabela 49: Alternativas de Adaptação Objeto de Estudo 5.....</b>	<b>106</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRAIN	Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias
APO	Avaliação Pós-Ocupação
ART	Anotações de Responsabilidade Técnica
CNM	Confederação Nacional de Municípios
CREA-PR	Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura do Estado do Paraná
DHI	Irradiância Difusa Horizontal
DNI	Irradiância Direta Normal
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FJP	Fundação João Pinheiro
HIS	Habitações de Interesse Social
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFDM	Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal
MCMV	Programa Minha Casa, Minha Vida
NBR	Norma Brasileira
PCF	Programa Casa Fácil
PlanHab	Plano Nacional de Habitação
PMPB	Prefeitura Municipal da cidade de Pato Branco
PNH	Política Nacional de Habitação
ZEIS	Zonas de Especial Interesse Social

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>1.1 Objetivos</b> .....	<b>15</b>
1.1.1 Objetivo geral.....	15
1.1.2 Objetivos específicos .....	15
<b>1.2 Justificativa</b> .....	<b>15</b>
<b>2 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO</b> .....	<b>17</b>
<b>2.1 Habitação de Interesse Social (HIS)</b> .....	<b>17</b>
2.1.1 Direito a moradia .....	17
2.1.2 A alternativa da habitação popular .....	18
<b>2.2 Política Habitacional no Brasil</b> .....	<b>21</b>
2.2.1 Déficit Habitacional .....	21
2.2.2 Programa Minha Casa Minha Vida.....	25
2.2.3 Programa Casa Fácil.....	26
<b>2.3 Projetos Habitacionais</b> .....	<b>27</b>
2.3.1 Padronização de Projetos .....	27
<b>2.4 Conforto Ambiental</b> .....	<b>29</b>
2.4.1 Norma ABNT NBR 15575:2013.....	29
2.4.2 Conforto Lumínico .....	30
2.4.3 Conforto Térmico .....	31
2.4.4 Conforto Acústico .....	33
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>35</b>
<b>3.1 Caracterização da Área de Estudo</b> .....	<b>35</b>
<b>3.2 Objeto de Estudo</b> .....	<b>38</b>
<b>3.3 Critério de Análise dos Objetos de Estudo</b> .....	<b>40</b>
3.3.1 Funcionalidade.....	42
3.3.2 Habitabilidade .....	43
3.3.3 Acessibilidade .....	44
<b>3.4 Adaptações Projetuais</b> .....	<b>45</b>
<b>4 RESULTADOS</b> .....	<b>46</b>
<b>4.1 Caracterização dos Objetos de Estudo</b> .....	<b>46</b>
4.1.1 Objeto de Estudo 1 .....	46
4.1.2 Objeto de Estudo 2 .....	47

4.1.3 Objeto de Estudo 3 .....	49
4.1.4 Objeto de Estudo 4 .....	50
4.1.5 Objeto de Estudo 5 .....	52
<b>4.2 Análise da Funcionalidade .....</b>	<b>54</b>
4.2.1 Funcionalidade Objeto de Estudo 1 .....	54
4.2.2 Funcionalidade Objeto de Estudo 2 .....	60
4.2.3 Funcionalidade Objeto de Estudo 3 .....	65
4.2.4 Funcionalidade Objeto de Estudo 4 .....	70
4.2.4 Funcionalidade Objeto de Estudo 5 .....	75
<b>4.3 Análise da Habitabilidade .....</b>	<b>80</b>
4.3.1 Análise da Transmitância Térmica (U) .....	80
4.3.2 Disposição das fachadas .....	81
4.3.3 Ventilação Natural .....	83
4.3.4 Iluminância .....	85
4.3.4.1 <u>Simulação</u> .....	99
4.3.5 Iluminação Natural .....	93
<b>4. 4 Análise da Acessibilidade .....</b>	<b>94</b>
<b>4.5 Análise Geral .....</b>	<b>96</b>
4.5.1 Objeto de Estudo 1 .....	96
4.5.2 Objeto de Estudo 2 .....	98
4.5.3 Objeto de Estudo 3 .....	100
4.5.4 Objeto de Estudo 4 .....	102
4.5.5 Objeto de Estudo 5 .....	104
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>107</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>109</b>
<b>APÊNDICE A – ILUMINÂNCIA OBJETO DE ESTUDO 2 .....</b>	<b>114</b>
<b>APÊNDICE B – ILUMINÂNCIA OBJETO DE ESTUDO 3 .....</b>	<b>117</b>
<b>APÊNDICE C – ILUMINÂNCIA OBJETO DE ESTUDO 4 .....</b>	<b>120</b>
<b>APÊNDICE D – ILUMINÂNCIA OBJETO DE ESTUDO 5 .....</b>	<b>123</b>
<b>ANEXO A - DIMENSÕES MÍNIMAS DE MOBILIÁRIO E CIRCULAÇÃO NBR 15575-1 .....</b>	<b>126</b>
<b>ANEXO B - TABELA D.3 – NBR 15520:3 — TRANSMITÂNCIA TÉRMICA, CAPACIDADE TÉRMICA E ATRASO TÉRMICO PARA ALGUMAS PAREDES .....</b>	<b>129</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A habitação é um direito fundamental ao ser humano. Porém, mesmo essa afirmação sendo parte da Declaração dos Direitos Humanos, a realidade no Brasil está muito distante desse ideal. O país sofre com um déficit habitacional que, segundo pesquisa divulgada pela Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias (ABRINC) em parceria com a Fundação Getúlio Vargas (FGV), no ano de 2017 o Brasil carecia de 7,77 milhões de moradias que atendessem as necessidades básicas das famílias (FGV, 2018).

Programas habitacionais institucionalizados como o Minha Casa Minha Vida, conseguiram diminuir os índices de déficit habitacional através de políticas de subsídio que se adaptavam as condições de crédito das famílias carentes nos últimos anos. Entretanto, essas moradias seguem um modelo padrão que, muitas vezes, não contempla as perspectivas das famílias.

Essa uniformidade de projetos não se adequa de forma significativa ao público-alvo, já que segundo Santos (2011, p. 09), o projeto deveria ter o objetivo de se alinhar ao usuário em que a “tipologia quando proposta deve aliar as condições econômicas às condições sociais, avaliando as necessidades de cada grupo de indivíduos, já que a habitação demonstra de modo figurativo a identidade do seu morador”.

É importante também ressaltar a falta de planejamento em longo prazo da edificação, fazendo com que ela se torne ineficiente com o passar do tempo e por isso é imprescindível se pensar nesses conceitos, pois “compreender a adaptabilidade na arquitetura significa entender a noção de tempo de resposta a mudanças (diferentes demandas), conectando necessidades presentes e futuras dentro de uma mesma edificação.” (Moreira, F. D.; Henriques, J. E. M. R. 2019, p.128, *apud* SCHMIDT III; AUSTIN, 2016).”

Além disso, a padronização dos modelos traz consigo a falta de estudos mais aprofundados sobre a região de implantação das moradias, ocasionando em ambientes mal iluminados, falta de insolação e aplicação errônea de esquadrias. Ainda, há dificuldade na configuração dos ambientes, resultando em dimensões

reduzidas, poucos cômodos e espaços para alocação de móveis, e também há falta de privacidade entre a área privativa e social.

Essas inadequações de projeto fazem com que os moradores busquem soluções para remediar esses problemas, como o uso excessivo de luz artificial e ar condicionado, o que resulta em alto consumo energético como corrobora Claudino *et al.* (2019, p. 110 *apud* Edwards, 2008), “grande parte do consumo energético de uma edificação está em garantir o conforto ao usuário como forma de aquecer, iluminar e ventilar, sendo que somente 3% são gastos na construção”.

Também, são realizadas, muitas vezes, ampliações não previstas que prejudicam a estrutura da casa e não trazem compatibilidade com o projeto. Ainda assim, essas medidas não trazem os efeitos esperados e acabam, apenas, acarretando maiores gastos às famílias e trazendo patologias para a construção.

Nesse contexto, elaborar estudos para o desenvolvimento de habitações de interesse social (HIS) assim como pensar em alternativas que melhorem o conforto ambiental são essenciais para a melhoria do desempenho da edificação.

Essas estratégias de conforto ambiental devem ser previstas no estudo da tipologia de projeto, pois cada região tem condições climáticas específicas, ou seja, o mesmo protótipo não atende plenamente as adversidades de cada clima e por isso devem ser propostos projetos individuais para cada região. Para a moradia ser salubre é necessário um melhor uso do ambiente para proporcionar ventilação adequada e iluminação natural, assim como espaços flexíveis para uso dos moradores.

A atenção a esses conceitos é extremamente necessária para se estabelecer, através do conforto ambiental, um sistema projetual eficiente que permita que aos usuários habitarem de forma digna o ambiente.

Diante desse contexto, o objetivo desta pesquisa é apresentar melhorias nas unidades de habitação de interesse social, dispondo dos projetos do Programa Casa Fácil na cidade de Pato Branco/PR, tendo como principal perspectiva o conforto ambiental.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo geral**

Analisar projetos de unidades de habitação de interesse social edificados na cidade de Pato Branco/PR, através do Programa Habitacional Casa Fácil, tendo o conforto ambiental como principal aspecto a ser avaliado.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

- Selecionar e caracterizar os dados dos projetos de habitação de interesse social, edificados no município de Pato Branco – PR;
- Realizar análises de princípios de conforto ambiental nos objetos de estudos;
- Propor intervenções arquitetônicas que colaborem no melhor conforto ambiental das unidades.

## **1.2 Justificativa**

A institucionalização de projetos com enfoque em HIS tem colaborado na diminuição do déficit habitacional brasileiro, proporcionando moradias para famílias carentes. Entretanto, nesses programas há uma padronização de projetos que, muitas vezes, não se adapta a realidade das famílias.

Se atendo a isso, é imprescindível pensar nas condições fornecidas pela construção, pois apenas prover um “teto” para as famílias de baixa renda não traz o sentimento de pertencimento e um ambiente salubre para essa classe. Por isso, se tem a necessidade real de buscar o desenvolvimento de um projeto que seja mais abrangente e adaptativo ao conforto ambiental.

Esse conceito de adaptabilidade das edificações é um dos fatores mais importantes no desenvolvimento do projeto, pois infere em diminuir a obsolescência da habitação por meio de estudos voltados para o conforto ambiental, tornando-a eficiente em longo prazo.

Nesse sentido, a padronização traz estagnação aos projetos de residências e não desenvolve senso de flexibilidade e qualidade funcional. Seria necessário explorar diferentes combinações de dimensionamento de ambientes, levando em consideração a disposição dos cômodos da habitação assim como o posicionamento de esquadrias para um melhor aproveitamento da ventilação no ambiente.

Ligado a isso, estudos da insolação solar também podem contribuir no melhor arranjo das fachadas para um melhor conforto térmico, bem como o estudo das funcionalidades e propriedades dos materiais utilizados na construção visando aumento do bem-estar e custo-benefício.

Também é interessante analisar possibilidades de ampliação que não interferissem na eficiência da moradia e que sejam alternativas que poderiam colaborar na harmonização do espaço que está inserida, pois a padronização de projetos geralmente dificulta adaptações e ampliações posteriores nos ambientes.

Considerando que o enfoque da maioria das pesquisas bibliográficas apresentam novas propostas para modelos de habitação popular, esse trabalho objetiva adaptar as propostas já existentes com o foco no conforto ambiental. Fundamentado nisso, eles serão analisados sob a ótica das normas de conforto ambiental, disponíveis no âmbito da universidade.

Pode-se ressaltar, a busca através desta pesquisa pela adaptação das HIS, a fim de que essas consolidem a importância de um morar mínimo, ou seja, direcionadas ao panorama do desempenho da edificação e da flexibilidade para se adequarem as condições dos usuários.



## 2 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

### 2.1 Habitação de Interesse Social (HIS)

#### 2.1.1 Direito a moradia

O direito a moradia é um direito fundamental ao ser humano, sendo reconhecido através da Declaração Universal dos Direitos Humanos conforme estabelecido no inc. XXV, item I:

Todo ser humano tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar a si e à sua família saúde, bem-estar, inclusive alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos e os serviços sociais indispensáveis e direito à segurança em caso de desemprego, doença invalidez, viuvez, velhice ou outros casos de perda dos meios de subsistência em circunstâncias fora de seu controle. (UNICEF, 2021)

No Brasil, esse direito está incluído na Constituição Federal juntamente com outros direitos fundamentais como saúde, trabalho, assistência social e educação de maneira o qual Brito (2016) reconhece que esse direito à habitação passou a fazer parte dos direitos sociais do art. 6º quando foi disposto na Constituição Federal de 1988 pela Emenda Constitucional nº 26/2000.

Nesse sentido, o acesso deveria ser uma ação de responsabilidade governamental de forma que “o Estado tem o dever de garantir o direito à moradia, em nível de vida adequado com a condição humana, respeitando os princípios fundamentais da cidadania, a dignidade da pessoa humana e os valores sociais do trabalho e da livre iniciativa” (SOUZA, 2015, p.86).

Porém, compreende-se que existe uma dificuldade nessa ideia de que o Estado deve ser o provedor da habitação, pois há um conflito de interesses que “determinam as ações políticas deste em temas relativos às políticas urbana e habitacional e que, devido a este compromisso – entre Capital e Estado – são difundidas concepções individualistas e comerciais em relação à moradia” (ALMEIDA *et al.*, p. 250, 2017 *apud* ENGELS, 2015).

Esse conflito dificulta o acesso à população e prejudica principalmente as famílias em situação de vulnerabilidade sendo que, essa responsabilidade não consolida a realidade existente em que o Estado, na verdade, é omissivo no compromisso da garantia da habitação, atuando em políticas públicas que não

efetivam os direitos da população em sua plenitude consolidando maior desigualdade social (ZAGUE *et al.*, 2014).

Ligado a esses fatores, a moradia se prende a ideia de ser meramente o fornecimento de um abrigo, porém, a moradia tem um contexto amplo para o indivíduo e não pode ser apenas considerada uma propriedade, como afirma Fiorillo:

[...] a denominada propriedade urbana assume feição ambiental, ou seja, deixa de ser considerada como simplesmente imóvel localizado dentro de limites impostos, burocraticamente, pelo legislador infraconstitucional ou mesmo situado em zona determinada por ele visando a incidência de impostos, na forma do que estabelecia superada doutrina no plano das Constituições pretéritas, e passa a se destinar fundamentalmente à moradia, visando assegurar, originariamente, a dignidade da pessoa humana (FIORILLO, 2013, p. 213).

Partindo dessa ideia, a habitação é parte do desenvolvimento social de forma digna do ser humano, sendo um ambiente de expressão essencial para suas individualidades:

Moradia é, ao mesmo tempo, local de refúgio da pessoa humana, como também espaço para sua integração com a família, com a cidade e com o mundo, com as demais pessoas, de forma que o indivíduo possa encontrar condições concretas para exercer suas liberdades, sua cidadania, sua dignidade, enfim, os pressupostos indispensáveis para desenvolver plenamente as potencialidades da sua personalidade (SERRANO JÚNIOR, 2011, p.33).

Dessa forma, a questão de se estabelecer o direito à moradia é complexo, pois envolve diversos âmbitos políticos, sociais e individuais que devem ser analisados de forma holística para prover de forma adequada esse direito.

### 2.1.2 A alternativa da habitação popular

A habitação popular é uma alternativa para a disponibilização de habitações a famílias de baixa renda e pode ser definida também como habitação de interesse social (HIS), podendo ser identificada como toda a moradia de baixo custo e primordialmente voltada para a população de reduzido poder aquisitivo. (CECCHETTO *et al.*, 2015)

Para entender a necessidade desse tipo de construção na realidade brasileira, é preciso compreender o processo histórico da urbanização no país que causou mudanças nas áreas das cidades.

Devido ao aumento dos custos dos imóveis situados nas áreas centrais ou providas de infraestrutura, a população de baixa renda foi ao longo do tempo sendo “expulsa” das áreas urbanizadas, sendo a periferização da moradia de baixa renda um fenômeno observado na maior parte das nossas cidades (BACHTOLD, 2012, p.27).

O processo de urbanização brasileiro foi marcado pela exclusão das mazelas e como afirma Brito (2016), isso se estende também as populações rurais que migraram para ambientes urbanos, e tiveram o acesso aos imóveis de forma formal negada, ou seja, não houve um processo de inserção na sociedade. O autor também afirma que:

A política habitacional no Brasil historicamente privilegiou o financiamento a setores da alta e média renda, deixando em segundo plano a população de baixa renda, atendida ocasionalmente com um programa de assentamento, construção de casas populares, quase sempre em locais distantes dos lugares centrais da cidade (BRITO, 2016, p.13).

Além disso, o crescimento das cidades colaborou para esse processo conforme corrobora Vieira (2012, p. 12) “a explosão demográfica nas cidades, a desigualdade social e econômica, a falta de desenvolvimento de políticas públicas adequadas para solucionar o problema do déficit habitacional são fatores que influenciam a população segregada”.

Essa crise se agravou durante a década de 40, então com o objetivo de dar acesso a toda a população a casas populares foi criada em 1946 a Fundação Casa Popular:

A Fundação foi o primeiro órgão de âmbito nacional destinado às questões da habitação, uma das primeiras tentativas do Estado em estabelecer o que se denomina habitação social, com pretensão de atendimento universal, porém não foi bem sucedida no seu esforço de articulação com os governos locais e com as instituições de fontes de financiamento, tendo uma modesta produção e em descompasso com o intenso crescimento urbano do período (BRITO, 2016, p.35).

Porém, o problema do déficit habitacional persistiu e tendo em vista o aumento desse déficit no país durante os anos 2000, foram criadas diversas iniciativas que ampliavam as diretrizes das habitações populares como em 2001 a promulgação do

Estatuto das Cidades, em 2003, a criação do Ministério das Cidades e em 2009, o surgimento do Programa Minha Casa, Minha Vida (MCMV) (MOREIRA *et al.*, 2015). Também a Política Nacional de Habitação foi um marco para o desenvolvimento dessas iniciativas no país:

[...] foi elaborada e instituída a Política Nacional de Habitação (PNH), em 2004, com seus dois subsistemas, o de mercado e o de interesse social. Entre os objetivos da PNH, encontram-se: (i) a universalização do acesso à moradia digna; (ii) a promoção da urbanização, da regularização e da inserção de assentamentos precários; (iii) o fortalecimento do papel do Estado na política habitacional; (iv) a priorização nacional da questão habitacional; (v) a democratização do acesso à terra urbanizada; (vi) a ampliação da produtividade e a melhoria da qualidade na produção habitacional; e (vii) o incentivo à geração de emprego e renda, apoiando-se na indústria da construção civil (DRUMOND *et al.*, 2019,p.02).

Como instrumento da PNH, surgiu o Plano Nacional de Habitação (PlanHab), em que se pretendia criar ações para oportunizar o acesso a moradia digna a todos os brasileiros, tendo como base revisões no primeiro ano de cada ciclo governamental (2011, 2015 e 2019) e como horizonte temporal do PlanHab, até 2023, sendo previsto que até essa data, “[...] o déficit habitacional, acumulado ao longo de décadas e a demanda habitacional futura representam um desafio de cerca de 31 milhões de novos atendimentos [...] (BRASIL, 2010, p.03).

Sendo assim, o termo Habitação de Interesse Social (HIS) se tornou mais difundido devido ao impacto dessas políticas públicas, porém os obstáculos para a criação de uma habitação salubre ainda seguem, pois “desde a Era Vargas até poucos anos atrás a percepção de residência popular estava diretamente atrelada à baixa qualidade de materiais e a inexistência total de métodos e estratégias sustentáveis” (CECHETTO *et al.*, 2015, p.04).

## 2.2 Política Habitacional no Brasil

### 2.2.1 Déficit Habitacional

A desigualdade é algo que faz parte da sociedade humana, estando presente em todos os âmbitos sociais e por isso as habitações também são desiguais, criando tanto espaços desprovidos de atendimento das necessidades básicas, assim como espaços paradisíacos. Sendo assim, os urbanistas tentaram ao longo dos anos combater isso, através de ideias que garantissem o mesmo direito a todos, buscando um equilíbrio para remediar o déficit habitacional (FERREIRA, 2012).

No Brasil, para compreender o delineamento das questões das políticas habitacionais é imprescindível olhar para o panorama do déficit habitacional no país, que segundo a Fundação João Pinheiro (FJP, 2016), esse conceito abrange várias situações:

Como déficit habitacional entende-se a noção mais imediata e intuitiva da necessidade de construção de novas moradias para a solução de problemas sociais e específicos de habitação, detectados em certo momento. Por outro lado, a inadequação de moradias reflete problemas na qualidade de vida dos moradores: não estão relacionados ao dimensionamento do estoque de habitações e sim às suas especificidades internas. Seu dimensionamento visa ao delineamento de políticas complementares à construção de moradias, voltadas para a melhoria dos domicílios (FJP, 2016, p. 10).

O déficit habitacional, não se restringe apenas a situação de carência de habitações, mas também de insalubridade da moradia e ineficiência da mesma, como exemplificado no quadro abaixo:

**Quadro 1 - Conceitos relativos ao déficit habitacional**

<b>Termo</b>	<b>Conceito</b>
Adensamento excessivo de moradores	Quando o domicílio apresenta um número médio de moradores superior a três por dormitório.
Carência de infraestrutura urbana	Domicílios que não dispõem de ao menos um dos seguintes serviços básicos: iluminação elétrica, rede geral de abastecimento de água com canalização interna, rede geral de esgotamento sanitário ou fossa séptica e coleta de lixo.

Coabitação familiar	Compreende a soma das famílias conviventes secundárias (apenas aquelas que têm intenção de constituir domicílio exclusivo são consideradas déficit habitacional) e das que vivem em domicílios localizados em cômodos - exceto os cedidos por empregador.
Domicílios improvisados	Locais construídos sem fins residenciais que servem como moradia, tais como barracas, viadutos, prédios em construção, carros etc.
Domicílios rústicos	Aqueles sem paredes de alvenaria ou madeira aparelhada, o que resulta em desconforto e risco de contaminação por doenças, em decorrência das suas condições de insalubridade.
Família convivente ou famílias conviventes secundárias	São constituídas por, no mínimo, duas pessoas ligadas por laço de parentesco, dependência doméstica ou normas de convivência, e que residem no mesmo domicílio com outra família denominada principal. Apenas aquelas que têm intenção de constituir domicílio exclusivo são consideradas déficit habitacional.
Inadequação fundiária	Situação onde pelo menos um dos moradores do domicílio declara ter a propriedade da moradia, mas informa não possuir a propriedade, total ou parcial, do terreno ou a fração ideal de terreno (no caso de apartamento) em que ela se localiza.
Ônus excessivo com aluguel	Corresponde ao número de famílias urbanas, com renda familiar de até três salários mínimos, que moram em casa ou apartamento e que despendem mais de 30% de sua renda com aluguel.
Cobertura Inadequada	Domicílios com paredes de alvenaria ou madeira aparelhada e cobertura de zinco, palha, sapê, madeira aproveitada ou outro material que não seja telha, laje de concreto ou madeira aparelhada.
Cômodos	Domicílios particulares compostos por um ou mais aposentos localizados em casa de cômodo, cortiço, cabeça-de-porco, etc.
Habitações Precárias	Conceito que contabiliza os domicílios improvisados e os domicílios rústicos, considerando que ambos caracterizam déficit habitacional.

**Fonte: FJP (2016 adaptado pela autora, 2020)**

Por meio desses conceitos, a Fundação João Pinheiro, calcula o déficit habitacional com base em quatro vertentes: Habitação Precária, Coabitação Familiar, Ônus excessivo com aluguel e Adensamento excessivo. E para o cálculo da inadequação de domicílios utiliza dos fatores: Carência de Infraestrutura Urbana, Adensamento Excessivo de domicílios urbanos próprios, Ausência de Banheiro Exclusivo, Cobertura Inadequada, Inadequação Fundiária (FJP, 2016).

Essa metodologia utilizada pela FJP trouxe maior liberdade para os estudos referentes ao déficit habitacional classificarem de forma correta as individualidades de cada situação. Com base nisso em 2018, a FGV juntamente com ABRAIN, lançou a pesquisa intitulada Análise das Necessidades Habitacionais e suas Tendências para os Próximos Dez Anos, que revelou as carências, desafios e perspectivas do mercado habitacional (FGV, 2018).

Essa pesquisa disposta na Tabela 2 revelou a quantidade de unidades habitacionais precárias no país bem como os dados de coabitação familiar, adensamento excessivo e o ônus causado pelas moradias alugadas, e por meio disso, pode-se ter um horizonte do déficit habitacional.

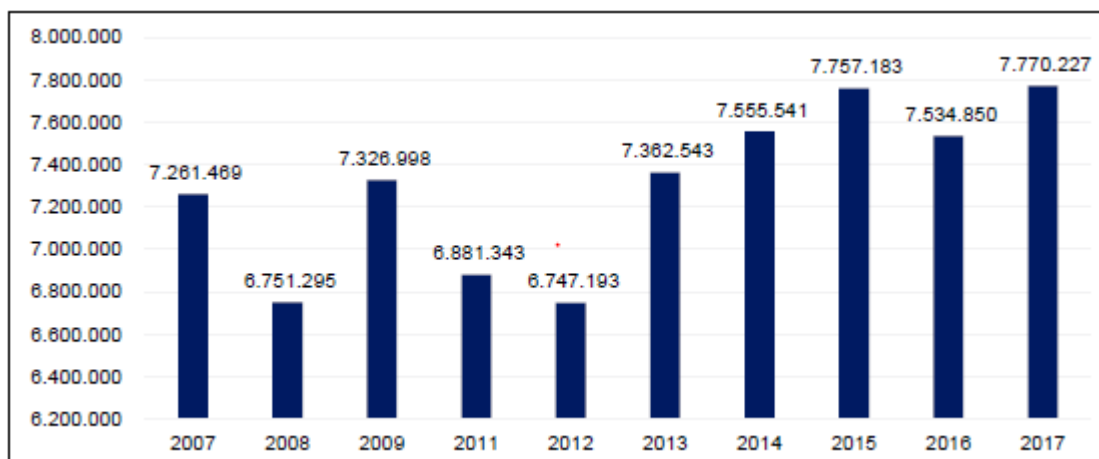
**Tabela 1- Déficit habitacional e seus componentes – 2017**

<b>Componentes</b>	<b>Número de unidades</b>	<b>Participação relativa</b>
<b>Habitação precária</b>	<b>967.270</b>	<b>12,4%</b>
Improvisados	161.710	2,1%
Rústicos	805.560	10,4%
<b>Coabitação familiar</b>	<b>3.209.299</b>	<b>41,3%</b>
Cômodos	117.350	1,5%
Famílias conviventes	3.091.949	39,8%
<b>Ônus excessivo com aluguel</b>	<b>3.289.948</b>	<b>42,3%</b>
<b>Adensamento excessivo</b>	<b>303.711</b>	<b>3,9%</b>
<b>Déficit Total</b>	<b>7.770.227</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: FGV (2018 adaptado pela autora, 2020)

Segundo o estudo da FGV e ABRAIN, o déficit estimado no país é o maior já registrado, tendo cerca de 7,77 milhões de unidades (Figura 2) além de que “entre 2007 e 2017, a participação do componente ônus excessivo com aluguel passou de 24,2% para 42,3%, passando a atingir 1,5 milhão de domicílios a mais” (FGV, 2018, p.11).

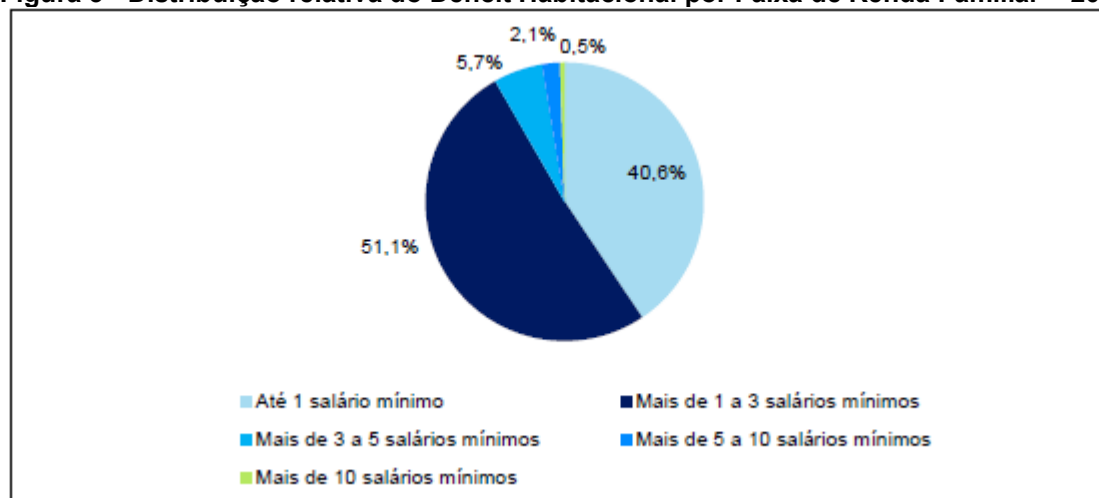
**Figura 2 - Evolução do Déficit Habitacional no Brasil (Número de Unidades)**



Fonte: FGV (2018)

Algo que pode ser observado é que esse déficit está presente principalmente em faixas de renda de até três salários mínimos, e que há a concentração entre até 1 salário mínimo e de 1 a 3 salários mínimos (Figura 3), correspondendo ao total de 91,7 % do déficit habitacional. (FGV, 2018).

**Figura 3 - Distribuição relativa do Déficit Habitacional por Faixa de Renda Familiar – 2017**



Fonte: FGV (2018)

Além disso, não se trata apenas das condições das moradias e da renda familiar, mas também do local onde estão inseridas (Figura 4), pois, tem também relevância “a segregação socioespacial, geradora de mais pobreza e exclusão, que se refere na forma atual de ocupação do território das grandes metrópoles, cada vez mais divididas por muros invisíveis, erguidos a partir do alto custo de morar em determinadas regiões” (SERRANO JÚNIOR, 2011, p.02).



**Figura 4 - Periferização dos condomínios de Interesse Social**



**Fonte: Ferreira (2012)**

Esse fato é influenciado pelo custo dos terrenos em determinadas localizações da cidade, sendo assim as empresas para aumentar seus lucros escolhem terrenos de valor baixo:

As empresas privadas responsáveis pelos empreendimentos para as famílias de baixa renda procuram os terrenos mais afastados da cidade, com o intuito de reduzir o custo com o valor da terra, aumentando a margem de lucro. Acontece que a medida que os empreendimentos vão se formando nessas áreas começa a ocorrer especulação imobiliária no local, estimulando não apenas o valor dos imóveis como também dos aluguéis. (BRITO, 2016, p.47).

Devido a esses dados, é visto que o país sofre com o déficit habitacional e por isso é importante realizar estudos para diminuir esse déficit no país, assim como investir na melhoria dos programas de acesso a habitação no país, fazendo com que as necessidades das famílias sejam atendidas, e sejam ofertadas moradias salubres em condições adequadas para habitabilidade (FGV, 2018).

### 2.2.2 Programa Minha Casa Minha Vida

O investimento governamental nos anos 2000 em acesso á moradia e criação de projetos habitacionais foi um grande avanço no setor imobiliário no país. O Programa Minha Casa Minha Vida, lançado em 2009, trouxe uma nova realidade as famílias de baixa renda no país:

O Programa Minha Casa, Minha Vida tem como principal objetivo a redução do déficit habitacional ao criar mecanismos de incentivo à produção e à

aquisição de novas unidades habitacionais, à requalificação de imóveis urbanos e à produção ou à reforma de habitações rurais para famílias com renda mensal de até dez salários mínimos (FERREIRA *et al.*, 2019, p.02).

Porém, definir esse programa não é algo simples, pois, sobretudo diante da questão política no país e no mundo, ele se delimita como sendo “uma “marca”, sob a qual se organiza uma série de subprogramas, modalidades, fundos, linhas de financiamento, tipologias habitacionais, agentes operadores, formas de acesso ao produto “casa própria” (AMOREÈ, 2015).

O programa também possui algumas diferenças projetuais dependendo da instituição que o aplica, sendo que, a ideia é buscar adequar os padrões da habitação exigidos pela lei, dentro dos menores gastos, atingindo o mínimo de salubridade e segurança na construção (NOVELLO, 2018). Essa minimização de gastos tem como uma de suas estratégias “a construção de moradias na periferia das grandes cidades, onde não há infraestrutura urbana, serviços públicos ou rede de transporte adequada” (CAFRUNE, 2016, p.194).

Apesar desse contexto, o programa conseguiu a contratação de cerca de 5,3 milhões de unidades e a entrega de cerca de 3,9 milhões de habitações na área urbana, em dez anos de atuação. (Confederação Nacional de Municípios – CNM, 2019).

Os resultados expressivos, porém, ainda não são suficientes para atenuar o déficit habitacional na realidade atual, pois em comparação com o ano de 2018, em 2019, os condomínios cedidos e alugados subiram, sendo que na Região Norte o percentual de domicílios cedidos, passou de 9,6% para 10,3%; e na Região Sul, os alugados obteram uma variação de 16,8% para 17,4%, aumentando o déficit habitacional no território (IBGE, 2020b).

### 2.2.3 Programa Casa Fácil

O Programa Casa Fácil é um projeto criado em 1989 pelo Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura do Estado do Paraná (CREA-PR), com o objetivo de oportunizar acesso à moradia para famílias com renda de até três salários mínimos (CREA-PR, 2020).

As moradias são desenvolvidas em parceria com as Entidades de Classe e Prefeituras Municipais e tem tamanho delimitado de até setenta metros quadrados. Porém, no município de Pato Branco a metragem máxima, é de até cinquenta metros quadrados, sem laje (PATOBR, 2021). Esse programa garante diversos benefícios ao usuário como a isenção na taxa de alvará pelo Município, redução na taxa das Anotações de Responsabilidade Técnica – ART, acesso ao projeto arquitetônico e projetos complementares, regularização e averbação do imóvel em cartório (CREA-PR, 2020).

Para participar do programa, deve-se dispor do documento de registro do imóvel e solicitar a Prefeitura Municipal as informações necessárias sobre o programa e o encaminhamento a Entidade de Classe conveniada, que irá dispor dos recursos e avaliações para o enquadramento no Programa (CREA-PR, 2020).

## **2.3 Projetos Habitacionais**

### **2.3.1 Padronização de Projetos**

A questão da moradia de interesse social é, muitas vezes, permeada por um conflito de interesses, entre a produção da habitação e a qualidade do produto gerado, isso ocorre principalmente com programas do governo, como o Minha Casa Minha Vida (ORNSTEIN *et al.*, 2017).

Também não há uma preocupação com o desempenho da edificação, pois geralmente os projetos são criados pelas prefeituras e replicados “em todas as ZEIS (Zonas de Especial Interesse Social), sendo que a orientação solar e as características do terreno diferem e, com isso, as estratégias de conforto térmico e lumínico se perdem completamente” (CECHETTO *et al.*, 2015, p.12).

Na escala da implantação, algumas incorporadoras e construtoras adotam modalidades padronizadas por todo o País – os “carimbos” – em seus empreendimentos habitacionais voltados ao “segmento econômico”, desconsiderando as condições socioespaciais, ambientais e topográficas dos terrenos nos quais se inserem (FERREIRA, 2012, p.74).

Porém, a qualidade da moradia transcende o fornecimento de um “teto”, pois implica também em todas as condições do entorno da propriedade e das relações com

a comunidade sendo “impossível negar a relevância do elemento comunitário-afetivo, posto que na geografia a categoria “lugar” assume um local de destaque e explica, em diversas ocasiões, as movimentações humanas e comportamentos de grupos (ALMEIDA *et al.*, 2017).

Assim como o entorno, a habitação também tem papel na identidade do indivíduo, pois há diversas particularidades que envolvem o seu desenvolvimento e apropriação do espaço, por isso foi pensado “se os programas elaborados, cada qual com sua proposta e modalidade de atendimento, eram suficientes para atender à diversidade das necessidades das famílias” (DRUMOND *et al.*, 2019).

No entanto, as demandas sociais devem ser tratadas na forma como se apresentam, sendo o número de cômodos das habitações construídas insuficiente para o perfil da sociedade brasileira. Assim, os programas habitacionais devem incorporar a realidade e apresentar modalidades para construção de habitações maiores, com número de cômodos também maior (DRUMOND *et al.*, 2019).

Seria importante tornar os usuários parte da elaboração dos projetos para que eles pudessem contribuir com suas necessidades e anseios de forma a “permitir uma maior apropriação do ambiente projetado tanto nos seus aspectos funcionais quanto nas questões subjetivas e afetivas” (IMAI, 2020).

Esse planejamento permite que os ambientes sejam aproveitados de forma ampla e que os cômodos, sejam em quantidade e tamanho ideais para o uso dos moradores, pois, ambientes reduzidos trazem a perspectiva da monofuncionalidade do mesmo, ou seja, impossibilitam mais do que uma função. Sendo assim, o quarto é apenas para descanso, não para estudo, a cozinha não permite o uso de vários moradores simultaneamente, assim como a sala não possui mais de um uso (FERREIRA, 2012). Ainda, segundo o autor, esse “reduzido dimensionamento das unidades habitacionais dos empreendimentos do “segmento econômico” é outra das questões críticas observadas, que evidentemente afeta em muito o conforto”. (FERREIRA, 2012, p.89).

Outra consideração relevante é a heterogeneidade das famílias, seja em quantidades, idades e profissões, ou mesmo a variação na escolaridade das mesmas, pois “quando se considera o perfil heterogêneo das famílias [...] fica clara a necessidade de modificações no projeto para acomodar as necessidades específicas de cada família atendida” (ONO *et al.*, 2017, p.290).

Tendo por bases essas considerações, fica claro a importância de conhecer as individualidades de cada grupo para a realização de projetos adaptativos a cada realidade e uma ferramenta que pode ser utilizada para a compreensão dessas demandas sociais dos usuários é a Avaliação Pós – Ocupação.

## 2.4 Conforto Ambiental

### 2.4.1 Norma ABNT NBR 15575:2013

O conforto ambiental é influenciado por uma gama de fatores e pode ser definido “como um conjunto de condições ambientais que permitem ao ser humano sentir bem-estar térmico, visual, acústico e antropométrico, além de garantir a qualidade do ar e o conforto olfativo” (LAMBERTS, DUTRA, PEREIRA, 2013, p.43).

Sendo assim, para avaliar o conforto de uma edificação é levado em consideração que “as questões ambientais são critérios imprescindíveis para definição da solução arquitetônica sob pena do projeto final não atender plenamente a requisitos de salubridade, conforto e eficiência” (SILVA *et al.*, 2019, p.01). O comportamento desenvolvido frente a essas solicitações do ambiente e do usuário, são parâmetros normatizados pela ABNT NBR 15575: 2013, que em sua maioria, foi atualizada em 2021.

A ABNT NBR 15575: 2013 considera para a realização das avaliações de desempenho, os ensaios laboratoriais (baseada em normas prescritivas e referenciadas), ensaios de campo, inspeções em protótipos ou em campo, simulações e análises de projeto (MENDES, 2018, p.64).

Nesse sentido, a norma ABNT NBR 15575 - Edificações habitacionais – Desempenho se subdivide nas seguintes partes:

- Parte 1: Requisitos gerais;
- Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais;
- Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos;
- Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas – SVVIE;

- Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas;
- Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários.

Para se estabelecer essa avaliação se classifica os requisitos do usuário em alguns fatores como segurança, habitabilidade e sustentabilidade. Dentro dessa divisão, são objetos de análise, o desempenho térmico; desempenho acústico; desempenho lumínico assim como conforto e funcionalidade (ABNT, 2013).

#### 2.4.2 Conforto Lumínico

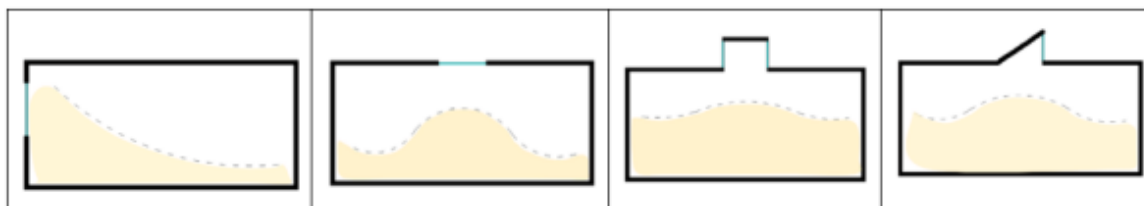
O conforto lumínico é a situação em que não há necessidade de adaptação visual no ambiente, pois há bom uso da iluminação disponível. A iluminação para ser efetiva “deve ter direcionamento adequado e intensidade suficiente sobre o local de trabalho, bem como proporcionar boa definição de cores e ausência de ofuscamento” (LAMBERTS, DUTRA, PEREIRA, 2013 ,p.57).

O uso de aberturas nas habitações são uma alternativa para a boa iluminação pois “proporciona ao ambiente interno interação com o meio externo, além de permitir que a iluminação natural contribua com a redução do consumo energético com iluminação artificial” (MAPELLI *et al.*, 2018, p.88).

Durante o dia, as dependências da edificação habitacional [...] devem receber iluminação natural conveniente, oriunda diretamente do exterior ou indiretamente, através de recintos adjacentes. Para o período noturno, o sistema de iluminação artificial deve proporcionar condições internas satisfatórias para ocupação dos recintos e circulação nos ambientes com conforto e segurança (ABNT, 2021).

As mudanças nos posicionamentos das esquadrias podem trazer novas alternativas para a iluminação de ambientes internos, como a “proporcionada por aberturas zenitais pode ser considerada uma das fontes mais eficientes de luminosidade, visto que a distribuição da luz é realizada de maneira mais uniforme quando comparada às aberturas laterais” (MAPELLI *et al.*, 2018, p.88). Segundo as autoras, isso é demonstrado pela figura 5, em que as tipologias de aberturas, *dômus*, lanternim e *shed*, tem uma melhor distribuição da luminosidade em comparação com a abertura lateral.

**Figura 5 - Corte esquemático apresentando o comportamento da luz no ambiente interno influenciada pela variação da tipologia de abertura**



Fonte: MAPELLI *et al.* (2018)

### 2.4.3 Conforto Térmico

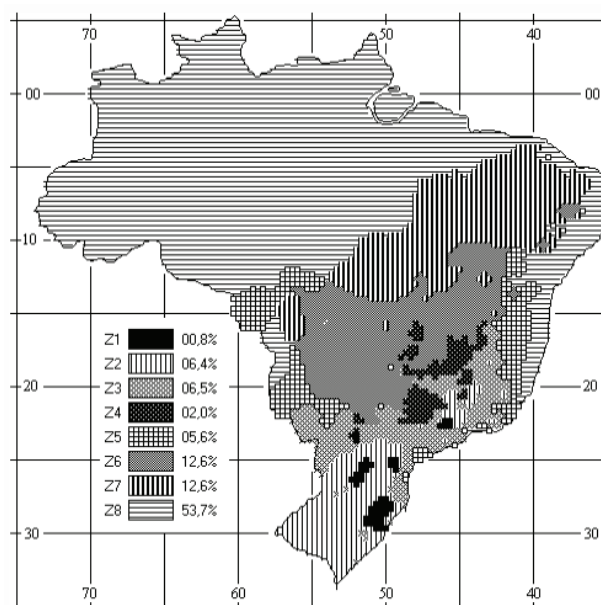
O organismo humano faz diversas trocas com o meio ambiente, o ser humano respira, transpira e evapora. Assim como o corpo, a edificação também é influenciada pela temperatura e segundo Vasconcelos (2019, *apud* ASHRAE (2017)), é a condição subjetiva da mente de se sentir confortável com o ambiente térmico inserido, é a definição de conforto térmico.

A ABNT NBR 15520/ 2005a, é a responsável por regulamentar as diretrizes referentes ao desempenho térmico de edificações, dividida nas seguintes partes:

- Parte 1: Definições, símbolos e unidades;
- Parte 2: Métodos de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações;
- Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social;
- Parte 4: Medição da resistência térmica e da condutividade térmica pelo princípio da placa quente protegida;
- Parte 5: Medição da resistência térmica e da condutividade térmica pelo método fluximétrico;

As avaliações do conforto térmico são dispostas pelas regiões bioclimáticas, que se define como a “região geográfica homogênea quanto aos elementos climáticos que interferem nas relações entre ambiente construído e conforto humano” (ABNT, 2005a), sendo assim entre são subdividas segundo a figura abaixo:

**Figura 6- Zoneamento Bioclimático Brasileiro**



**Fonte: ABNT(2005b)**

Para as condições de desempenho serem satisfatórias no verão em salas e dormitórios, sem a presença de fontes de calor, deve ser sempre inferior ou igual ao máximo diário da temperatura do ar do lado externo. No inverno, a avaliação é realizada apenas nas regiões de 1 a 5, sendo que os valores mínimos diários da temperatura do ar interior para cumprirem o desempenho solicitado deve ser sempre maiores ou iguais a temperatura mínima externa acrescentando 3 °C (ABNT, 2021).

Dispositivos de sombreamento são muito utilizados, pois permitem que não ocorra a incidência da radiação solar diretamente o que evita grandes aumentos de temperatura, assim como as aberturas da habitação por meio da ventilação cruzada podem obter ganhos de conforto térmico (COELHO, 2018).

A proteção contra a radiação solar direta também pode ser obtida por meio do uso de vegetação (Figura 7), sendo que essas podem melhorar o microclima local e a qualidade do ar em que estão inseridas, porém é recomendado ter cuidado na disposição no uso de plantas à montante dos ventos dominantes, pois elas não devem interferir nos fluxos de ventilação do ambiente. (FERREIRA, 2012)



**Figura 7- Brise Vegetal**

**Fonte: ECO TELHADO, 2020**

Segundo Junior *et al.* (2017), nesse contexto foi adotado o uso do conceito de Fachada Vegetal, em que o termo se apresenta como “o tratamento externo de uma edificação com uso de diversificadas espécies de plantas que são aplicadas diretamente ou indiretamente à superfície de uma determinada parede. (JUNIOR *et al.*, 2017, p.51).

Atendo-se a isso, existem diversas estratégias tanto com o uso de vegetação e métodos de ventilação natural quanto o uso de fontes artificiais para melhorar o conforto térmico do ambiente, por isso, devem ser estudadas de forma individual as situações para que se alcance a melhor solução para o conforto do usuário.

#### 2.4.4 Conforto Acústico

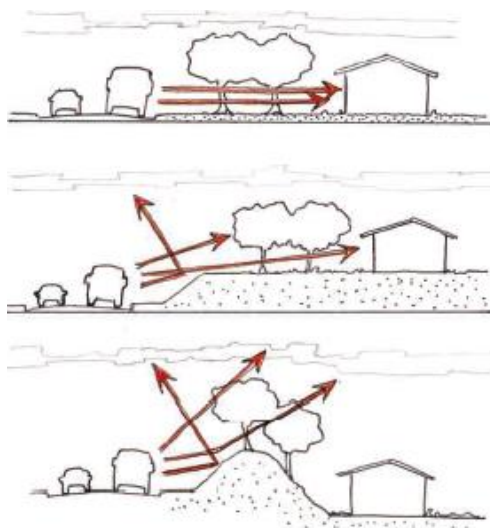
O isolamento acústico deve ser “adequado das vedações externas, no que se refere aos ruídos aéreos provenientes do exterior da edificação habitacional, e isolamento acústico adequado entre áreas comuns e privativas e entre áreas privativas de unidades autônomas diferentes” (ABNT, 2021).

Segundo Michalki (2011) para que se obtenha um bom isolamento acústico, deve-se diminuir a transmissão sonora entre os ambientes, sendo que isso pode ser

feito por meio de pisos, paredes ou divisórias. Ou seja, as características das vedações podem influenciar no desempenho acústico.

Para Ferreira (2012, p.79), as características do terreno podem atuar no isolamento acústico sendo que a “topografia pode influir também no comportamento acústico do empreendimento, reduzindo e bloqueando, ou potencializando a propagação do som e ruídos”. Esse fato pode ser representado na Figura 8 com três aspectos relacionados com o declive do terreno, em que respectivamente o isolamento acústico é ruim quando não há declive, bom quando há um pequeno declive e ótimo quando o declive do terreno causa o isolamento acústico.

**Figura 8 - Influência da topografia no isolamento acústico**



**Fonte: Ferreira (2012)**

### 3 METODOLOGIA

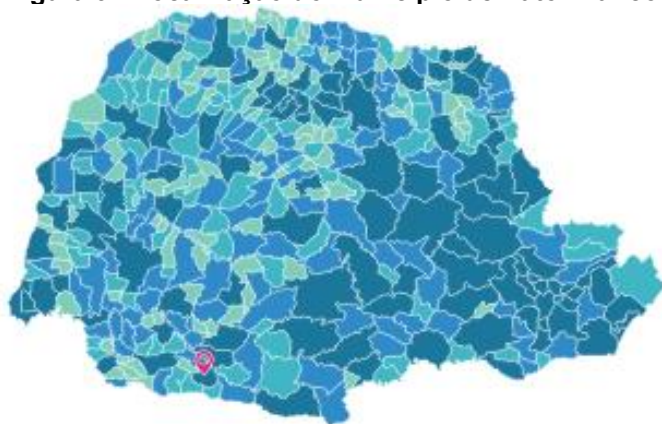
Método estabelecido para este trabalho se baseou em pesquisas bibliográficas sobre os assuntos pertinentes ao tema, bem como a caracterização da área de estudo, a criação de uma metodologia de análise dos projetos de HIS no município de Pato Branco, as adaptações projetuais com foco em requisitos ambientais.

Em sua maioria, é um trabalho quantitativo que se baseia em análises comparativas estabelecidas entre os requisitos dispostos nas normas de desempenho e os objetos de estudo. Porém, em uma visão mais ampla, foi realizada uma análise pela autora com base nos fatores subjetivos que não puderam ser verificados de forma numérica.

#### 3.1 Caracterização da Área de Estudo

Os objetos de estudo se localizam o município de Pato Branco que se situa no sudoeste do Paraná (Figura 9), e segundo IBGE (2020a) conta com uma população de 83.843 habitantes. Sua área territorial em 2019 compreendia total de 539,087 km<sup>2</sup> (IBGE, 2020a). O perímetro urbano da cidade tem como localização a bacia do Rio Ligeiro, tendo elevações relativamente acentuadas tanto para Oeste e Leste (PATO BRANCO, 2020). É situado a 765 metros de altitude, e tem como coordenadas geográficas: Latitude: 26° 13' 46" Sul, Longitude: 52° 40' 18" Oeste.(CIDADEBRASIL,2021)

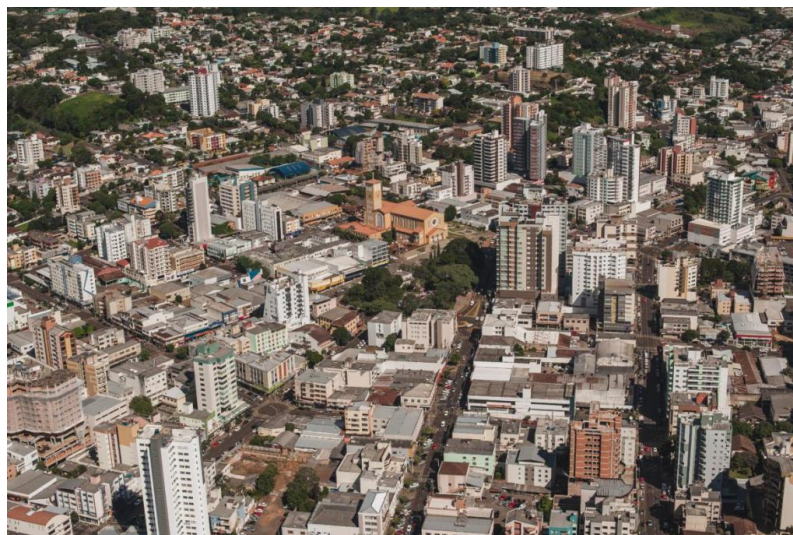
**Figura 9 - Localização do Município de Pato Branco**



Fonte: IBGE (2020a)

A cidade é um polo regional de educação e industrial (Figura 10), o que a coloca entre as cidades mais desenvolvidas do país, sendo que a cidade está em 4º lugar do Paraná no Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) e entre os 5771 municípios do país ela ocupa a 19ª posição (PATO BRANCO, 2020).

**Figura 10 - Cidade de Pato Branco - 2016**



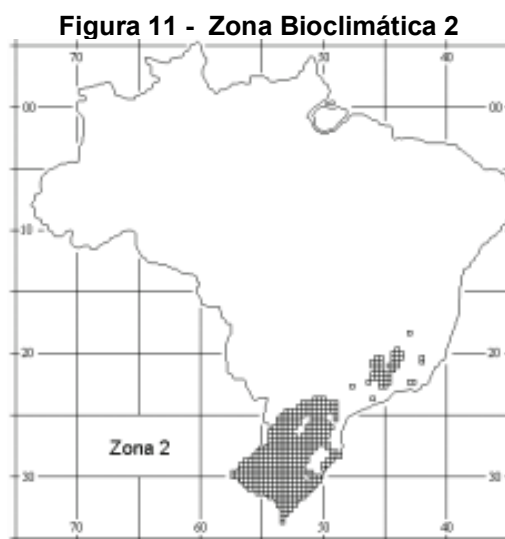
**Fonte: Pato Branco (2020)**

As condições de ocupação no município no último censo em 2010 revelaram que cerca de 5930 domicílios são alugados, 1429 são cedidos por empregadores ou outras formas, já os domicílios próprios são 15994 unidades (IBGE, 2020a). O que evidencia uma grande parte da população vivendo de aluguel e em habitações cedidas em relação ao número de habitantes que possuem casa própria.

Essa situação pode estar relacionada aos números da classe de rendimento nominal mensal domiciliar relatados na pesquisa, em que se constata que cerca de 6320 domicílios têm renda até dois salários mínimos. Em relação a condições básicas de salubridade, a maioria dos domicílios apresentou acesso a energia elétrica e esgotamento sanitário, porém, mesmo os dados indicando 91,4% de esgotamento sanitário adequado, o ideal seria a ampla disponibilização desses recursos (IBGE, 2020a).

A Zona Bioclimática 2 é a região em que se encontra o município de Pato Branco. O clima é quente e temperado, tem bastante índice de chuvas com pluviosidade média de 1931mm ao ano, e 18.5 °C de temperatura média durante o ano. (CLIMATE DATA, 2021). Dentro desse parâmetro, são estabelecidas algumas

diretivas como o padrão de aberturas para ventilação e sombreamento, em que as aberturas devem ser médias e permitir sol durante o inverno (ABNT, 2005b). O mapa do zoneamento climático do Brasil já foi apresentado na figura 6, porém para melhor visualização da zona bioclimática 2 foi disposta a figura abaixo:



Fonte: ABNT (2005b)

Os parâmetros de vedações externas são estabelecidos como parede leve e cobertura leve isolada (ABNT, 2005b). Também, são apresentadas as estratégias de condicionamento térmico passivo para a Zona Bioclimática:

**Quadro 12 - Estratégias de condicionamento térmico passivo para a Zona Bioclimática 2**

Estação do ano	Estratégias de condicionamento térmico passivo
Verão	J) Zona de ventilação - Ventilação cruzada
Inverno	B) Zona de aquecimento solar da edificação - Aquecimento solar da edificação C) Zona de massa térmica para aquecimento - Vedações internas pesadas (inércia térmica)
	NOTA O condicionamento passivo será insuficiente durante o período mais frio do ano.

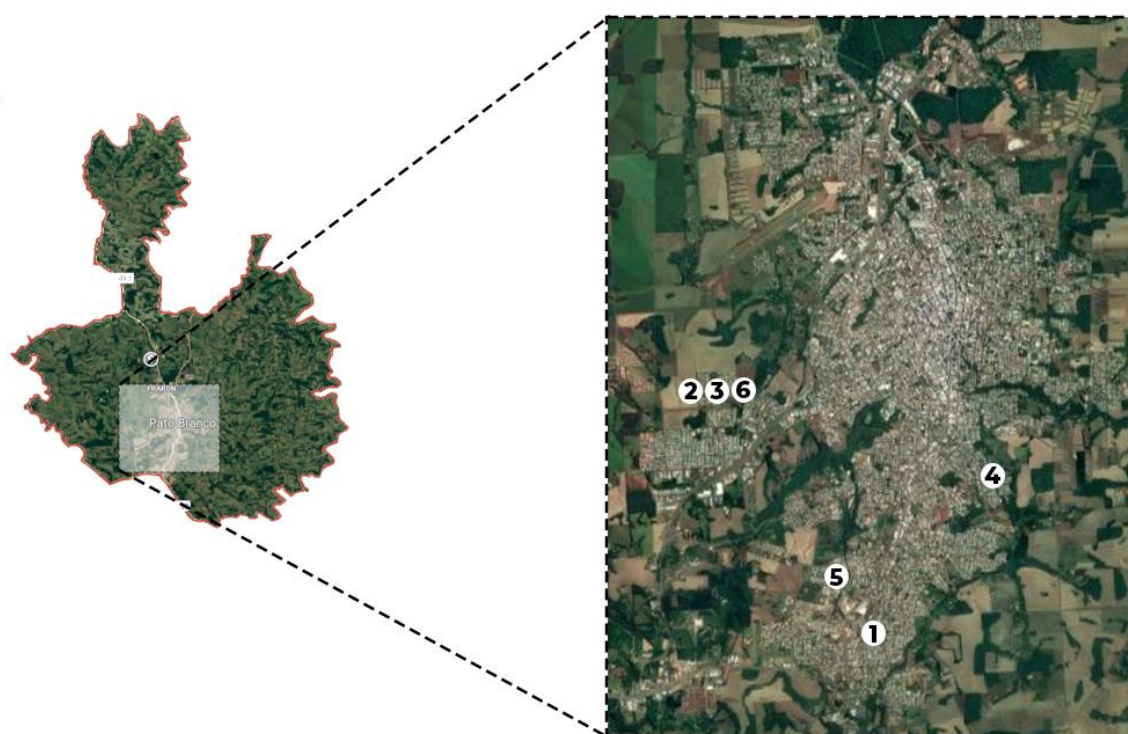
Fonte: ABNT (2005b) (adaptado pela autora)

### 3.2 Objeto de Estudo

Os objetos de estudo utilizados foram seis projetos do Programa Casa Fácil, os quais foram disponibilizados pela Empresa Júnior de Engenharia Civil (PROJr) da UTFPR campus Pato Branco pela aplicação do projeto no município de Pato Branco.

Na figura 13, observa-se a distribuição territorial no município de Pato Branco dos objetos de estudo utilizados para o estudo de caso.

**Figura 13 - Mapa do município de Pato Branco com o recorte dos objetos de estudo**



**Fonte: Google Maps (2021) (adaptado pela autora)**

Em uma primeira análise, notou-se que o objeto de estudo 3 e 6 eram semelhantes em suas configurações espaciais bem como se localizavam na mesma quadra. Devido a essas características, a análise dos dois objetos de estudo seria redundante e por isso, o objeto de estudo 6 foi descartado.

Os projetos foram caracterizados conforme uma adaptação realizada na metodologia utilizada por Vasconcellos (2019), porém, ao invés da caracterização de escolas foram caracterizadas as unidades habitacionais. Nesse sentido, as fichas técnicas desenvolvidas na metodologia de Vasconcellos (2019) foram adaptadas para

abranger de forma mais eficiente as condições referentes a pesquisa realizada como mostra a tabela 4.

Para a análise, foram adicionados os quesitos de localização, quantidade de cômodos, revestimento de teto e subdividido o quesito de esquadrias em janelas e portas. A vegetação não foi incorporada à pesquisa devido à dificuldade da obtenção de imagens atuais do entorno das unidades habitacionais.

**Quadro 14 - Adaptações propostas para ficha técnica**

<b>Metodologia de Vasconcellos (2019)</b>	<b>Metodologia adaptada por Moraes (2021)</b>
Área do Terreno	Localização
Área Construída	Área do Terreno
Vedos	Área Construída
Proteção para controle solar	Quantidade de cômodos
Vegetação	Vedação
Esquadrias	Proteção para controle solar
Pisos	Esquadrias - Janelas
Acabamento - paredes	Esquadrias - Portas
Cobertura	Acabamento de paredes
	Cobertura
	Revestimento de Teto
	Revestimento de Piso

**Fonte: Autoria Própria (2021)**

Nesse sentido, foi realizada a caracterização dos cinco objetos de estudo(1,2, 3,4,5) conforme a metodologia adaptada para se obter os dados necessários para o início das análises propostas na pesquisa.

### 3.3 Critério de Análise dos Objetos de Estudo

Após a realização da caracterização dos objetos de estudo foi estabelecida uma metodologia de análise dos parâmetros pertinentes a pesquisa. Para a mensuração dos efeitos dos ambientes em relação principalmente ao conforto ambiental foi aplicado um questionário estruturado através de uma adaptação da análise realizada por Buson *et al.* (2015) que estabeleceu uma avaliação da qualidade da habitação de interesse social com base nas dimensões morfológicas dos espaços, que aborda flexibilidade, funcionalidade, habitabilidade e acessibilidade conforme a figura abaixo.

Figura 15 - Parâmetros de análise do projeto arquitetônico

<b>quadro 2.8</b>	<b>quadro síntese - qualidade do projeto arquitetônico</b>	
<b>princípios</b>	<b>critérios</b>	<b>indicadores</b>
<b>flexibilidade</b>	adaptabilidade às necessidades do usuário	possibilidade de alteração de usos e expansão
<b>funcionalidade</b>	atendimento às principais necessidades humanas	existência e correto dimensionamento dos ambientes segundo a norma de desempenho
<b>habitabilidade</b>	instalações precisas e adequadas	existência de sistema domiciliar de abastecimento de água, energia elétrica e gás, coleta de esgoto, escoamento de águas pluviais e segurança contra incêndio
	conforto ambiental satisfatório	adequada utilização de estratégias de condicionamento térmico passivo, orientação e proteção solar de ambientes e composição dos elementos construtivos
		adequado desenho e dimensionamento das aberturas e especificação de dispositivos para ventilação e iluminação conforme RTQ-R
	estanqueidade à umidade	adequada impermeabilização de componentes construtivos, escoamento e proteção contra infiltração de água em áreas molhadas e cobertura
<b>uso sustentável de recursos naturais</b>	eficiência de consumo de energia e água	especificação de componentes economizadores de energia e água e medição individualizada
		sistemas alternativos economizadores de energia e recursos naturais.
<b>acessibilidade</b>	atendimento das exigências da norma técnica brasileira nbr 9050 para o total das unidades	corretos dimensionamentos de elementos construtivos e sinalização
<b>satisfação do usuário</b>	efetividade da concepção de projeto	satisfação do usuário com a adequação da moradia
		Satisfação do usuário com a dimensão estética da moradia

Fonte: Buson *et al.* (2015)



Como alguns desses parâmetros como a flexibilidade, o uso sustentável de recursos naturais e a satisfação do usuário são quesitos que dependem de análises subjetivas do usuário, esses parâmetros foram desconsiderados e realizada a pesquisa adaptada apenas a funcionalidade, habitabilidade e acessibilidade.

Com isso, os parâmetros de análise foram adaptados conforme o foco da pesquisa sendo subdivididos seus critérios e indicadores conforme o quadro abaixo:

**Quadro 16 - Síntese dos parâmetros de análise**

<b>Análise dos objetos de estudo</b>		
<b>Princípios</b>	<b>Critérios</b>	<b>Indicadores</b>
Funcionalidade	Conforto Funcional	Móveis e equipamentos-padrão
		Dimensões mínimas de circulação
Habitabilidade	Conforto Térmico	Variação de temperatura nos ambientes
		Ventilação natural
		Iluminação natural
Acessibilidade	Conforto Funcional	Dimensões mínimas

**Fonte: Autoria própria (adaptada de Buson et al. (2015))**

Cada indicador foi subdividido em alguns verificadores, os quais foram estabelecidos se foi atendido o critério verificador ou não. Quando o verificador atendeu ao requisito foi atribuída nota máxima, ou seja, 10. Quando o verificador não atendeu ao requisito foi atribuída nota mínima, ou seja, nota 0.

Com esses fatores foram feitas as médias de cada indicador e estabelecido por meio de notas a satisfação do indicador conforme a tabela abaixo:

**Tabela 2 - Critérios para a avaliação da satisfação da habitação**

<b>Nível de satisfação</b>	<b>Intervalo de Médias</b>
fortemente satisfeito	8,1 a 10
satisfeito	6,1 a 8
neutro	4,1 a 6
insatisfeito	2,1 a 4
fortemente insatisfeito	0 a 2

**Fonte: Autoria Própria (adaptado de Buson et al. (2015))**

Essa média foi utilizada para todas as análises e o objetivo dessa etapa foi coletar dados que quantificassem as reais situações da edificação quanto aos parâmetros da pesquisa, para que fosse realizada as adaptações no projeto.

### 3.3.1 Funcionalidade

A funcionalidade pode ser descrita como as dimensões mínimas para a realização das necessidades humanas em determinado espaço (Buson et al. 2015).

Nesse sentido, o anexo F da NBR 15575 – 1 estabelece dois parâmetros que foram analisados para os cinco objetos de estudo, que são móveis e equipamentos-padrão dimensões mínimas de mobiliário e circulação. Com esses requisitos foram analisados os verificadores de funcionalidade, conforme a tabela 7.

**Tabela 3 - Análise da funcionalidade**

Análise dos objetos de estudo					
Princípios	Critérios	Indicadores	Verificadores		
			Atividades essenciais/Cômodo	Mínimo exigido pela ABNT NBR 15575	Mínimo exigido pela autora
Funcionalidade	Conforto Funcional	Móveis e equipamentos-padrão	Dormir/Dormitório de casal	Sim/Não	Nota
			Dormir/Dormitório para duas pessoas (2º Dormitório)	Sim/Não	Nota
			Estar	Sim/Não	Nota
			Cozinhar	Sim/Não	Nota
			Alimentar/tomar refeições	Sim/Não	Nota
			Fazer higiene pessoal	Sim/Não	Nota
			Lavar, secar e passar roupas	Sim/Não	Nota
			Estudar, ler, escrever, costurar, reparar e guardar objetos diversos	Sim/Não	Nota
			Sala de Estar	Sim/Não	Nota
			Sala de estar/Jantar	Sim/Não	Nota
		Dimensões mínimas de circulação	Cozinha	Sim/Não	Nota
			Banheiro	Sim/Não	Nota

Dormitório 1	Sim/Não	Nota
Dormitório 2	Sim/Não	Nota
Área de Serviço	Sim/Não	Nota

**Fonte: Aatoria Própria (2021, adaptado de Buson *et al.* (2015))**

Como os padrões exigidos pela ABNT NBR 15575:2013 são os mínimos necessários, isso não significa que eles tragam conforto funcional a unidade habitacional, pois são móveis pequenos e que devido a limitação de circulação não trazem muitas opções de arranjos espaciais. Devido a isso, instituiu-se um novo verificador com base em uma checagem visual da disposição dos móveis da planta baixa para indicar se o cômodo é aparentemente confortável para os moradores. Essa análise se baseou em notas, que seguem como parâmetro a tabela 2.

### 3.3.2 Habitabilidade

Segundo a NBR 15575 – 1 : Edificações habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais, a habitabilidade pode ser expressa por alguns fatores que determinam os requisitos do usuário: — estanqueidade; desempenho térmico; desempenho acústico; desempenho lumínico; saúde, higiene e qualidade do ar; funcionalidade e acessibilidade; conforto tátil e antropodinâmico.

Para a determinação da análise do princípio da habitabilidade foi utilizada a metodologia de Buson *et al.* (2015) e também foram dispostas da ABNT NBR 15520-3: Desempenho térmico de edificações Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social, o Guia Selo Casa Azul da Caixa Econômica Federal, a plataforma Projeteee – Projetando Edificações Energeticamente Eficientes, que faz projeções para um projeto de edifício eficiente de acordo com a zona bioclimática e também foi utilizada análise de especialista.

Com essas disposições foram definidos padrões de conforto mínimo para os ambientes baseados no estudo de dois critérios: conforto térmico e conforto lumínico. Essas análises foram escolhidas pela relação direta com o conforto ambiental sendo possível por meio de análises e simulações possuir uma visão geral desses padrões. Tendo em vista isso, através desses requisitos foram analisados os verificadores de habitabilidade, conforme a tabela abaixo.

Tabela 4 - Análise da funcionalidade

Análise da habitabilidade					
Princípios	Critérios	Indicadores	Verificadores		
			Avaliação	Mínimo exigido	
Habitabilidade	Conforto Térmico	Variação de temperatura nos ambientes	Composição de paredes	Sim/Não	
			Composição da cobertura	Sim/Não	
			Correta disposição das fachadas	Sim/Não	
	Conforto Lumínico	Iluminação Natural	Ventilação Natural	As aberturas tem a ventilação mínima exigida pelas normas técnicas	Sim/Não
				As aberturas tem a ventilação mínima exigida pelo código de obras do município	Sim/Não
				Iluminância dos ambientes	Sim/Não
			Iluminação mínima exigida pelo código de obras do município	Sim/Não	

Fonte: Autoria Própria (2021, adaptado de Buson *et al.* (2015))

### 3.3.3 Acessibilidade

A acessibilidade da residência é algo necessário pois conduz a ideia de tornar todos os espaços acessíveis para todos os públicos. É importante considerar que as análises realizadas se basearam na NBR 9050 – Acessibilidade e edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos (2020) e na NBR 15575 – 1 Edificações Habitacionais – Desempenho Parte 1 – Requisitos Gerais (2013) que trata dos mobiliários mínimos necessários para a edificação.

Essas considerações foram analisadas por meio de uma tabela que dispõe alguns requisitos básicos para a acessibilidade no ambiente residencial com base na locomoção de um indivíduo com uso de cadeiras de rodas. Essa necessidade especial foi analisada pois isso influi diretamente na habilidade da residência em se tornar acessível devido as dimensões mínimas de circulação. Com isso, foi possível concluir

se a moradia tinha capacidade de abrigar ou adaptar-se para indivíduos com essa necessidade especial.

### 3.4 Adaptações Projetuais

Após a análise dos objetos de estudo e a disposição das médias foram estruturados gráficos e análises com as médias de cada critério e assim, pode ser identificado quais os principais fatores com nível de satisfação entre insatisfeito e fortemente insatisfeito reconhecendo que estes são indicativos de desconforto.

**Tabela 5 - Esquema para desenvolvimento das adaptações projetuais**

1 - Obtenção dos objetos de estudo
2 - Análise dos Objetos de Estudo
3 - Análise dos fatores de desconforto
4 - Adaptações dos Objetos de Estudo

**Fonte: Aatoria Própria (2020)**

O estudo do comportamento da edificação proporcionou algumas análises quanto ao dimensionamento dos espaços e circulações, posicionamento de esquadrias, o uso de iluminação natural e artificial, insolação nos ambientes e ventilação natural bem como propor adaptações qualitativas nas dimensões dos cômodos para que eles se tornem mais funcionais.

A partir disso, foram analisadas possíveis intervenções com base na melhoria da condição do conforto ambiental, seguindo as perspectivas das normas de desempenho.

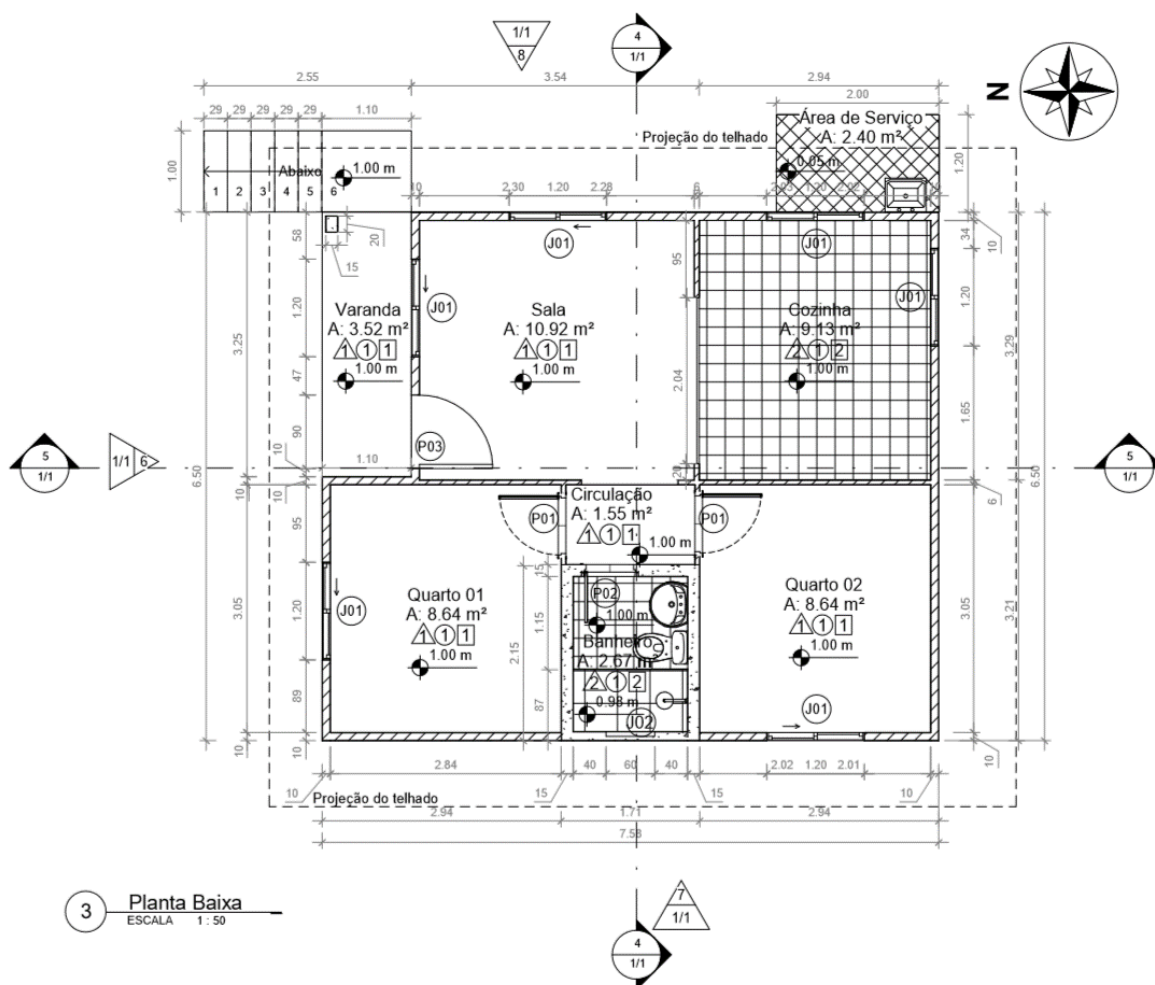
## 4 RESULTADOS

### 4.1 Caracterização dos Objetos de Estudo

#### 4.1.1 Objeto de Estudo 1

O objeto de estudo 1 é um projeto de uma habitação realizada em 2019, sendo construída em um terreno que possuía uma construção existente. A planta baixa da unidade habitacional está disposta na figura abaixo:

Figura 17 - Planta Baixa 1



Fonte: PROJr (2019)

O objeto de estudo 1 foi caracterizado conforme a metodologia adaptada desenvolvida pela autora conforme a tabela 5.

**Tabela 6 - Caracterização do Objeto de Estudo 1**

<b>Ficha Técnica</b>	
<b>Parâmetros</b>	<b>Características</b>
Objeto de Estudo	1
Localização	Rua Castro Alves, Bairro São Cristovão
Área do Terreno	300 m <sup>2</sup>
Área Construída	49,27 m <sup>2*</sup>
Quantidade de cômodos	Sala, Cozinha, BWC, Dormitório 1, Dormitório 2, Área de Serviço, Varanda
Vedação	Alvenaria de Tijolo Cerâmico / Madeira Dupla
Proteção para controle solar	Beirais
Esquadrias - Janelas	Madeira
Esquadrias - Portas	Madeira /Ferro
Acabamento de paredes	Placa Cimentícia/ Madeira
Revestimento de Piso	Madeira/ Cerâmica
Revestimento de Teto	Forro de PVC/Laje
Cobertura	Telha de Fibrocimento

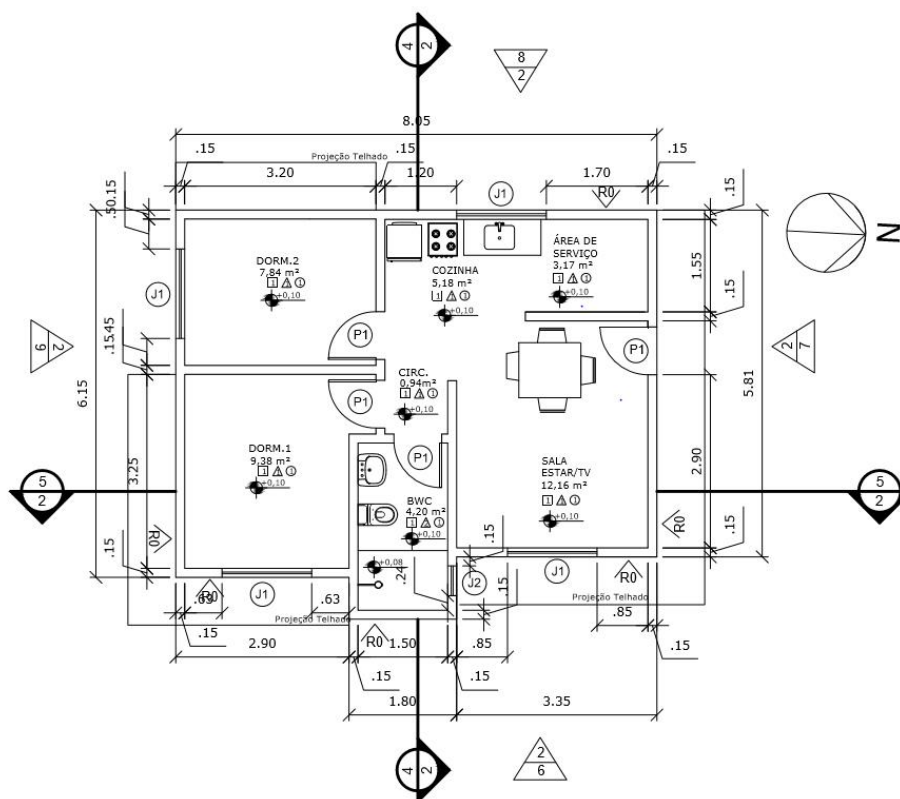
**Fonte: Autoria própria (2021)**

O objeto de estudo 1 se diferencia dos demais por ser uma construção mista, com madeira e alvenaria, além de ser o projeto com maior divisão de espaços proposta, comportando sete cômodos na unidade habitacional.

#### 4.1.2 Objeto de Estudo 2

O objeto de estudo 2 é um projeto de uma habitação realizada em 2014. A planta baixa da unidade habitacional está disposta na figura abaixo:

Figura 18 - Planta Baixa 2



Fonte: PROJr (2014)

O objeto de estudo 2 foi caracterizado conforme a metodologia adaptada desenvolvida pela autora conforme a tabela abaixo:

Tabela 7 - Caracterização do Objeto de Estudo 2

Ficha Técnica	
Parâmetros	Características
Objeto de Estudo	2
Localização	Rua Emilia Rosa Pietrobelli, Bairro Planalto
Área do Terreno	280,33 m <sup>2</sup>
Área Construída	50m <sup>2</sup>
Quantidade de cômodos	Sala, Cozinha, BWC, Dormitório 1, Dormitório 2, Área de Serviço
Vedação	Alvenaria de Tijolo Cerâmico
Proteção para controle solar	Beirais
Esquadrias - Janelas	Metal
Esquadrias - Portas	Madeira
Acabamento de paredes	Pintura Acrílica/Cerâmica
Revestimento de Piso	Cerâmica
Revestimento de Teto	Forno de PVC
Cobertura	Telha de Concreto

Fonte: Autoria própria (2021)

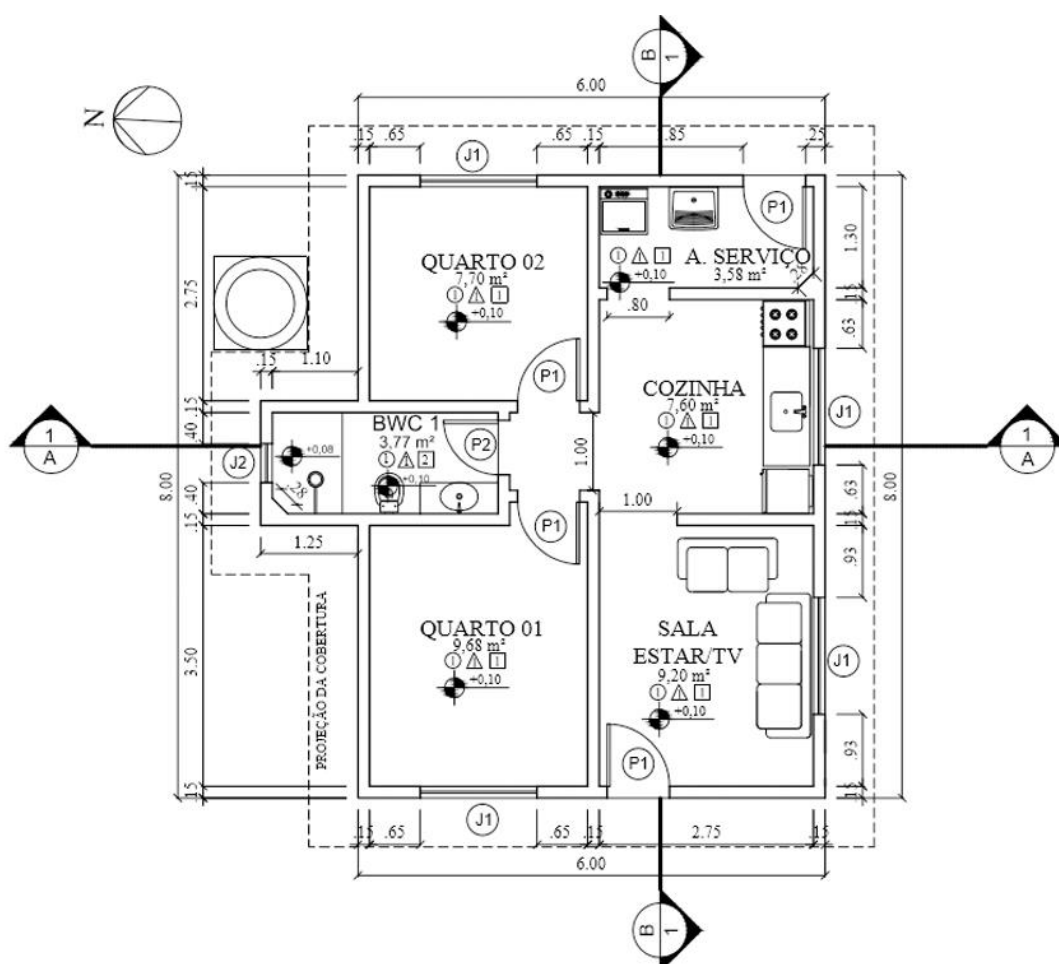


O objeto de estudo 2 tem como característica única o uso da telha de concreto que não foi adotada nos outros objetos de estudo.

#### 4.1.3 Objeto de Estudo 3

O objeto de estudo 3 é um projeto de uma habitação realizada em 2014. A planta baixa da unidade habitacional está disposta na figura abaixo:

**Figura 19 - Planta Baixa 3**



Fonte: PROJr (2014)

O objeto de estudo 3 foi caracterizado conforme a metodologia adaptada desenvolvida pela autora conforme a tabela abaixo:

**Tabela 8 - Caracterização do Objeto de Estudo 3**

<b>Ficha Técnica</b>	
<b>Parâmetros</b>	<b>Características</b>
Objeto de Estudo	3
Localização	Rua Augusto Saggin, Bairro Pagnoncelli
Área do Terreno	288,09 m <sup>2</sup>
Área Construída	50 m <sup>2</sup>
Quantidade de cômodos	Sala, Cozinha, BWC, Dormitório 1, Dormitório 2, Área de Serviço
Vedação	Alvenaria de Tijolo Cerâmico
Proteção para controle solar	Beirais
Esquadrias - Janelas	Metal
Esquadrias - Portas	Madeira
Acabamento de paredes	Pintura Acrílica/Cerâmica/Pastilha Cerâmica
Revestimento de Piso	Cerâmica
Revestimento de Teto	Forro de PVC/Gesso
Cobertura	Telha de Fibrocimento

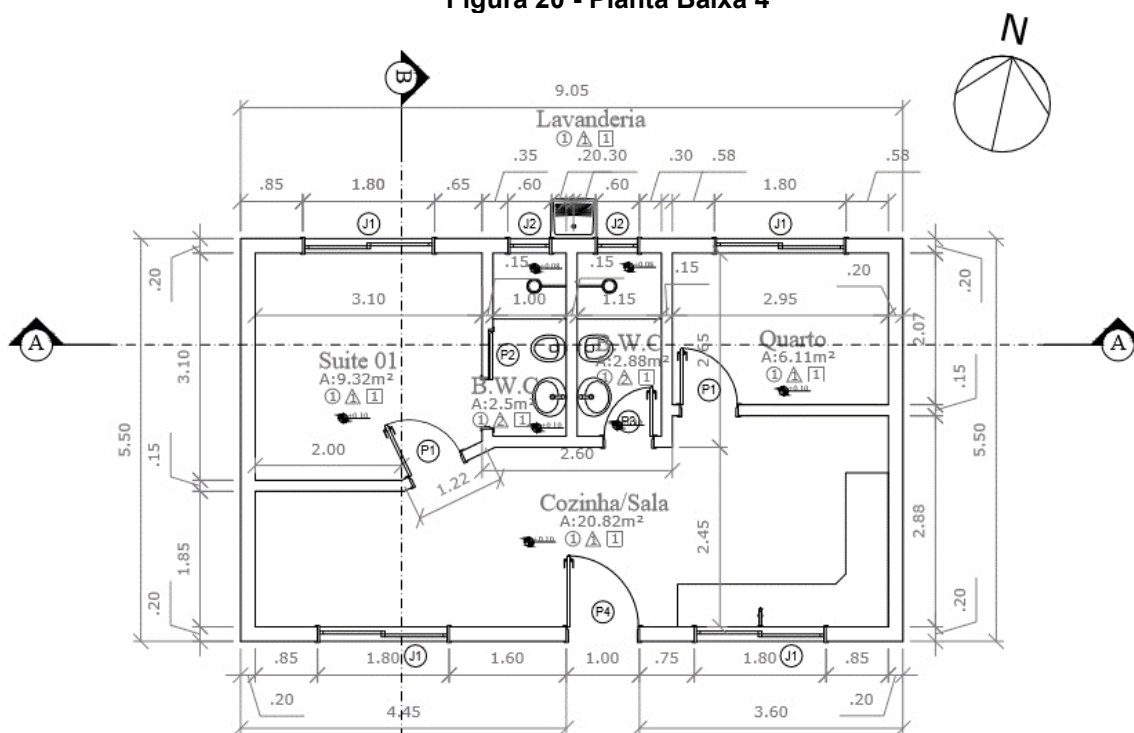
**Fonte: Autoria própria (2021)**

O objeto de estudo 3 faz uso do revestimento de pastilha cerâmica no revestimento externo da habitação, diferentemente dos objetos de estudo que usam apenas a pintura acrílica para o revestimento das paredes.

#### 4.1.4 Objeto de Estudo 4

O objeto de estudo 4 é um projeto de uma habitação realizada em 2018. A planta baixa da unidade habitacional está disposta na figura abaixo:

Figura 20 - Planta Baixa 4



Fonte: PROJr (2018)

O objeto de estudo 4 foi caracterizado conforme a metodologia adaptada desenvolvida pela autora conforme abaixo:

Tabela 9 - Caracterização do Objeto de Estudo 4

Ficha Técnica	
Parâmetros	Características
Objeto de Estudo	4
Localização	Rua Altamira, Bairro Bonatto
Área do Terreno	451,05 m <sup>2</sup>
Área Construída	49,78 m <sup>2</sup>
Quantidade de cômodos	Sala/Cozinha, Suíte, Dormitório, BWC
Vedação	Alvenaria de Tijolo Cerâmico
Proteção para controle solar	Beirais
Esquadrias - Janelas	Alumínio
Esquadrias - Portas	Madeira Chapeada
Acabamento de paredes	Pintura Acrílica/Cerâmica
Revestimento de Piso	Cerâmica
Revestimento de Teto	Forro de PVC
Cobertura	Telha de Cerâmica

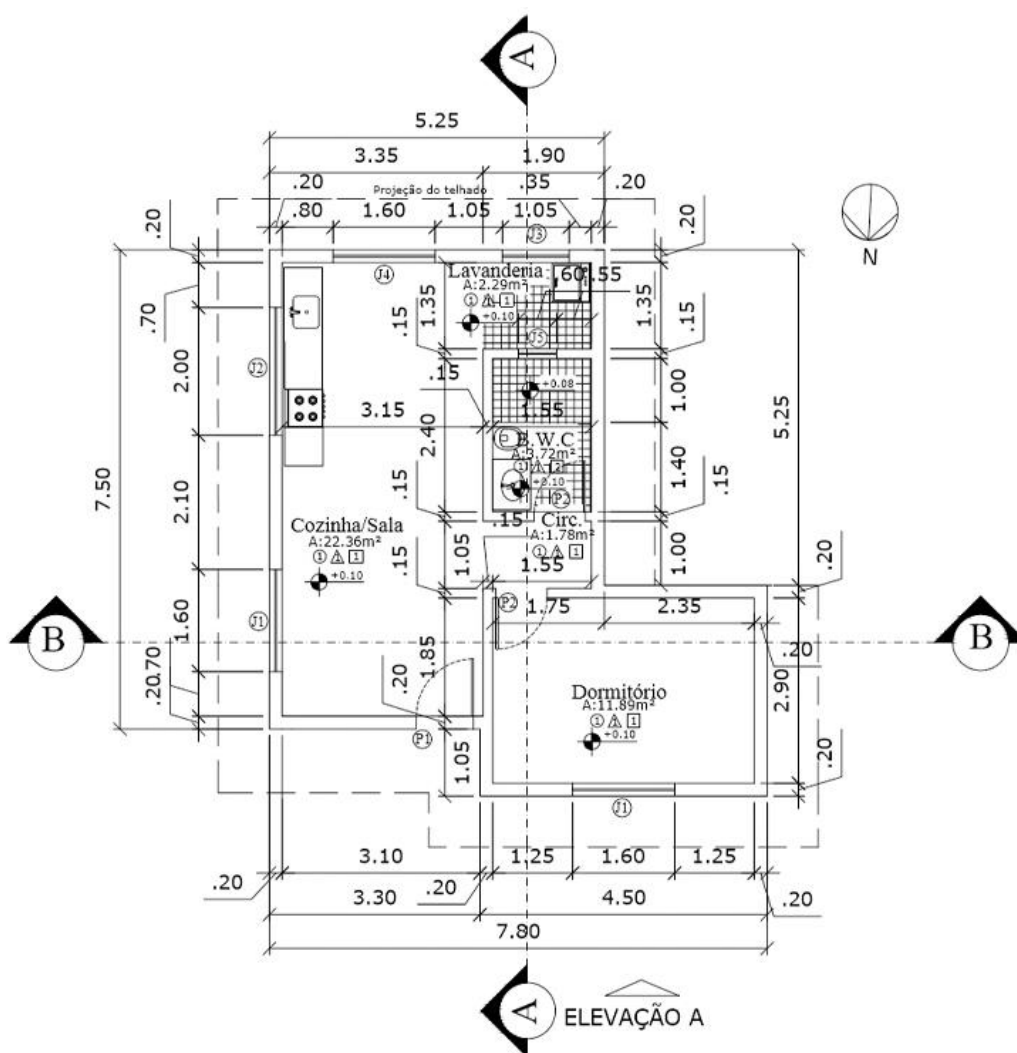
Fonte: Autoria própria (2021)

O objeto de estudo 4 abrange uma nova disposição dos ambientes ao integrar sala e cozinha e possui uma suíte e um dormitório.

#### 4.1.5 Objeto de Estudo 5

O objeto de estudo 5 é um projeto de uma habitação realizada em 2018. A planta baixa da unidade habitacional está disposta na figura abaixo:

**Figura 21 - Planta Baixa 5**



Fonte: PROJr (2018)

O objeto de estudo 5 foi caracterizado conforme a metodologia adaptada desenvolvida pela autora conforme a tabela abaixo:

**Tabela 10 - Caracterização do Objeto de Estudo 5**

<b>Ficha Técnica</b>	
<b>Parâmetros</b>	<b>Características</b>
Objeto de Estudo	5
Localização	Rua Ribeirão Preto, Bairro São Roque
Área do Terreno	363,43 m <sup>2</sup>
Área Construída	49,84 m <sup>2</sup>
Quantidade de cômodos	Sala/Cozinha, BWC, Dormitório, Área de Serviço
Vedação	Alvenaria de Tijolo Cerâmico
Proteção para controle solar	Beirais
Esquadrias - Janelas	Metal
Esquadrias - Portas	Madeira/Aço
Acabamento de paredes	Pintura Acrílica/Cerâmica
Revestimento de Piso	Cerâmica
Revestimento de Teto	Forro de PVC/Gesso
Cobertura	Telha de Cerâmica

**Fonte: Autoria própria (2021)**

O objeto de estudo 5 é o único projeto que dispõe apenas de um dormitório, além de ter ambiente integrado de sala e cozinha, suas disposições são ambientes mais amplos, porém, em menor quantidade.

## 4.2 Análise da Funcionalidade

No anexo F da NBR 15575 – 1: Edificações habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais, são dispostos os mobiliários mínimos para cada atividade essencial. Esses móveis e equipamentos padrão estão organizados na tabela abaixo:

**Tabela 11 - Móveis e equipamentos-padrão**

<b>Atividades Essenciais/Cômodo</b>	<b>Móveis e equipamentos padrão</b>
Dormir/Dormitório de casal	Cama de casal + Guarda-roupa + Criado-mudo
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 + Criado - mudo
Estar	Sofá de dois ou três lugares + Armário/estante + poltrona
Cozinhar	Fogão + Geladeira+ Pia de cozinha + Armário sobre a pia + Gabinete + Apoio para refeição (duas pessoas)
Alimentar/tomar refeições	Mesa + quatro cadeiras
Fazer higiene pessoal	Lavatório + Chuveiro(box) + Vaso sanitário
Lavar, secar e passar roupas	Tanque (externo para unidades habitacionais térreas) + Máquina de lavar roupa
Estudar, ler, escrever, costurar, reparar e guardar objetos diversos	Escritinha ou mesa + Cadeira

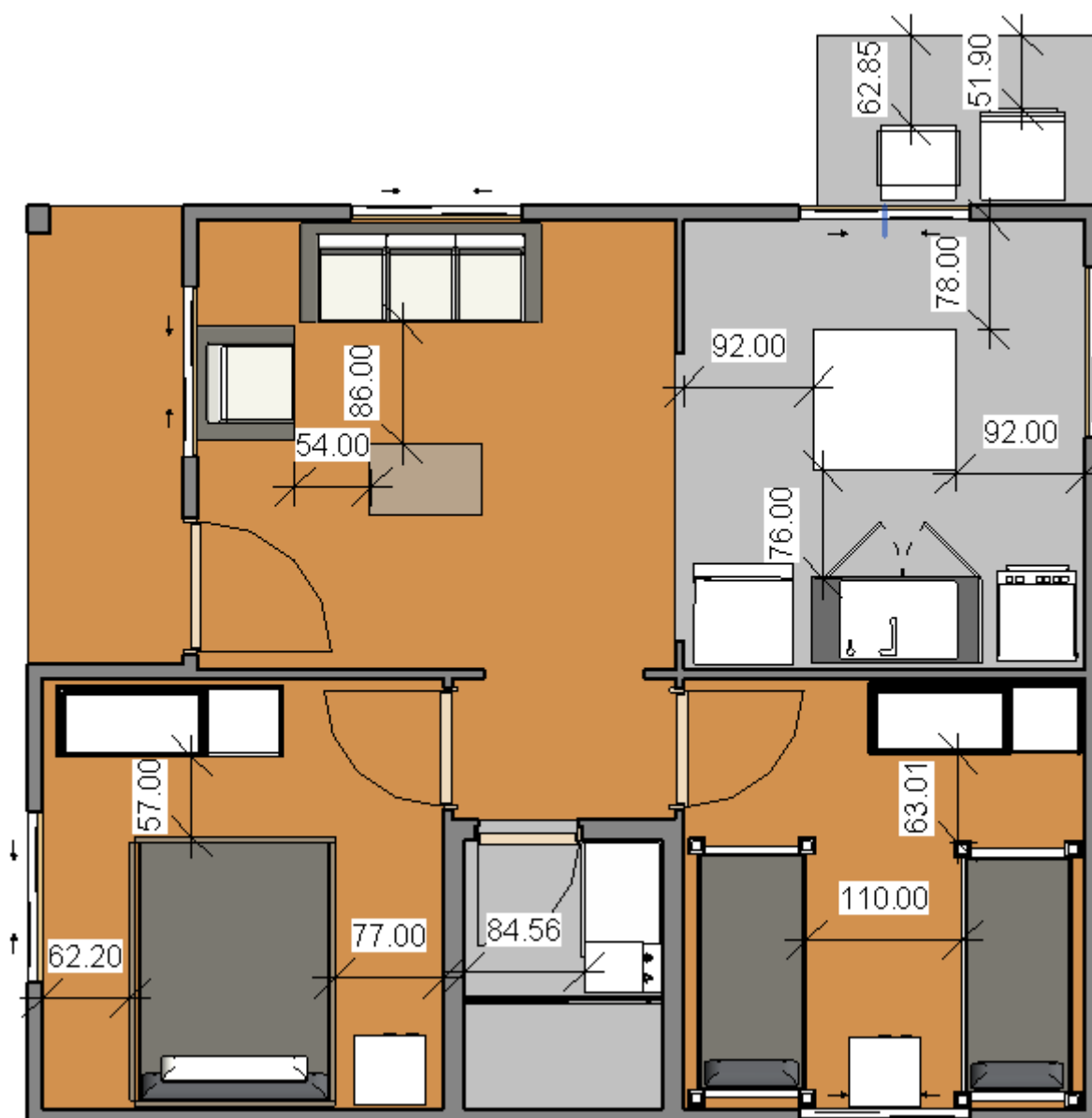
**Fonte: Adaptado de ABNT NBR 15575 (2013)**

A tabela F.2 (Anexo A da NBR 15575 – 1: Edificações habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais dispõe das dimensões mínimas para mobiliário e circulação, sendo disposto para todos os cinco projetos uma análise comparativa dos espaços de cada cômodo.

### 4.2.1 Funcionalidade Objeto de Estudo 1

Para verificar a análise da funcionalidade foi necessário entender como o mobiliário e a circulação se relacionam dentro da habitação. Por isso, foi realizada a planta humanizada do objeto de estudo com o auxílio do software Autodesk Revit conforme a figura abaixo:

**Figura 22 - Circulação Objeto de Estudo 1**



**Fonte: Autoria Própria (2021)**

Na tabela 12, foi realizada uma comparação das áreas mínimas necessárias para mobiliário de acordo com as atividades essenciais dispostas na tabela 11. Os móveis e equipamentos padrão foram relacionados com seus valores mínimos de área conforme a tabela F.2 (Anexo A). De posse da área mínimas dos mobiliários foi comparado com a área total do cômodo para verificar se essa garantia a funcionalidade conforme a ABNT NBR 15575:2013.

Tabela 12 - Análise Objeto de Estudo 1

Mobiliário mínimo exigido pela ABNT NBR 15575:2013							
Cômodo	Especificação	Comprimento (m)	Largura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Área Mínima dos mobiliários (m <sup>2</sup> )	Área total (m <sup>2</sup> )	Atende ao verificador
Sala de Estar	Sofá de três lugares	1,70	0,70	1,19	2,15	10,92	SIM
	Estante	0,80	0,50	0,40			
	Poltrona com braço	0,80	0,70	0,56			
Cozinha	Mesa quadrada para quatro lugares	1,00	1,00	1,00	2,42	9,13	SIM
	Pia	1,20	0,50	0,60			
	Fogão	0,55	0,60	0,33			
	Geladeira	0,70	0,70	0,49			
Dormitório de Casal	Cama de casal	1,40	1,90	2,66	3,71	8,64	SIM
	Guarda-roupa	1,60	0,50	0,80			
	Criado-mudo	0,50	0,50	0,25			
Dormitório para duas pessoas	Duas camas de solteiro	1,80	0,90	3,24	4,24	8,64	SIM
	Guarda-roupa	1,50	0,50	0,75			
	Criado-mudo	0,50	0,50	0,25			
Banheiro	Lavatório com bancada	0,80	0,55	0,44	1,43	2,67	SIM
	Box retangular	0,70	0,90	0,63			
	Vaso Sanitário	0,60	0,60	0,36			
Área de Serviço	Tanque	0,52	0,53	0,28	0,67	2,4	SIM
	Máquina de lavar roupas	0,60	0,65	0,39			

Fonte: Autoria Própria (2021)

Com base nessa tabela, pode-se perceber que o verificador das dimensões mínimas dos mobiliários são satisfeitos em todos os espaços, ou seja, é atribuído nota 10 nesse verificador. Essa análise comparativa é objetiva e não contempla de forma abrangente o conforto funcional do ambiente, por isso, foi analisado o conforto e a circulação mínima com a disposição dos mobiliários na planta.



Com base nisso, foi comparado os valores de circulação mínima exigidos pelo anexo F da NBR 15575:2013 na tabela F.2 (Anexo A), com os valores dispostos na planta com os mobiliários mínimos na tabela abaixo, e com isso, foi determinado se esses satisfaziam o verificador.

**Tabela 13 - Circulação Mínima**

<b>Circulação mínima exigida pela norma</b>				
<b>Cômodo</b>	<b>Especificação</b>	<b>Espaço mínimo de circulação(m)</b>	<b>Espaço disponível em planta(m)</b>	<b>Atende ao verificador</b>
<b>Sala de Estar</b>	Sofá de três lugares	Prever espaço de 0,50m na frente do assento, para sentar, levantar e circular	0,86	SIM
	Estante		0,86	SIM
	Poltrona com braço		0,54	SIM
<b>Cozinha</b>	Mesa quadrada para quatro lugares	Circulação mínima de 0,75m a partir da borda da mesa (espaço para afastar a cadeira e levantar)	0,78;0,92;0,92;0,76	SIM
	Pia	Circulação mínima de 0,85m frontal à pia, fogão e geladeira	0,76	NÃO
	Fogão			NÃO
	Geladeira			NÃO
<b>Dormitório de Casal</b>	Cama de casal	Circulação mínima entre o mobiliário e/ou paredes de 0,50m	0,77; 0,62	SIM
	Guarda-roupa		0,57	SIM
	Criado-mudo		2,52	SIM
<b>Dormitório para duas pessoas</b>	Duas camas de solteiro	Circulação mínima entre as camas de 0,60m	1,10	SIM
	Guarda-roupa	Demais circulações mínimo de 0,50m	0,63	SIM
	Criado-mudo		2,03	SIM
<b>Banheiro</b>	Lavatório com bancada	Circulação mínima de 0,4m frontal ao lavatório, vaso e bidê	0,84	SIM
	Vaso Sanitário		0,84	SIM
<b>Área de Serviço</b>	Tanque	Circulação mínima de 0,50m frontal ao tanque e máquina de lavar	0,63	SIM
	Máquina de lavar roupas		0,52	SIM

**Fonte: Autoria Própria (2021)**

Foi observado na planta que apesar de cumprir as normativas das áreas mínimas, devido aos espaços reduzidos dos cômodos, algumas circulações ficaram

abaixo das circulações indicadas pela norma. Também foi observado que apesar de cumprir as áreas mínimas, o banheiro na realidade não comporta um lavatório com bancada.

Com essas observações, foi realizada a tabela de verificação do conforto funcional do objeto de estudo 1 (tabela 14). Para determinar os requisitos da autora foram atendidos foi levado em conta alguns parâmetros analisando se o arranjo espacial dos móveis pode ser alterado, se há espaço suficiente para a colocação de mobiliários maiores ou outros mobiliários e se há amplo conforto para circulação. Pois, atingir o mínimo especificado pela norma pode parecer satisfatório em uma primeira observação, mas podem na realidade ser insuficientes dependendo dos fatores subjetivos que envolvem a perspectiva do conforto ambiental.

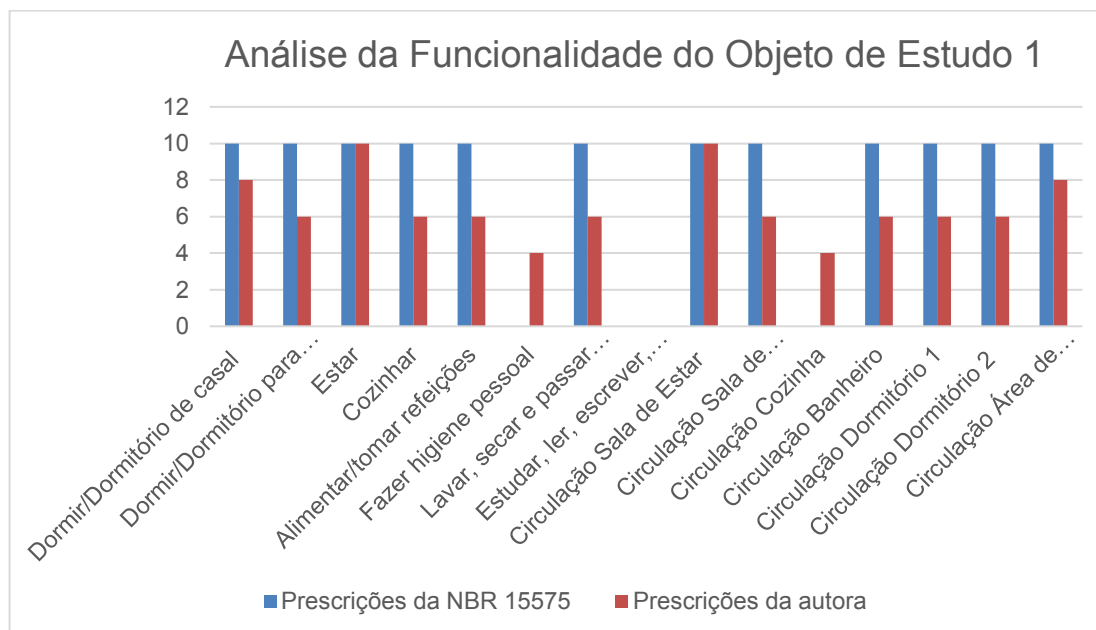
**Tabela 14: Análise da Funcionalidade Objeto de Estudo 1**

Análise dos objetos de estudo			Verificadores		
Princípios	Critérios	Indicadores	Atividades essenciais/Cômodo	Mínimo exigido pela ABNT NBR 15575	Mínimo exigido pela autora
Funcionalidade	Conforto Funcional	Móveis e equipamentos-padrão	Dormir/Dormitório de casal	Sim	8,0
			Dormir/Dormitório para duas pessoas (2º Dormitório)	Sim	6,0
			Estar	Sim	10,0
			Cozinhar	Sim	6,0
			Alimentar/tomar refeições	Sim	6,0
			Fazer higiene pessoal	Não	4,0
			Lavar, secar e passar roupas	Sim	6,0
			Estudar, ler, escrever, costurar, reparar e guardar objetos diversos	Não	0,0
		Dimensões mínimas de circulação	Sala de Estar	Sim	10,0
			Sala de estar/Jantar	Sim	6,0
			Cozinha	Não	4,0
			Banheiro	Sim	6,0
			Dormitório 1	Sim	6,0
			Dormitório 2	Sim	6,0
		Área de Serviço	Sim	8,0	

Fonte: Autoria Própria (2021, adaptado de Buson *et al.*(2015).

Com isso realizou-se um gráfico para quantificar essa análise com as notas correspondentes do conforto funcional (figura 23).

**Figura 23 - Funcionalidade do Objeto de Estudo 1**



**Fonte: Autoria Própria (2021)**

É observado que os ambientes para estudo não estão dispostos no gráfico por não haver espaço suficiente para tal atividade. A lavanderia apesar da circulação apropriada fica retirada do ambiente da casa, e não há abrigo para tal, o que pode prejudicar tanto os equipamentos quanto o conforto do usuário. A cozinha e o banheiro foram os ambientes que tiveram avaliações menos satisfatórias devido a circulação mínima insuficiente e mobiliário mínimo insuficiente, respectivamente.

Nesse sentido, o único ambiente que obteve avaliação acima de satisfeito em todas as avaliações foi a sala de estar, principalmente devido ao seu ambiente ser mais amplo e possibilitar diversos arranjos espaciais.

A análise final conforme estabelecida pela metodologia de Buson et al. (2015) concluiu que o objeto de estudo 1, no princípio da funcionalidade atingiu nota de 7,09 o que corresponde ao nível de satisfação (satisfeito), conforme exemplificado na tabela abaixo:

Tabela 15 - Nível de Satisfação Objeto de Estudo 1

	NBR 15575:2013		Autora	
	Nota	Nível de Satisfação	Nota	Nível de Satisfação
<b>Mobiliário</b>	7,5	Satisfeito	5,75	Neutro
<b>Circulação</b>	8,57	Fortemente Satisfeito	6,57	Satisfeito
<b>Análise Total</b>				
<b>Conforto Funcional</b>	Nota		Nível de Satisfação	
	7,10		Satisfeito	

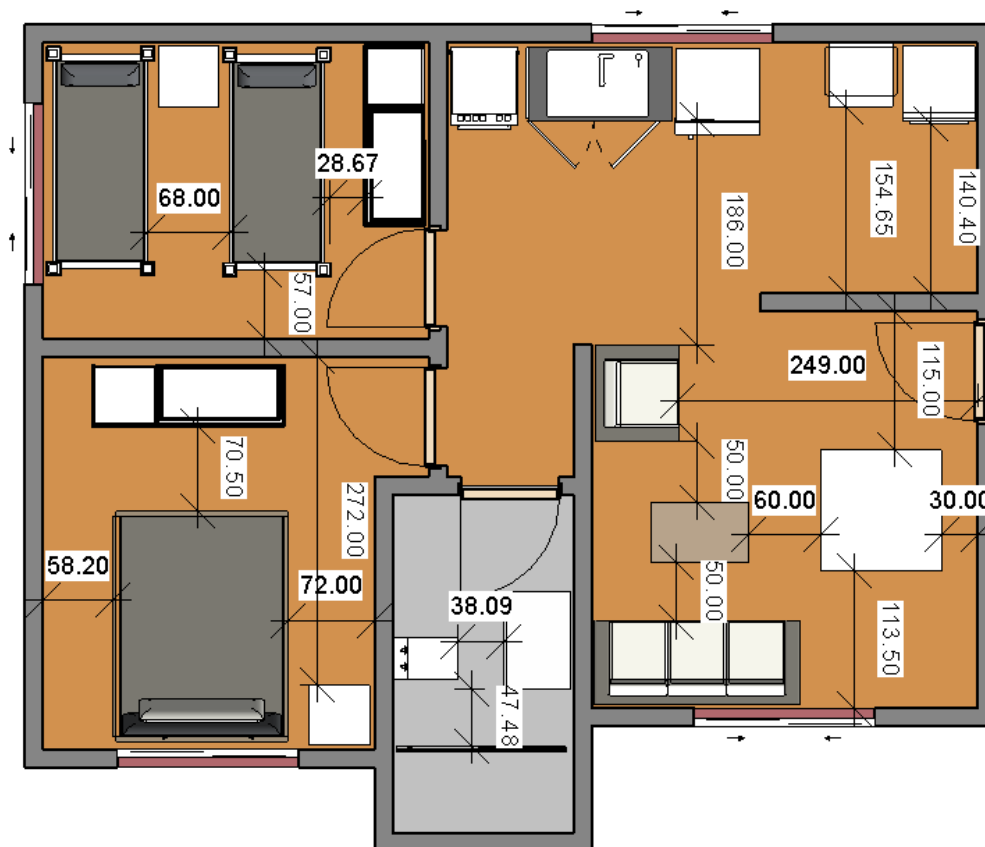
Fonte: Autoria Própria (2021)

Apesar dessa classificação como satisfatório, os ambientes da cozinha e do banheiro precisariam de adaptações em seus mobiliários para que os parâmetros desses dois cômodos fossem atendidos.

#### 4.2.2 Funcionalidade Objeto de Estudo 2

Para o objeto de estudo 2, foi realizada a planta humanizada do objeto de estudo com o auxílio do software Autodesk Revit conforme a figura abaixo:

Figura 24 - Circulação Objeto de Estudo 2



Fonte: Autoria Própria (2021)

Os móveis e equipamentos padrão foram relacionados com seus valores mínimos de área conforme a tabela F.2 (Anexo A). De posse da área mínimas dos mobiliários foi comparado com a área total do cômodo para verificar se essa garantia a funcionalidade conforme a ABNT NBR 15575:2013.

**Tabela 16 - Análise Objeto de Estudo 2**

<b>Mobiliário mínimo exigido pela ABNT NBR 15575:2013</b>							
Cômodo	Especificação	Comprimento (m)	Largura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Área Mínima dos mobiliários (m <sup>2</sup> )	Área total (m <sup>2</sup> )	Atende ao verificador
Sala de Estar	Sofá de três lugares	1,70	0,70	1,19	2,15	12,16	SIM
	Estante	0,80	0,50	0,40			
	Poltrona com braço	0,80	0,70	0,56			
Cozinha	Mesa quadrada para quatro lugares	1,00	1,00	1,00	2,42	5,18	SIM
	Pia	1,20	0,50	0,60			
	Fogão	0,55	0,60	0,33			
	Geladeira	0,70	0,70	0,49			
Dormitório de Casal	Cama de casal	1,40	1,90	2,66	3,71	9,38	SIM
	Guarda-roupa	1,60	0,50	0,80			
	Criado-mudo	0,50	0,50	0,25			
Dormitório para duas pessoas	Duas camas de solteiro	1,80	0,90	3,24	4,24	7,84	SIM
	Guarda-roupa	1,50	0,50	0,75			
	Criado-mudo	0,50	0,50	0,25			
Banheiro	Lavatório com bancada	0,80	0,55	0,44	1,43	4,20	SIM
	Box retangular	0,70	0,90	0,63			
	Vaso Sanitário	0,60	0,60	0,36			
Área de Serviço	Tanque	0,52	0,53	0,28	0,67	3,17	SIM
	Máquina de lavar roupas	0,60	0,65	0,39			

**Fonte: Autoria Própria (2021)**

No objeto de estudo 2, com base nessa tabela é visto que o verificador das dimensões mínimas dos mobiliários é satisfatório em todos os espaços, ou seja, é atribuído nota 10 nesse verificador. Apesar dessa análise contemplar os requisitos de desempenho propostos na norma, isso não significa que sejam ambientes confortáveis, pois como dito, são valores mínimos. Por isso, foi analisado o conforto

e a circulação mínima com a disposição dos mobiliários na planta da habitação humanizada.

Com base nisso foi comparado os valores de circulação mínima exigidos pelo anexo F – tabela F.2 (Anexo A) da NBR 15575:2013 - Edificações habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais, com os valores dispostos na planta com os mobiliários mínimos, e com isso, foi determinado se esses satisfaziam o verificador. Essa comparação está disposta na tabela abaixo.

**Tabela 17 - Circulação Mínima**

<b>Circulação mínima exigida pela norma</b>				
<b>Cômodo</b>	<b>Especificação</b>	<b>Espaço mínimo de circulação(m)</b>	<b>Espaço disponível em planta(m)</b>	<b>Atende ao verificador</b>
<b>Sala de Estar</b>	Sofá de três lugares	Prever espaço de 0,50m na frente do assento, para sentar, levantar e circular	0,50	SIM
	Estante		0,6	SIM
	Poltrona com braço		2,49	SIM
<b>Cozinha</b>	Mesa quadrada para quatro lugares	Circulação mínima de 0,75m a partir da borda da mesa (espaço para afastar a cadeira e levantar)	1,15;0,3;1,14;0,6	NÃO
	Pia	Circulação mínima de 0,85m frontal à pia, fogão e geladeira		SIM
	Fogão		1,86	SIM
	Geladeira			SIM
<b>Dormitório de Casal</b>	Cama de casal	Circulação mínima entre o mobiliário e/ou paredes de 0,50m	0,72; 0,58	SIM
	Guarda-roupa		0,7	SIM
	Criado-mudo		2,72	SIM
<b>Dormitório para duas pessoas</b>	Duas camas de solteiro	Circulação mínima entre as camas de 0,60m	0,68	SIM
	Guarda-roupa	Demais circulações mínimo de 0,50m	0,29	NÃO
	Criado-mudo		1,92	SIM
<b>Banheiro</b>	Lavatório com bancada	Circulação mínima de 0,4m frontal ao lavatório, vaso e bidê	0,38	NÃO
	Vaso Sanitário		0,38	NÃO
<b>Área de Serviço</b>	Tanque	Circulação mínima de 0,50m frontal ao tanque e máquina de lavar	1,54	SIM
	Máquina de lavar roupas		1,40	SIM

**Fonte: Autoria Própria (2021)**

Foi observado na planta que apesar de cumprir as normativas das áreas mínimas, devido aos espaços reduzidos dos cômodos, algumas circulações ficaram abaixo das circulações indicadas pela norma. Há uma notável má divisão dos cômodos principalmente na ideia de fazer uma sala de estar/jantar, sendo que está não comporta uma mesa e também no banheiro, o tamanho mínimo da bancada não cabe dentro do banheiro de forma a ter a circulação mínima necessária.

Tendo por base essas informações e levando em conta os requisitos da autora, foi realizada a tabela de verificação do conforto funcional do objeto de estudo 2 na tabela abaixo:

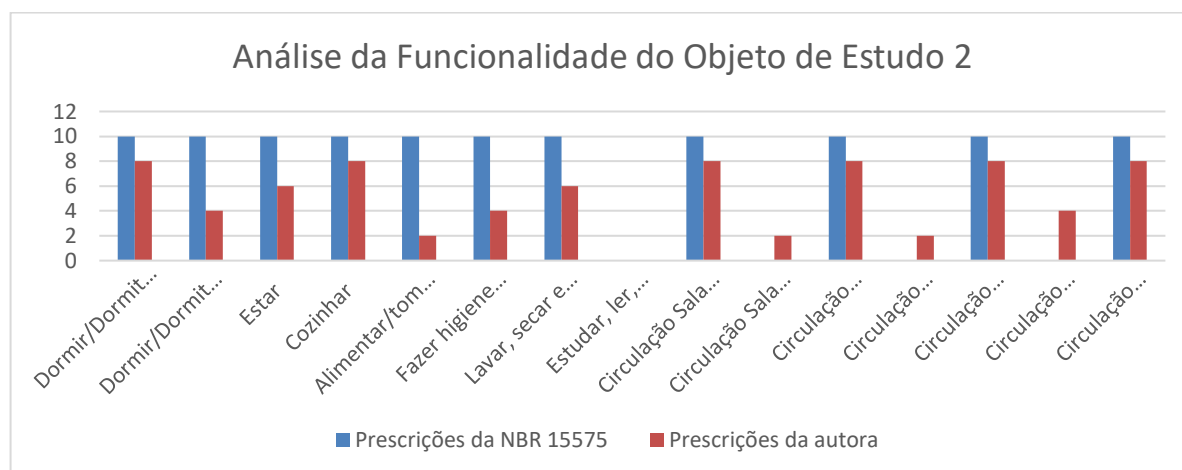
**Tabela 18 - Análise da Funcionalidade Objeto de Estudo 2**

Análise dos objetos de estudo			Verificadores		
Princípios	Critérios	Indicadores	Atividades essenciais/Cômodo	Mínimo exigido pela ABNT NBR 15575	Mínimo exigido pela autora
Funcionalidade	Conforto Funcional	Móveis e equipamentos-padrão	Dormir/Dormitório de casal	Sim	8,0
			Dormir/Dormitório para duas pessoas (2º Dormitório)	Sim	4,0
			Estar	Sim	6,0
			Cozinhar	Sim	8,0
			Alimentar/tomar refeições	Sim	2,0
			Fazer higiene pessoal	Sim	4,0
			Lavar, secar e passar roupas	Sim	6,0
			Estudar, ler, escrever, costurar, reparar e guardar objetos diversos	Não	0,0
		Dimensões mínimas de circulação	Sala de Estar	Sim	8,0
			Sala de Jantar	Não	2,0
			Cozinha	Sim	8,0
			Banheiro	Não	2,0
			Dormitório 1	Sim	8,0
			Dormitório 2	Não	4,0
Área de Serviço	Sim	8,0			

Fonte: Autoria Própria (2021, adaptado de Buson et al. (2015))

Para compreender de forma clara a funcionalidade foi realizado o gráfico abaixo:

**Figura 25 - Funcionalidade do Objeto de Estudo 2**



**Fonte: Autoria Própria (2021)**

Não há espaço para estudo, então esse item não aparece no gráfico. A divisão dos espaços prejudica a disposição do mobiliário mínimo em alguns cômodos como o banheiro, o dormitório 2 e a sala de estar/jantar que é projetada como tal, mas não comporta uma mesa em seu espaço. O dormitório 1, a cozinha e a área de serviço possuem boas dimensões que comportam os mobiliários mínimos, porém poderiam ser melhor divididas. Também a residência não possui muitas possibilidades de mudanças nas disposições dos mobiliários.

Com isso, foi estabelecida a análise final conforme a metodologia de Buson et al. (2015) que concluiu que o objeto de estudo 2, no princípio da funcionalidade atingiu nota de 6,23 o que corresponde ao nível de satisfação (satisfeito), conforme exemplificado na tabela abaixo:

**Tabela 19 - Nível de Satisfação Objeto de Estudo 2**

	NBR 15575:2013		Autora	
	Nota	Nível de Satisfação	Nota	Nível de Satisfação
<b>Mobiliário</b>	8,75	Fortemente satisfeito	4,75	Neutro
<b>Circulação</b>	5,7	Neutro	5,7	Neutro
<b>Análise Total</b>				
<b>Conforto Funcional</b>	Nota		Nível de Satisfação	
	6,23		Satisfeito	

**Fonte: Autoria Própria (2021)**

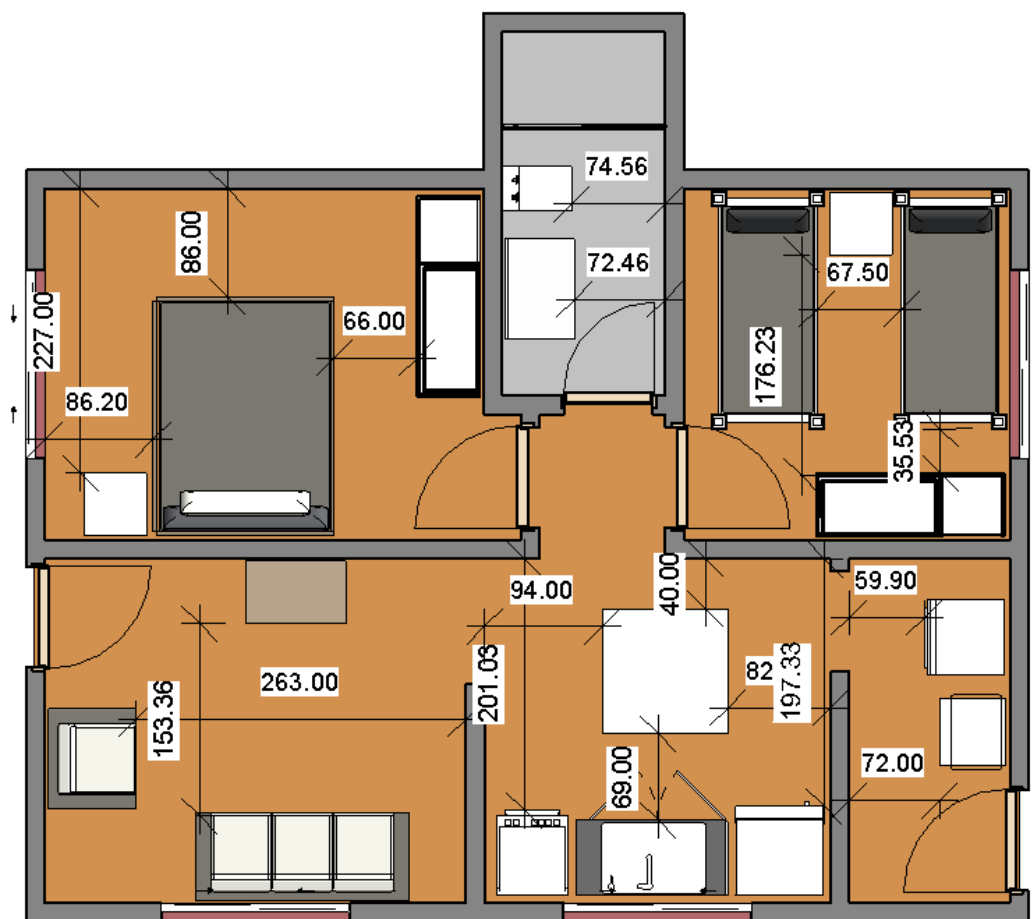


Apesar dessa classificação como satisfatório, é necessário rever e fazer adaptações nos mobiliários da sala de estar/jantar, banheiro e dormitório 2 para que se possa alcançar nesses ambientes um melhor aproveitamento dos espaços.

#### 4.2.3 Funcionalidade Objeto de Estudo 3

É importante ressaltar que no objeto de estudo 3 ao realizar a reprodução da habitação humanizada no *software* Autodesk Revit (Figura 26) foi percebida uma incoerência nas dimensões da planta que indica ter 8,0 m nas faces Norte e Sul, porém uma face elas tem, respectivamente, 8,15m e 8,02m, devido a isso, foi realizado um ajuste e as dimensões do dormitório 2 foram reduzidas de 7,70m<sup>2</sup> para 7,28m<sup>2</sup>, e a área de serviço teve ajuste de 3,58m<sup>2</sup> para 3,52m<sup>2</sup>.

Figura 26 - Circulação Objeto de Estudo 3



Fonte: Autoria Própria (2021)

A análise do mobiliário mínimo do objeto de estudo 3 está colocada na tabela abaixo:

**Tabela 20 - Análise Objeto de Estudo 3**

<b>Mobiliário mínimo exigido pela ABNT NBR 15575:2013</b>							
Cômodo	Especificação	Comprimento (m)	Largura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Área Mínima dos mobiliários (m <sup>2</sup> )	Área total (m <sup>2</sup> )	Atende ao verificador
Sala de Estar	Sofá de três lugares	1,70	0,70	1,19	2,15	9,20	SIM
	Estante	0,80	0,50	0,40			
	Poltrona com braço	0,80	0,70	0,56			
Cozinha	Mesa quadrada para quatro lugares	1,00	1,00	1,00	2,42	7,60	SIM
	Pia	1,20	0,50	0,60			
	Fogão	0,55	0,60	0,33			
	Geladeira	0,70	0,70	0,49			
Dormitório de Casal	Cama de casal	1,40	1,90	2,66	3,71	9,68	SIM
	Guarda-roupa	1,60	0,50	0,80			
	Criado-mudo	0,50	0,50	0,25			
Dormitório para duas pessoas	Duas camas de solteiro	1,80	0,90	3,24	4,24	7,28	SIM
	Guarda-roupa	1,50	0,50	0,75			
	Criado-mudo	0,50	0,50	0,25			
Banheiro	Lavatório com bancada	0,80	0,55	0,44	1,43	3,77	SIM
	Box retangular	0,70	0,90	0,63			
	Vaso Sanitário	0,60	0,60	0,36			
Área de Serviço	Tanque	0,52	0,53	0,28	0,67	3,58	SIM
	Máquina de lavar roupas	0,60	0,65	0,39			

**Fonte: Autoria Própria (2021)**

Independente dos ajustes na planta, é visto que o verificador das dimensões mínimas dos mobiliários é satisfatório em todos os espaços, ou seja, é atribuído nota 10 nesse verificador. Essa análise comparativa é objetiva e não contempla de forma abrangente o conforto funcional do ambiente, por isso foi analisado o conforto e a circulação mínima com a disposição dos mobiliários na planta da habitação humanizada.

Com base nisso, foram feitas as comparações dos valores dispostos na planta com os mobiliários mínimos e com isso, foi determinado se satisfaziam o verificador, dispondo a análise na tabela abaixo:

**Tabela 21 - Circulação Mínima**

<b>Circulação mínima exigida pela norma</b>				
<b>Cômodo</b>	<b>Especificação</b>	<b>Espaço mínimo de circulação(m)</b>	<b>Espaço disponível em planta(m)</b>	<b>Atende ao verificador</b>
<b>Sala de Estar</b>	Sofá de três lugares	Prever espaço de 0,50m na frente do assento, para sentar, levantar e circular	1,53	SIM
	Estante		1,53	SIM
	Poltrona com braço		2,63	SIM
<b>Cozinha</b>	Mesa quadrada para quatro lugares	Circulação mínima de 0,75m a partir da borda da mesa (espaço para afastar a cadeira e levantar)	0,69;0,82;0,40;0,94	NÃO
	Pia	Circulação mínima de 0,85m frontal à pia, fogão e geladeira	0,69;2,01;1,97	NÃO
	Fogão			SIM
	Geladeira			SIM
<b>Dormitório de Casal</b>	Cama de casal	Circulação mínima entre o mobiliário e/ou paredes de 0,50m	0,66;0,86;0,86	SIM
	Guarda-roupa		0,66	SIM
	Criado-mudo		2,27	SIM
<b>Dormitório para duas pessoas</b>	Duas camas de solteiro	Circulação mínima entre as camas de 0,60m	0,67	SIM
	Guarda-roupa	Demais circulações mínimo de 0,50m	0,35	NÃO
	Criado-mudo		1,76	SIM
<b>Banheiro</b>	Lavatório com bancada	Circulação mínima de 0,4m frontal ao lavatório, vaso e bidê	0,72	SIM
	Vaso Sanitário		0,74	SIM
<b>Área de Serviço</b>	Tanque	Circulação mínima de 0,50m frontal ao tanque e máquina de lavar	0,72	SIM
	Máquina de lavar roupas		0,60	SIM

**Fonte: Autoria Própria (2021)**

Quando é analisada a circulação mínima, é visto que há ambientes mais amplos, como a sala e o dormitório 1, que permitem uma disposição espaçada dos

mobiliários e também deixa a possibilidade de inserção de novos mobiliários. Já os ambientes do dormitório 2 e da cozinha não comportam a circulação mínima. A partir disso, foi realizada a tabela de verificação do conforto funcional do objeto de estudo 3 (tabela 22).

Através da análise, foi investigado fatores que podem ter análises insuficientes nas normas de desempenho, pois dependem dos fatores subjetivos que envolvem a perspectiva do conforto ambiental.

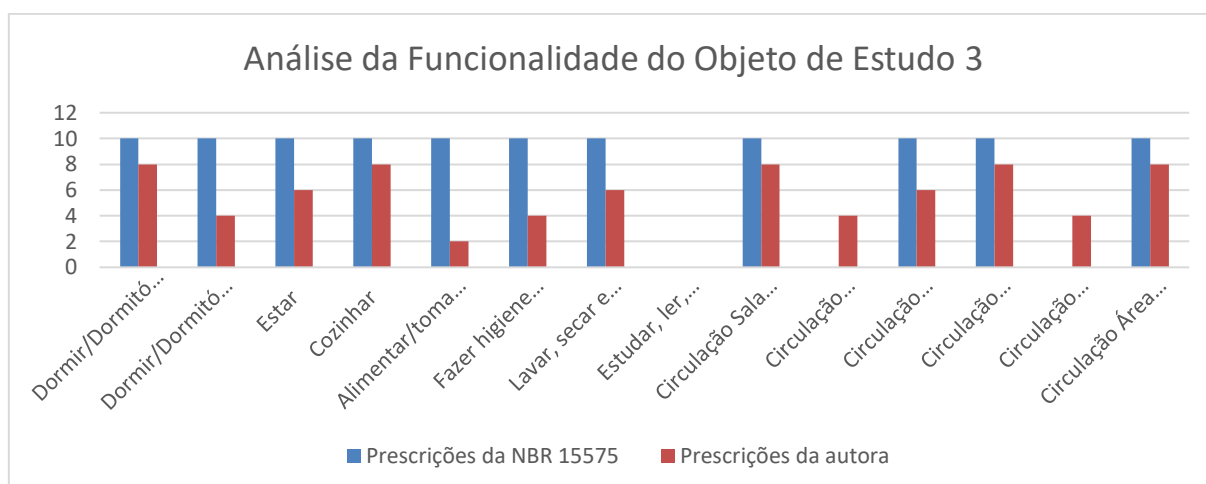
**Tabela 22 - Análise da Funcionalidade Objeto de Estudo 3**

Análise dos objetos de estudo					
Princípios	Critérios	Indicadores	Verificadores		
			Atividades essenciais/Cômodo	Mínimo exigido pela ABNT NBR 15575	Mínimo exigido pela autora
Funcionalidade	Conforto Funcional	Móveis e equipamentos-padrão	Dormir/Dormitório de casal	Sim	8,0
			Dormir/Dormitório para duas pessoas (2º Dormitório)	Sim	4,0
			Estar	Sim	6,0
			Cozinhar	Sim	8,0
			Alimentar/tomar refeições	Sim	2,0
			Fazer higiene pessoal	Sim	4,0
			Lavar, secar e passar roupas	Sim	6,0
			Estudar, ler, escrever, costurar, reparar e guardar objetos diversos	Não	0,0
		Dimensões mínimas de circulação	Sala de Estar	Sim	8,0
			Cozinha	Não	4,0
			Banheiro	Sim	6,0
			Dormitório 1	Sim	8,0
			Dormitório 2	Não	4,0
			Área de Serviço	Sim	8,0

Fonte: Autoria Própria (2021, adaptado de Buson *et al.* (2015)

Com esses valores, realizou-se o gráfico abaixo para melhor compreensão.

Figura 27 - Funcionalidade do Objeto de Estudo 3



Fonte: Autoria Própria (2021)

No objeto de estudo 3 também não há espaço para estudo, leitura e etc. As atividades e circulação mais prejudicadas ficam no espaço Alimentar/Tomar refeições, que não comporta a circulação mínima para a colocação dos mobiliários mínimos, bem como o dormitório 2 que tem um espaço mínimo de circulação e principalmente foi prejudicado pelas dimensões erradas do projeto que acabaram dimensionando seu espaço maior do que a realidade.

A análise final conforme estabelecida pela metodologia de Buson et al. (2015) concluiu que o objeto de estudo 3, no princípio da funcionalidade atingiu nota de 6,63 o que corresponde ao nível de satisfação (satisfeito), conforme exemplificado na tabela abaixo:

Tabela 23 - Nível de Satisfação Objeto de Estudo 3

	NBR 15575:2013		Autora	
	Nota	Nível de Satisfação	Nota	Nível de Satisfação
<b>Mobiliário</b>	8,75	Fortemente satisfeito	4,75	Neutro
<b>Circulação</b>	6,66	Satisfeito	6,33	Satisfeito
<b>Análise Total</b>				
<b>Conforto Funcional</b>	Nota		Nível de Satisfação	
	6,63		Satisfeito	

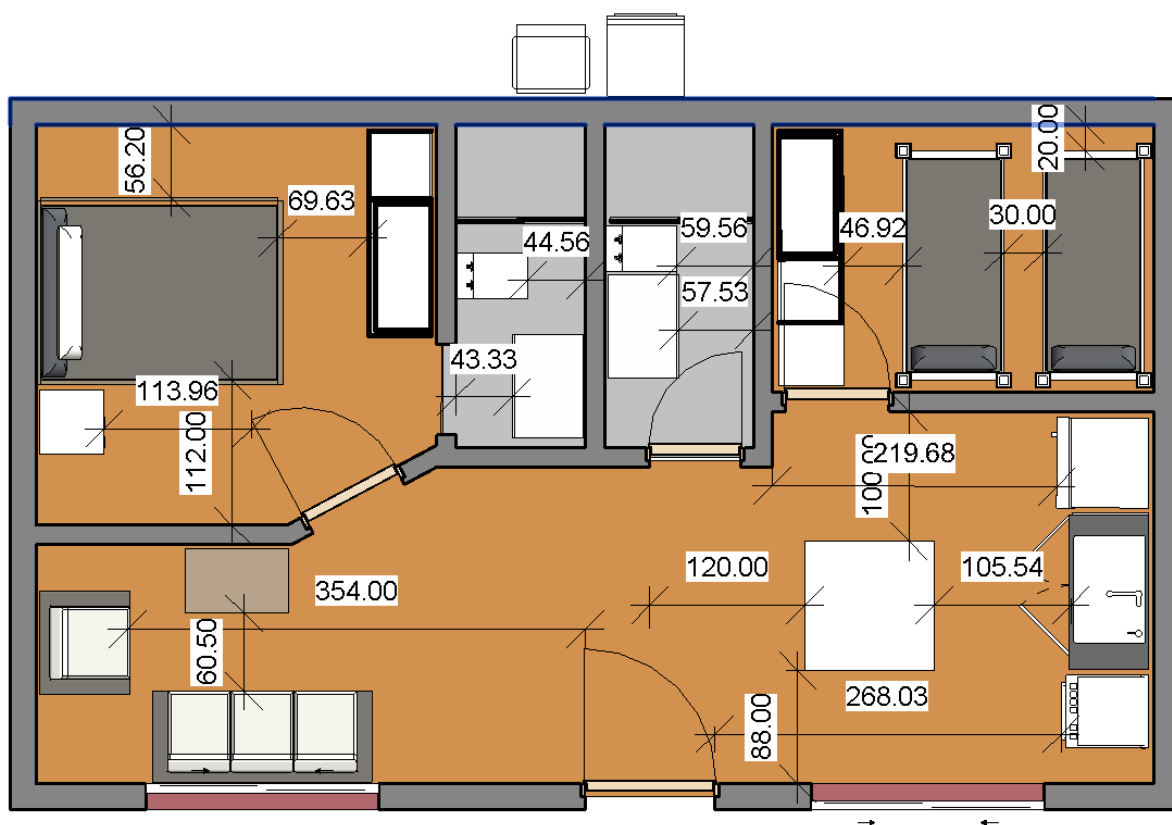
Fonte: Autoria Própria (2021)

A classificação como satisfeito, porém, não impede a necessidade de uma melhor adequação dos mobiliários aos espaços, para que a circulação dos moradores da residência fique mais ampla e torne esses ambientes mais confortáveis.

#### 4.2.4 Funcionalidade Objeto de Estudo 4

Para contemplar as perspectivas da autora e entender melhor a disposição dos mobiliários mínimos e da circulação no objeto de estudo, foi realizada a planta com auxílio do *software* Autodesk Revit (Figura 28).

**Figura 28 - Circulação Objeto de Estudo 4**



**Fonte: Autoria Própria (2021)**

A verificação dos mobiliários mínimos do objeto de estudo 4 está disponível na tabela abaixo:

Tabela 24 - Análise Objeto de Estudo 4

Mobiliário mínimo exigido pela ABNT NBR 15575:2013							
Cômodo	Especificação	Comprimento (m)	Largura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Área Mínima dos mobiliários (m <sup>2</sup> )	Área total (m <sup>2</sup> )	Atende ao verificador
Sala de Estar	Sofá de três lugares	1,70	0,70	1,19	4,57	20,82	SIM
	Estante	0,80	0,50	0,40			
	Poltrona com braço	0,80	0,70	0,56			
Cozinha	Mesa quadrada para quatro lugares	1,00	1,00	1,00	4,57	20,82	SIM
	Pia	1,20	0,50	0,60			
	Fogão	0,55	0,60	0,33			
	Geladeira	0,70	0,70	0,49			
Dormitório de Casal	Cama de casal	1,40	1,90	2,66	3,71	9,32	SIM
	Guarda-roupa	1,60	0,50	0,80			
	Criado-mudo	0,50	0,50	0,25			
Dormitório para duas pessoas	Duas camas de solteiro	1,80	0,90	3,24	4,24	6,11	SIM
	Guarda-roupa	1,50	0,50	0,75			
	Criado-mudo	0,50	0,50	0,25			
Banheiro Dormitório Casal	Lavatório com bancada	0,80	0,55	0,44	1,43	2,5	SIM
	Box retangular	0,70	0,90	0,63			
	Vaso Sanitário	0,60	0,60	0,36			
Banheiro	Lavatório com bancada	0,80	0,55	0,44	1,43	2,88	SIM
	Box retangular	0,70	0,90	0,63			
	Vaso Sanitário	0,60	0,60	0,36			
Área de Serviço	Tanque	0,52	0,53	0,28	0,67	0,0	NÃO
	Máquina de lavar roupas	0,60	0,65	0,39			

Fonte: Autoria Própria (2021)

Com base na tabela acima, é visto que os mobiliários mínimos não são atendidos apenas na área de serviço, pois não foi delimitado um espaço, apenas indicado que pode ser utilizada a parte externa para a acomodação dos mobiliários. A inexistência desse espaço é algo que prejudica o conforto dos habitantes da

residência além de diminuir a durabilidade desses mobiliários devido a exposição as intempéries.

Foi percebido que a divisão interna dos cômodos da casa trouxe ambientes muito desiguais, pois há ambientes amplos e ambientes muito estreitos. Por exemplo, a sala e cozinha tem um ambiente disfuncional entre seus espaços, sendo que com uma melhor divisão poderia ter aproveitado melhor seus espaços.

As comparações entre a circulação mínima exigida pela norma e a circulação do objeto de estudo estão dispostas na tabela abaixo:

**Tabela 25 - Circulação Mínima**

<b>Circulação mínima exigida pela norma</b>				
<b>Cômodo</b>	<b>Especificação</b>	<b>Espaço mínimo de circulação(m)</b>	<b>Espaço disponível em planta(m)</b>	<b>Atende ao verificador</b>
<b>Sala de Estar</b>	Sofá de três lugares	Prever espaço de 0,50m na frente do assento, para sentar, levantar e circular	0,60	SIM
	Estante		0,60	SIM
	Poltrona com braço		3,54	SIM
<b>Cozinha</b>	Mesa quadrada para quatro lugares	Circulação mínima de 0,75m a partir da borda da mesa (espaço para afastar a cadeira e levantar)	1,05;1,0;1,2;0,88	SIM
	Pia	Circulação mínima de 0,85m frontal à pia, fogão e geladeira		SIM
	Fogão		1,05;2,68;2,19	SIM
	Geladeira			SIM
<b>Dormitório de Casal</b>	Cama de casal	Circulação mínima entre o mobiliário e/ou paredes de 0,50m	0,56;0,69;1,12	SIM
	Guarda-roupa		0,69	SIM
	Criado-mudo		1,14	SIM
<b>Dormitório para duas pessoas</b>	Duas camas de solteiro	Circulação mínima entre as camas de 0,60m	0,3	NÃO
	Guarda-roupa	Demais circulações mínimo de 0,50m	0,46	NÃO
	Criado-mudo		Não cabe dentro do quarto	NÃO
<b>Banheiro</b>	Lavatório com bancada	Circulação mínima de 0,4m frontal ao lavatório, vaso e bidê	0,57	SIM
	Vaso Sanitário		0,59	SIM
<b>Banheiro Dormitório de Casal</b>	Lavatório com bancada	Circulação mínima de 0,4m frontal ao lavatório, vaso e bidê	0,43	SIM
	Vaso Sanitário		0,44	SIM
<b>Área de Serviço</b>	Tanque	Circulação mínima de 0,50m frontal ao tanque e máquina de lavar	Não tem	NÃO
	Máquina de lavar roupas		Não tem	NÃO

**Fonte: Autoria Própria (2021)**



A circulação mínima no dormitório 2 é praticamente inexistente, o que impossibilita ter conforto nesse espaço. Tanto o banheiro do dormitório de casal quanto o banheiro de uso comum possuem circulações mínimas que apesar de cumprir as prescrições da NBR 15575, provavelmente trarão limitações de locomoção para os moradores.

Para determinar os fatores subjetivos dos ambientes foi disposta a tabela 26 em que a autora atribuiu uma nota que correspondeu as características de cada cômodo, pois apesar de atingir os valores mínimos de conforto nas normas de desempenho, eles podem não ser confortáveis do ponto de vista do morador.

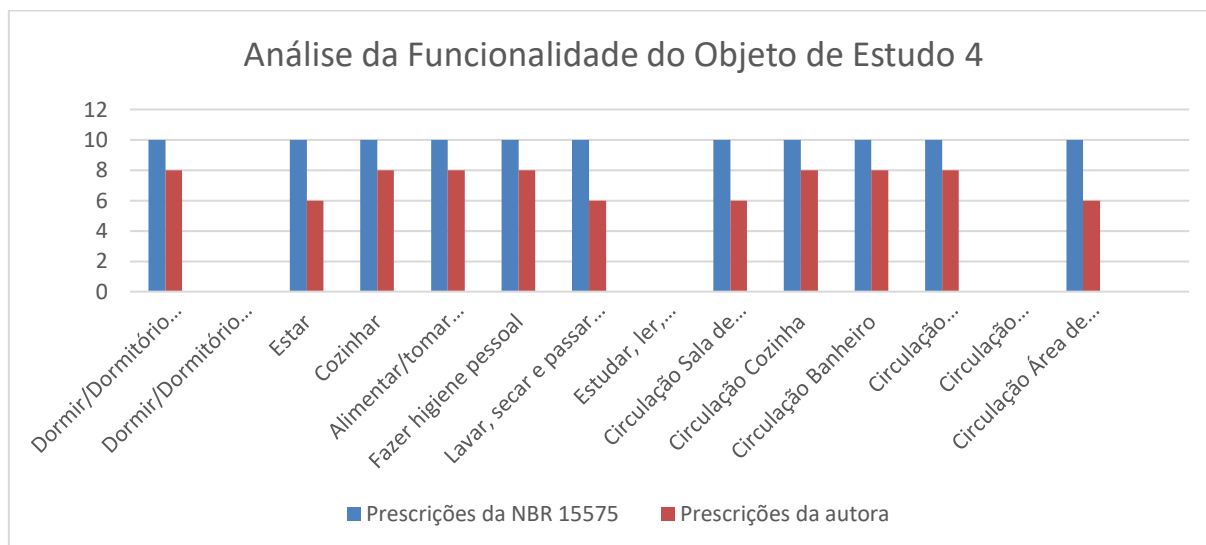
**Tabela 26 - Análise da Funcionalidade Objeto de Estudo 4**

Análise dos objetos de estudo							
Princípios	Critérios	Indicadores	Verificadores				
			Atividades essenciais/Cômodo	Mínimo exigido pela ABNT NBR 15575	Nota da autora		
Funcionalidade	Conforto Funcional	Móveis e equipamentos-padrão	Dormir/Dormitório de casal	Sim	8,0		
			Dormir/Dormitório para duas pessoas (2º Dormitório)	Não	0,0		
			Estar	Sim	6,0		
			Cozinhar	Sim	8,0		
			Alimentar/tomar refeições	Sim	8,0		
			Fazer higiene pessoal	Sim	4,0		
			Lavar, secar e passar roupas	Não	0,0		
			Estudar, ler, escrever, costurar, reparar e guardar objetos diversos	Não	0,0		
			Dimensões mínimas de circulação		Sala de Estar	Sim	6,0
					Cozinha	Sim	8,0
					Banheiro	Sim	2,0
					Banheiro Dormitório	Sim	2,0
					Dormitório 1	Sim	8,0
					Dormitório 2	Não	0,0
		Área de Serviço	Não	0,0			

Fonte: Autoria Própria (2021, adaptado de Buson et al. (2015))

Com isso realizou-se o gráfico abaixo para quantificar essa análise com as notas correspondentes do conforto funcional.

**Figura 29 - Funcionalidade do Objeto de Estudo 4**



**Fonte: Autoria Própria (2021)**

Colocando esses fatores de análise em um gráfico, é visto que várias atividades são impossibilitadas de serem realizadas dentro desse objeto de estudo, como dormir no dormitório 2, lavar e passar roupas e estudar. A circulação em vários ambientes também é mínima ou inexistente.

Nesse sentido, a análise final estabelecida pela metodologia de Buson et al. (2015) concluiu que o objeto de estudo 4, no princípio da funcionalidade atingiu nota de 6,63 o que corresponde ao nível de satisfação (Neutro), conforme exemplificado na tabela abaixo:

**Tabela 27 - Nível de Satisfação Objeto de Estudo 4**

	NBR 15575:2013		Autora	
	Nota	Nível de Satisfação	Nota	Nível de Satisfação
<b>Mobiliário</b>	6,25	Satisfeito	4,25	Neutro
<b>Circulação</b>	7,14	Satisfeito	3,71	Satisfeito
<b>Análise Total</b>				
<b>Conforto Funcional</b>	Nota		Nível de Satisfação	
	5,33		Neutro	

**Fonte: Autoria Própria (2021).**

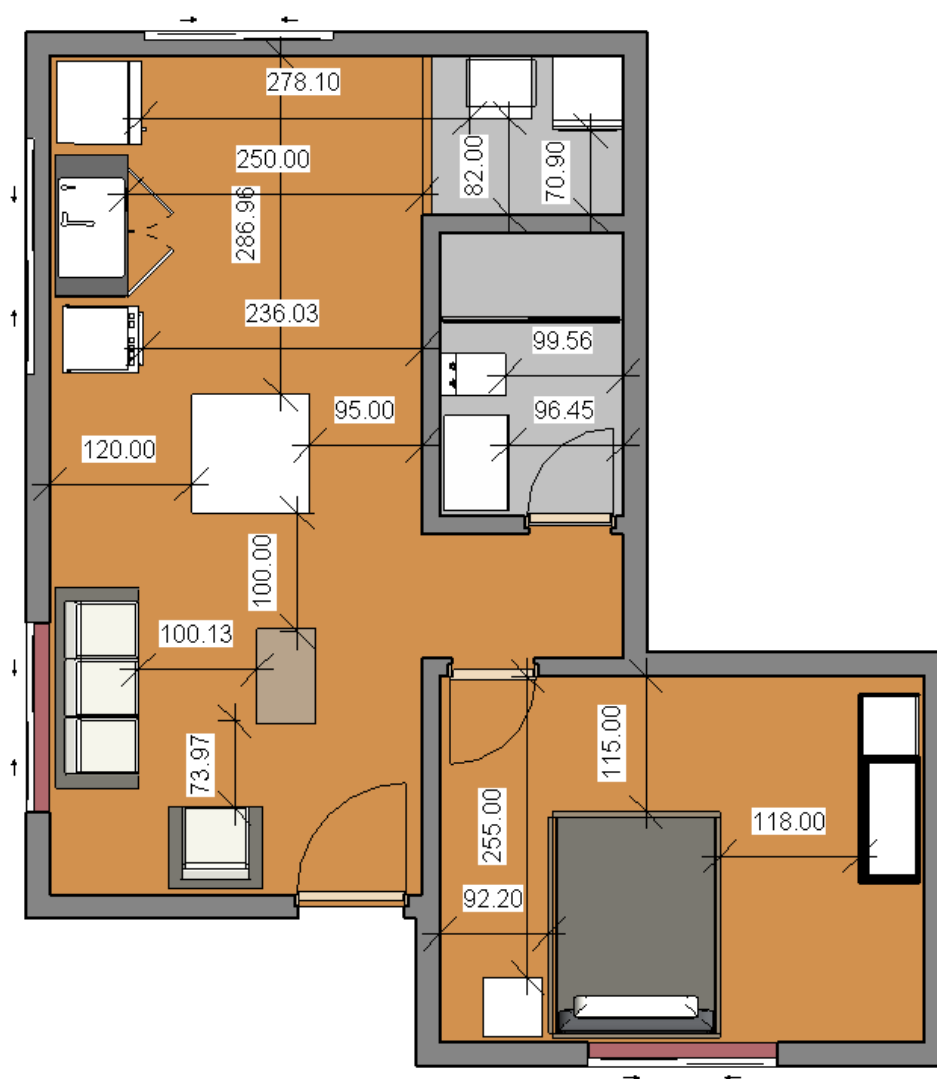
A classificação como Neutro é principalmente por os requisitos da norma serem satisfeitos, o que demonstra que as prescrições ao ter essa visão objetiva não atingem

de forma plena os fatores subjetivos, pois apesar desse objeto de estudo não trazer conforto e não comportar uma família de 4 pessoas, ele ainda atinge uma nota relativamente alta.

#### 4.2.4 Funcionalidade Objeto de Estudo 5

Para atender as análises subjetivas, foi analisado pela autora o conforto e a circulação mínima com a disposição dos mobiliários na planta da habitação humanizada realizada com auxílio do *software* Autodesk Revit (Figura 30).

**Figura 30 - Circulação Objeto de Estudo 5**



Fonte: Autoria Própria (2021)

A análise para o objeto de estudo 5 obteve os resultados colocados na tabela abaixo:

**Tabela 28 - Análise Objeto de Estudo 5**

Mobiliário mínimo exigido pela ABNT NBR 15575:2013										
Cômodo	Especificação	Comprimento (m)	Largura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Área Mínima dos mobiliários (m <sup>2</sup> )	Área total (m <sup>2</sup> )	Atende ao verificador			
Sala de Estar	Sofá de três lugares	1,70	0,70	1,19	4,57	22,36	SIM			
	Estante	0,80	0,50	0,40						
	Poltrona com braço	0,80	0,70	0,56						
Cozinha	Mesa quadrada para quatro lugares	1,00	1,00	1,00						
	Pia	1,20	0,50	0,60						
	Fogão	0,55	0,60	0,33						
	Geladeira	0,70	0,70	0,49						
Dormitório de Casal	Cama de casal	1,40	1,90	2,66				3,71	11,89	SIM
	Guarda-roupa	1,60	0,50	0,80						
	Criado-mudo	0,50	0,50	0,25						
Dormitório para duas pessoas	Duas camas de solteiro	1,80	0,90	3,24	4,2	0,0	NÃO			
	Guarda-roupa	1,50	0,50	0,75						
	Criado-mudo	0,50	0,50	0,25						
Banheiro	Lavatório com bancada	0,80	0,55	0,44	1,43	23,72	SIM			
	Box retangular	0,70	0,90	0,63						
	Vaso Sanitário	0,60	0,60	0,36						
Área de Serviço	Tanque	0,52	0,53	0,28	0,67	2,29	SIM			
	Máquina de lavar roupas	0,60	0,65	0,39						

**Fonte: Autoria Própria (2021)**

Com base nessa tabela é visto que o verificador das dimensões mínimas dos mobiliários são satisfeitos em todos os espaços, ou seja, é atribuído nota 10 nesse verificador.

Através da disposição dos mobiliários foi percebido que a divisão interna dos cômodos da casa trouxe ambientes muito desiguais, pois há ambientes amplos e ambientes muito estreitos. Por exemplo, a sala e cozinha tem um ambiente disfuncional entre seus espaços, sendo que com uma melhor divisão poderia ter

comportado melhor o dormitório 2 que não admite nem os mobiliários mínimos em seu interior por falta de espaço.

Para aprofundar a análise, foi comparado os valores de circulação mínima exigidos com a tabela F.2 (Anexo A) do Anexo F da NBR 15575:, com os valores reais na planta com os mobiliários mínimos, e com isso, foi determinado se esses satisfaziam o verificador. A comparação está disposta na tabela abaixo:

**Tabela 29 - Circulação Mínima**

<b>Circulação mínima exigida pela norma</b>				
<b>Cômodo</b>	<b>Especificação</b>	<b>Espaço mínimo de circulação(m)</b>	<b>Espaço disponível em planta(m)</b>	<b>Atende ao verificador</b>
<b>Sala de Estar</b>	Sofá de três lugares	Prever espaço de 0,50m na frente do assento, para sentar, levantar e circular	1,00	SIM
	Estante		1,00	SIM
	Poltrona com braço		0,73	SIM
<b>Cozinha</b>	Mesa quadrada para quatro lugares	Circulação mínima de 0,75m a partir da borda da mesa (espaço para afastar a cadeira e levantar)	1,20;1,00;0,95;2,86	SIM
	Pia	Circulação mínima de 0,85m frontal à pia, fogão e geladeira		SIM
	Fogão		2,50;2,36;2,78	SIM
	Geladeira			SIM
<b>Dormitório de Casal</b>	Cama de casal	Circulação mínima entre o mobiliário e/ou paredes de 0,50m	0,92;1,15;1,18	SIM
	Guarda-roupa		1,18	SIM
	Criado-mudo		2,55	SIM
<b>Dormitório para duas pessoas</b>	Duas camas de solteiro	Circulação mínima entre as camas de 0,60m	Não tem	NÃO
	Guarda-roupa	Demais circulações	Não tem	NÃO
	Criado-mudo	mínimo de 0,50m	Não tem	NÃO
<b>Banheiro</b>	Lavatório com bancada	Circulação mínima de 0,4m frontal ao lavatório, vaso e bidê	0,96	SIM
	Vaso Sanitário		0,99	SIM
<b>Área de Serviço</b>	Tanque	Circulação mínima de 0,50m frontal ao tanque e máquina de lavar	0,82	SIM
	Máquina de lavar roupas		0,70	SIM

**Fonte: Autoria Própria (2021)**

A circulação mínima no dormitório 2 é praticamente inexistente, o que impossibilita ter conforto nesse espaço. Tanto o banheiro do dormitório de casal quanto o banheiro de uso comum possuem circulações mínimas que apesar de cumprir as prescrições da NBR 15575, provavelmente trarão limitações de locomoção para os moradores.

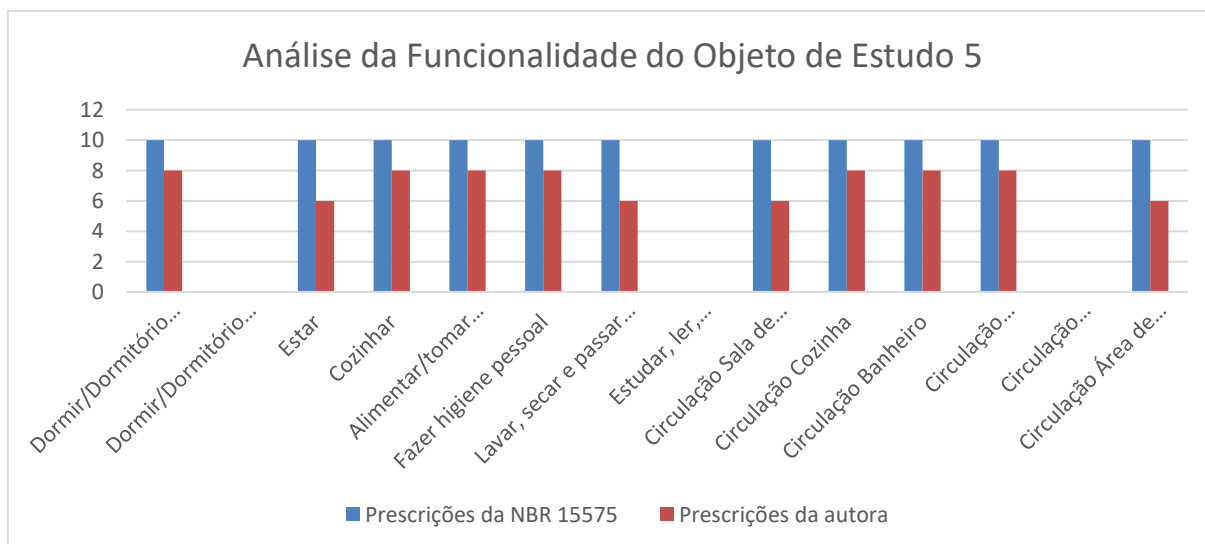
Levando em consideração a percepção da autora foi atribuído uma nota para cada ambiente conforme indicado na tabela abaixo:

**Tabela 30 - Análise da Funcionalidade Objeto de Estudo 5**

Análise dos objetos de estudo					
Princípios	Critérios	Indicadores	Verificadores		
			Atividades essenciais/Cômodo	Mínimo exigido pela ABNT NBR 15575	Nota da autora
Funcionalidade	Conforto Funcional	Móveis e equipamentos-padrão	Dormir/Dormitório de casal	Sim	8,0
			Dormir/Dormitório para duas pessoas (2º Dormitório)	Não	0,0
			Estar	Sim	6,0
			Cozinhar	Sim	8,0
			Alimentar/tomar refeições	Sim	8,0
			Fazer higiene pessoal	Sim	8,0
			Lavar, secar e passar roupas	Sim	6,0
			Estudar, ler, escrever, costurar, reparar e guardar objetos diversos	Não	0,0
			Sala de Estar	Sim	6,0
		Dimensões mínimas de circulação	Cozinha	Sim	8,0
			Banheiro	Sim	8,0
			Dormitório 1	Sim	8,0
			Dormitório 2	Não	0,0
			Área de Serviço	Sim	6,0

**Fonte: Autoria Própria (2021, adaptado de Buson et al. (2015)).**

Com isso realizou-se um gráfico para indicar a distribuição dessas atividades essenciais e como elas foram atendidas (Figura 31).

**Figura 31 - Funcionalidade do Objeto de Estudo 5**

**Fonte: Autoria Própria (2021)**

Colocando esses fatores de análise em um gráfico, é visto que várias atividades são impossibilitadas de serem realizadas dentro desse objeto de estudo, como dormir no dormitório 2, lavar e passar roupas e estudar. A circulação em vários ambientes também é mínima ou inexistente.

Nesse sentido, a análise final estabelecida pela metodologia de Buson et al. (2015) que concluiu que o objeto de estudo 4, no princípio da funcionalidade atingiu nota de 6,63 o que corresponde ao nível de satisfação (satisfeito), conforme exemplificado na tabela abaixo:

**Tabela 31 - Nível de Satisfação Objeto de Estudo 5**

	<b>NBR 15575:2013</b>		<b>Autora</b>	
	Nota	Nível de Satisfação	Nota	Nível de Satisfação
<b>Mobiliário</b>	7,50	Satisfeito	5,50	Neutro
<b>Circulação</b>	8,33	Fortemente Satisfeito	6,00	Neutro
<b>Análise Total</b>				
<b>Conforto Funcional</b>	Nota		Nível de Satisfação	
	6,83		Satisfeito	

**Fonte: Autoria Própria (2021)**

A classificação como satisfeito é principalmente por os requisitos da norma serem satisfeitos, o que demonstra que as prescrições ao ter essa visão objetiva não atingem de forma plena os fatores subjetivos, pois apesar desse objeto de estudo não

trazer conforto e não comportar uma família de 4 pessoas por não possui 2 dormitórios, ele ainda atinge uma nota relativamente alta.

### 4.3 Análise da Habitabilidade

#### 4.3.1 Análise da Transmitância Térmica (U)

A transmitância térmica é, e seus valores máximos para paredes externas e coberturas são respectivos a Zona Bioclimática 2, indicados na tabela abaixo:

**Tabela 32 - Transmitância térmica**

Zona Bioclimática 2		
Vedações externas	Tipo de vedação	Transmitância térmica – U W/m <sup>2</sup> .K
Paredes	Leve	$U \leq 3,00$
Cobertura	Leve isolada	$U \leq 2,00$

**Fonte: ABNT NBR 15520:3 (2013)**

Apesar de não possuir a verificação de campo, a NBR 15520:3 (2013) possui uma estimativa da transmitância térmica em componentes construtivos (Anexo B). Também foi utilizada a plataforma Projeteer faz uma análise estimada das transmitâncias térmicas para a composição da vedação. Portanto, é possível estimar se esse verificador é atingido na zona climática dos objetos de estudo.

Com isso, podemos relacionar essas transmitâncias térmicas máximas às vedações externas com o auxílio do anexo B e o *site* Projeteer compilando esses valores na tabela abaixo:



Tabela 33 - Análise da Transmitância Térmica

Objeto de Estudo	Parede	Transmitância térmica – U W/m <sup>2</sup> .K	Satisfaz o verificador	Cobertura	Transmitância térmica – U W/m <sup>2</sup> .K	Satisfaz o verificador
1	Madeira dupla 10 cm	-	Não analisado	Telha de fibrocimento com forro de PVC	1,76	Sim
2	Alvenaria 15 cm	2,28	Sim	Telha de concreto com forro de PVC	-	Não analisado
3	Alvenaria 15 cm	2,28	Sim	Telha de fibrocimento com forro de PVC	1,76	Sim
4	Alvenaria 20 cm	1,92	Sim	Telha de cerâmica com forro de PVC	1,75	Sim
5	Alvenaria 20 cm	1,92	Sim	Telha de cerâmica com forro de gesso	1,94	Sim

Fonte: Adaptado de ABNT NBR 15520:3(2013); Projeteee (2021)

As espessuras foram estimadas com base no projeto arquitetônico e alguns componentes construtivos não foram verificados pela falta de dados referentes a esse tipo de combinação no material de análise utilizado. Porém, observamos todos as combinações que foram encontradas seus valores respectivos, respeitaram as prescrições da norma.

#### 4.3.2 Disposição das fachadas

Apesar de não ter nenhuma prescrição em norma orientando qual a melhor disposição para as fachadas de cada cômodo, especialistas orientam com base no conforto térmico de cada espaço, ou seja, qual a melhor hora do dia para a incidência solar em cada ambiente. É importante essa análise pois o sol tem influência direta no comportamento do ambiente podendo o excesso ou a falta dele causar patologias na construção e também a diminuição do conforto térmico do ambiente. Nesse sentido, setor social (Sala e sala/cozinha) e íntimo (Quartos) que são ambientes de

permanência prolongada podem ter sua fachada para o Leste/Oeste. A sala também pode ter a fachada disposta para o Norte. Já o setor de serviço (Cozinha, banheiro, lavanderia) deve ter sua fachada disposta para o Sul. (GLOBO, 2017).

Na tabela abaixo, foi realizada a organização e análise dos dados referentes as disposições de cada fachada:

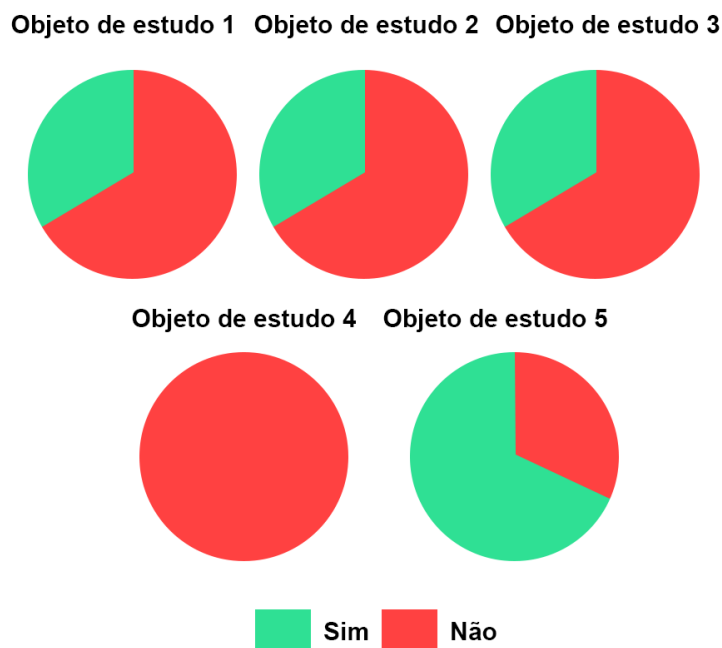
**Tabela 34 - Disposição das fachadas**

<b>Objeto de Estudo</b>	<b>Disposição</b>	<b>Correta Disposição</b>	<b>Disposição Real</b>	<b>Satisfaz o verificador</b>
<b>1</b>	Leste/Oeste	Setor Social (Sala e Sala/Cozinha) e Íntimo(Dormitórios)	Dorm. 2, Sala, Cozinha, WC	Não
	Sul	Setor de Serviço (Cozinha, WC, Lavanderia)	Cozinha	Sim
	Norte	Sala	Dorm. 1, Sala	Não
<b>2</b>	Leste/Oeste	Setor Social (Sala e Sala/Cozinha) e Íntimo(Dormitórios)	Dorm.1, Sala, Cozinha	Sim
	Sul	Setor de Serviço (Cozinha, WC, Lavanderia)	Dorm.2	Não
	Norte	Sala	WC	Não
<b>3</b>	Leste/Oeste	Setor Social (Sala e Sala/Cozinha) e Íntimo(Dormitórios)	Dorm.1, Dorm.2	Sim
	Sul	Setor de Serviço (Cozinha, WC, Lavanderia)	Sala, Cozinha	Não
	Norte	Sala	WC	Não
<b>4</b>	Leste/Oeste	Setor Social (Sala e Sala/Cozinha) e Íntimo(Dormitórios)	-	-
	Sul	Setor de Serviço (Cozinha, WC, Lavanderia)	Sala, Cozinha	Não
	Norte	Sala	Dorm.1,Dorm.2, WC	Não
<b>5</b>	Leste/Oeste	Setor Social (Sala e Sala/Cozinha) e Íntimo(Dormitórios)	Sala	Sim/Não
	Sul	Setor de Serviço (Cozinha,WC, Lavanderia)	Cozinha, WC	Sim/Não
	Norte	Sala	Dorm.1	Sim/Não

**Fonte: Autoria Própria (2021)**

Para uma melhor visibilidade quanto a satisfação dos dados do verificador, foi disposta a figura abaixo:

**Figura 32 - Correta disposição das fachadas**



Fonte: Autoria Própria (2021)

Como visto, nenhum objeto de estudo satisfaz o verificador totalmente, sendo que o objeto de estudo 4 tem a pior disposição pois não possui aberturas de janelas para a entrada da luz solar nas faces leste/oeste.

Potencialmente a maioria desses objetos de estudo terão problemas quanto ao conforto térmico e também devido a patologias causadas pela umidade por falta de insolação no ambiente.

#### 4.3.3 Ventilação Natural

A ventilação natural é um elemento importante no conforto térmico do ambiente, servindo para a renovação e melhoria da qualidade do ar, criando um ambiente saudável para os indivíduos que utilizam desses espaços. As aberturas dispostas em cada cômodo são essenciais que tenham as dimensões adequadas para proporcionar uma boa ventilação, por isso, nessa análise foi realizada uma comparação entre as dimensões mínimas necessárias na NBR 15520:3 e no Código de Obras da cidade de Pato Branco – PR.

Tabela 35 - Ventilação Natural

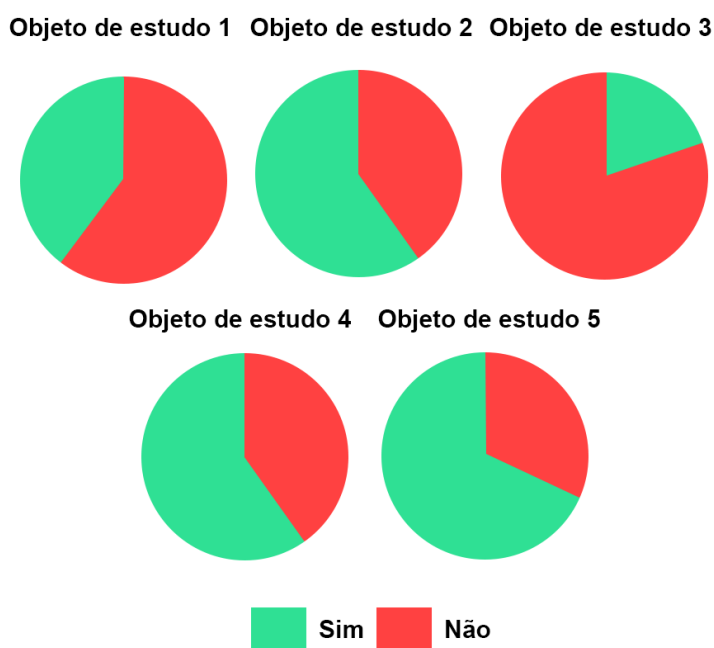
Objeto de Estudo	Ambiente	Área Total (m <sup>2</sup> )	Área da Abertura (m <sup>2</sup> )	Área mínima exigida pela NBR 15520:3	Satisfaz o verificador	Área mínima exigida pelo Código de Obras	Satisfaz o verificador
1	Sala	10,92	2,40	1,64	Sim	0,68	Sim
	Dorm.1	8,64	1,20	1,30	Não	0,72	Sim
	Dorm.2	8,64	1,20	1,30	Não	0,72	Sim
	Cozinha	9,13	2,40	1,37	Sim	0,57	Sim
	Banheiro	2,67	0,36	0,40	Não	0,17	Sim
2	Sala	12,16	1,65	1,82	Não	0,76	Sim
	Dorm.1	9,38	1,65	1,41	Sim	0,78	Sim
	Dorm.2	7,84	1,65	1,18	Sim	0,65	Sim
	Cozinha	5,18	1,65	0,78	Sim	0,32	Sim
	Banheiro	4,20	0,25	0,63	Não	0,26	Não
3	Sala	9,20	1,65	1,38	Sim	0,58	Sim
	Dorm.1	9,68	1,65	1,45	Sim	0,81	Sim
	Dorm.2	7,70	1,65	1,16	Sim	0,64	Sim
	Cozinha	7,60	1,65	1,14	Sim	0,48	Sim
	Banheiro	3,77	0,25	0,57	Não	0,24	Sim
4	Sala/Cozinha	20,82	3,96	3,12	Sim	1,30	Sim
	Suite.1	9,32	1,98	1,40	Sim	0,78	Sim
	Dorm.1	6,11	1,98	0,92	Sim	0,51	Sim
	WC	2,88	0,36	0,43	Não	0,18	Sim
	WC Suite	2,50	0,36	0,38	Não	0,16	Sim
5	Sala/Cozinha	22,36	6,24	3,35	Sim	1,40	Sim
	Dorm.1	11,89	1,92	1,78	Sim	0,99	Sim
	Banheiro	3,72	0,36	0,56	Não	0,23	Sim

Fonte: Autoria Própria (2021)

É visto que há uma diferença significativa entre os valores mínimos na área das aberturas entre a NBR 15520:3 e o Código de Obras. Esse fator influencia no verificador de cada ambiente, e por isso, uma indicação seria executar a revisão do Código de Obras para a adequação a NBR 15520:3 neste quesito.

Para melhor visualização e compreensão dos dados da tabela referente aos dados da NBR 15520:3 foi realizada a figura abaixo:

**Figura 33 - Ventilação mínima segundo a NBR 15520:3**



Fonte: Autoria Própria (2021)

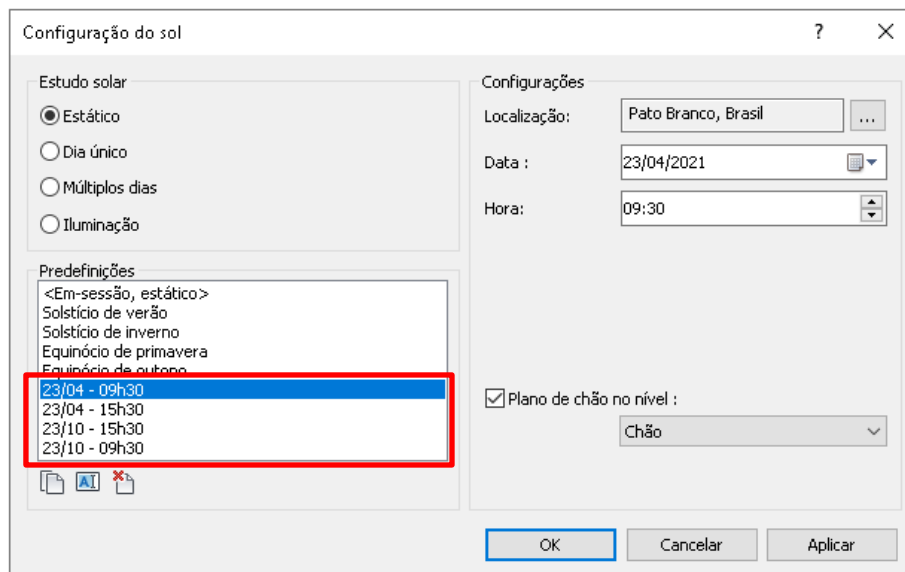
#### 4.3.4 Iluminância

A iluminância é a medida entre a razão do fluxo luminoso emitido por uma fonte e a iluminação na superfície aplicada a certa distância da fonte (Cangussu, 2019 *apud* Loss, 2013). Através de uma análise com o uso do *software* Autodesk Revit com base em algumas instruções presentes na pesquisa de QUEIRÓZ *et al.* 2019 foi possível verificar a iluminância dos ambientes e entender como a luz natural que entra e como ela se espalha no ambiente.

Segundo a NBR 15575-1 para o método de avaliação de uma simulação para análise de desempenho, ela deve ser realizada em períodos da manhã (9:30 h) e da tarde (15:30 h), respectivamente, para os dias 23 de abril e 23 de outubro, com dias de nebulosidade média (índice de nuvens 50 %) e simulações para o centro dos ambientes, na altura de 0,75 m acima do nível do piso.

Com isso é realizada a configuração do sol no *software* Autodesk Revit nesses respectivos horários e datas conforme a figura abaixo:

**Figura 34: Configuração do sol**



**Fonte: Adaptado de Autodesk Revit (2021)**

Para realizar essa análise também foi necessário obter os dados da potência de insolação nos planos horizontal e vertical da cidade de Pato Branco disponíveis através do *software* Autodesk Revit e Atlas Solar Paraná.

Com isso, foi verificado os dados de irradiância direta normal (DNI), que é “a taxa de energia por unidade de área proveniente diretamente do Sol que incide perpendicularmente à superfície” (PEREIRA *et al*, 2017). E também os dados de irradiância difusa horizontal (DHI) que é a “taxa de energia incidente sobre uma superfície horizontal por unidade de área, decorrente do espalhamento do feixe solar direto pelos constituintes atmosféricos (PEREIRA *et al*, 2017)”. Cada data e horário possui taxas diferentes, e como há apenas as taxas para horários inteiros, foi considerado as taxas dos horários das 09h e 15h para a análise.

Esse processo é automático, apenas sendo configurado as orientações de cada modelo, os dados de potência de insolação e também a característica do céu e horário. Através da simulação, devem se atender níveis mínimos de iluminância natural para cada ambiente conforme disposto na tabela abaixo:

Tabela 36 - Iluminância Mínima

Dependência	Iluminância geral (lux) para o nível mínimo de desempenho
Sala de estar	≥ 60
Dormitório	
Copa/Cozinha	
Área de serviço	
Banheiro	Não requerido
Corredor	

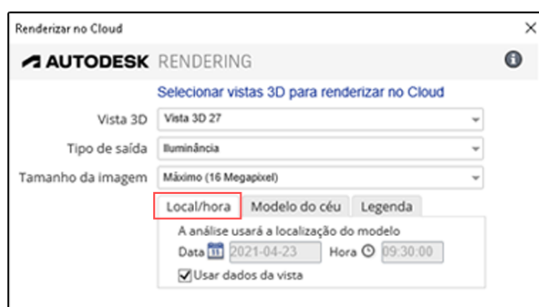
Fonte - Adaptado pela autora (2021) de ABNT NBR 15575:1(2013)

#### 4.3.4.1 Simulação

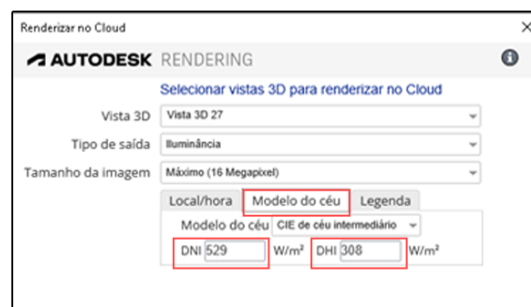
Para a geração dos modelos no *software* foi escolhido quatro ambientes: Sala, Cozinha e Dormitórios. A área de serviço não foi considerada por não possuir iluminância geral (lux) para o nível mínimo de desempenho. Estão dispostas abaixo as características de cada simulação:

Figura 35 - Características da simulação

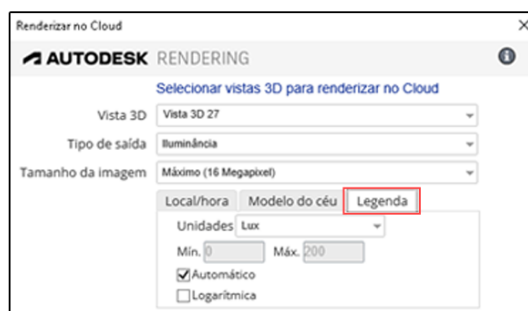
#### Passo 1: Local/hora



#### Passo 2: Modelo de Céu



#### Passo 3: Legenda



Fonte: Adaptado de Autodesk Revit (2021)

No passo 1, é determinado a data e horário da análise, 23 de abril e 23 de outubro às 9:30h e 15:30h, bem como o tipo de saída de renderização como Iluminância. No passo 2, é determinado o Modelo de Céu como Intermediário e inserido os valores de DNI e DHI para a data de análise. No passo 3, é configurada a unidade para que a análise possa ser realizada. Com isso, foi gerada as fotos da simulação da iluminância, em que as cores na escala são apenas representativas indo do azul (menor iluminância) para o amarelo (maior iluminância). Porém, a iluminância na cor azul não significa baixa iluminância em todos os casos, pois o nível de incidência da iluminação natural depende da escala de incidência, sendo que através dela tanto o azul quanto o amarelo podem representar alta incidência.

A simulação foi realizada para todos os cinco objetos de estudo resultando em um número significativo de análises, por isso, será detalhada a análise apenas no objeto de estudo 1, já que o processo de simulação e análise é semelhante para os outros objetos de estudo. Sendo assim, os resultados dos demais objetos de estudo estão dispostos nos apêndices.

#### a) Análise Objeto de Estudo 1

Essa análise mostra como a luz natural se espalha pelo ambiente, por isso, não necessariamente essa análise representa uma entrada direta de iluminação do sol, mas sim a iluminação natural de cada espaço.

Por exemplo, no ambiente da sala (Figura 36) que se posiciona na face Leste no objeto de estudo 1 do dia 23 de abril, aparentemente a distribuição da iluminação natural da manhã parece melhor que a da tarde, por representar cores mais quentes e ter entrada direta do sol pela manhã. Porém, se verificado a escala de cada simulação é percebido que apesar da entrada indireta do sol, a tarde o ambiente tem uma iluminação natural que atinge altos picos além de ser mais difusa.

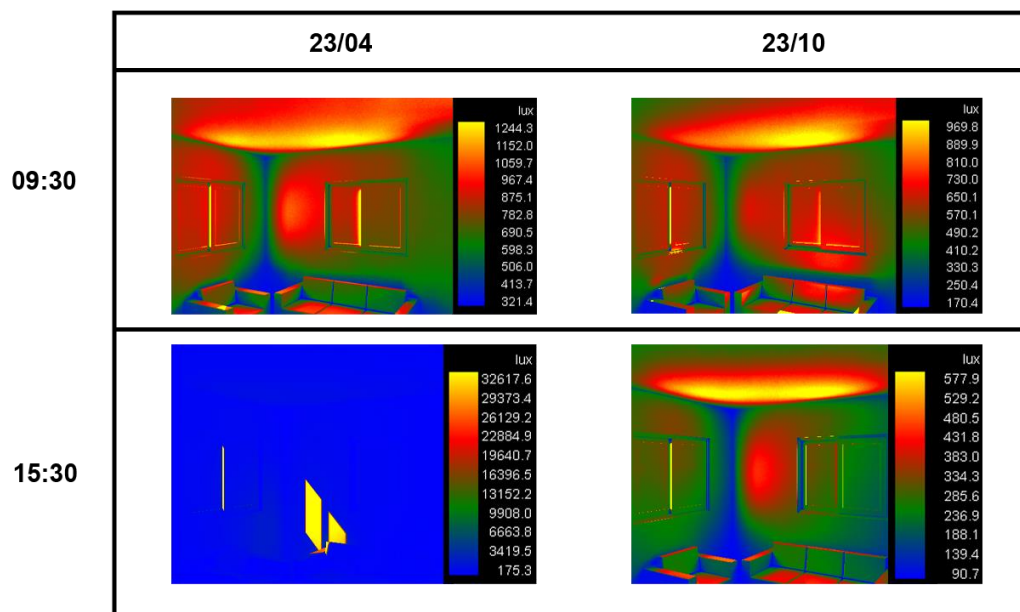
No dia 23 de outubro, a taxa de lux é maior na parte da manhã, porém ambas os horários das simulações se comportam de forma semelhante em relação a difusão da iluminância.



Figura 36 - Iluminância Sala

Objeto de Estudo 1

Ambiente:Sala



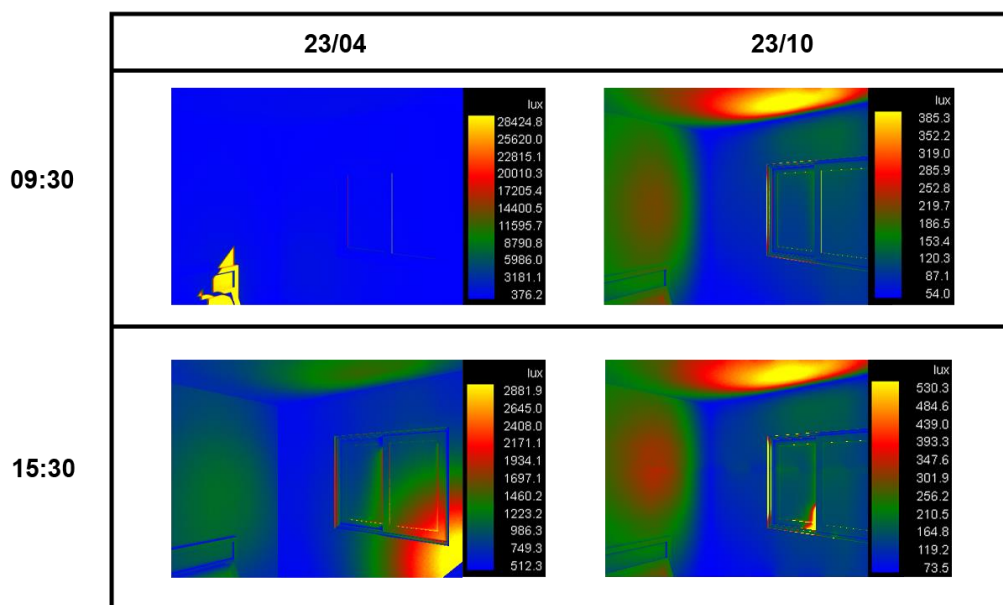
Fonte: Adaptado de Autodesk Revit (2021)

No ambiente do dormitório 1 (Figura 37), que se posiciona na face Norte, no dia 23 de abril, a iluminância é difusa e atinge altas taxas por receber pequenas faixas de iluminação direta do sol que impactam em altas taxas de iluminância. Na parte da tarde esse comportamento se altera e suas taxas de iluminância são menores, porém acompanham o esperado em relação ao comportamento do ambiente quando o sol está na face Oeste. No dia 23 de outubro, a iluminância na parte da tarde é ligeiramente maior que na parte da manhã, devido ao movimento do sol que capta maior iluminação indireta na face Oeste.

Esse movimento faz com que o ambiente do dormitório 1 não atinja os índices de Iluminância geral (lux) para o nível mínimo de desempenho ao ter uma taxa de lux mínima de 54,0, quando o valor mínimo indicado na NBR 15575-1 é 60.

**Figura 37 - Iluminância Dormitório 1**

**Objeto de Estudo 1**  
**Ambiente: Dormitório 1**



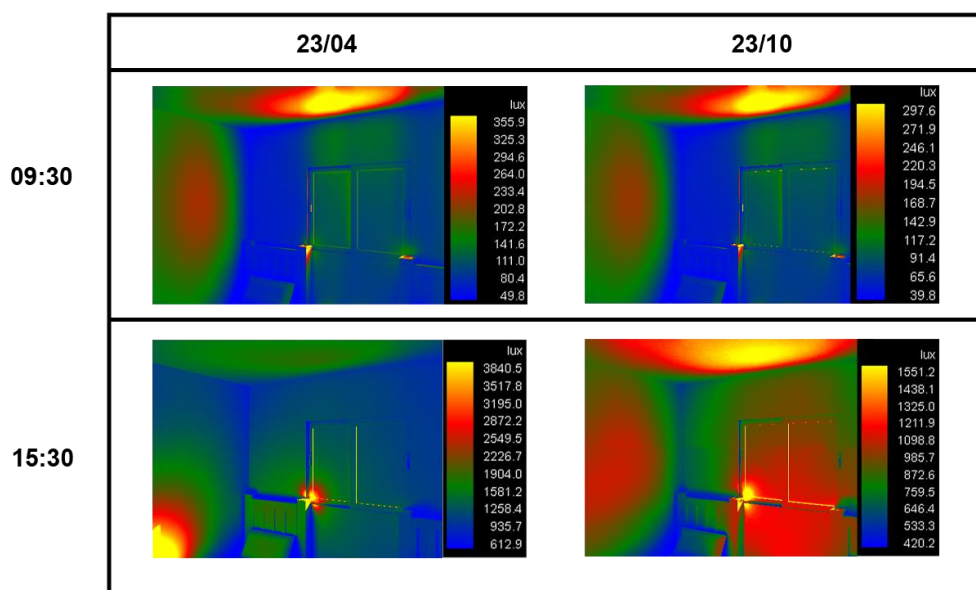
**Fonte: Adaptado de Autodesk Revit (2021)**

Na dormitório 2 (Figura 38) posicionado com as aberturas na face Oeste, vemos um comportamento de altas taxas de iluminação natural na parte da tarde, devido a insolação direta no ambiente nessa fachada durante esse período. A difusão da luz natural é semelhante nos objetos de estudo em cada faixa de horário se for observada a escala de cada simulação.

Na parte da manhã, por terem comportamentos parecidos as duas simulações demonstram que tanto no dia 23 de abril quanto no dia 23 de outubro, o ambiente do dormitório 2 não atinge os índices de Iluminância geral (lux) para o nível mínimo de desempenho.

**Figura 38 - Iluminância Dormitório 2**

Objeto de Estudo 1  
Ambiente: Dormitório 2

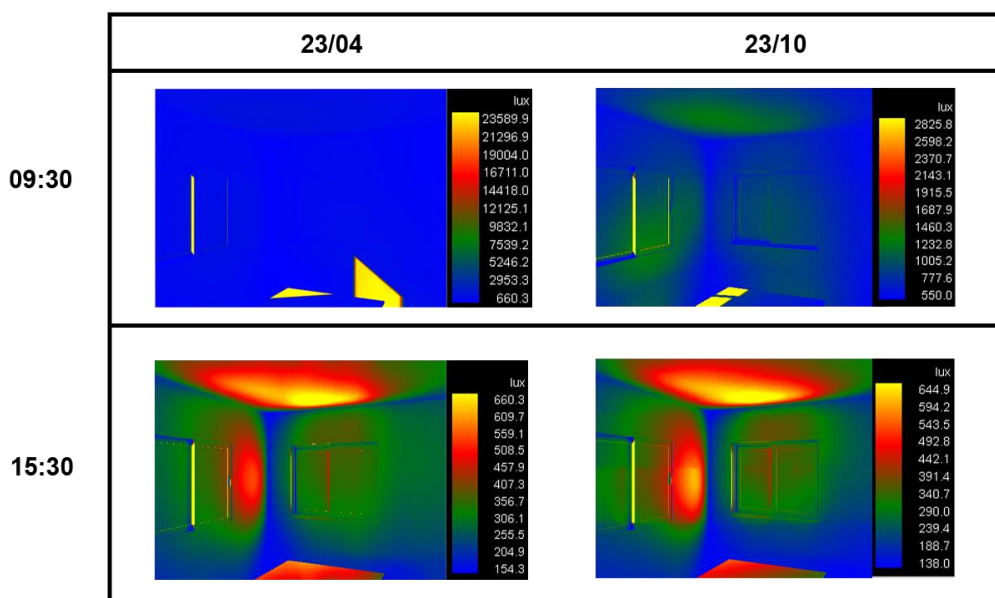


Fonte: Adaptado de Autodesk Revit (2021)

Na cozinha, posicionada com a face Leste e Sul, durante a parte da manhã há picos altíssimos de taxa de lux, o que é acertivo pois nesse horário há insolação direta na face Leste. Na parte da tarde, por não receber iluminação de forma direta a taxa é menor, porém ainda cumpre os requisitos mínimos prescritos na NBR 15575-1.

**Figura 39: Iluminância Cozinha**

Objeto de Estudo 1  
Ambiente: Cozinha



Fonte: Adaptado de Autodesk Revit (2021)

Nessas simulações fica perceptível a influência da iluminação direta e indireta do sol nos ambientes e através disso é possível simular como irá se comportar cada fachada para realizar um dimensionamento que trará mais conforto ambiental para a residência.

Abaixo foi compilada uma tabela com os índices de Iluminância geral (lux) para o nível mínimo de desempenho da NBR 15575-1 e os índices mínimos de cada ambiente para indicar se eles satisfazem o verificador em cada um dos objetos de estudo.

**Tabela 37: Iluminância**

Objeto de Estudo	Dia	Horário	Ambiente	Iluminação Mínima (lux)	Verificador	
1	23/abr	09:30	Sala	321,4	Sim	
			Dormitório 1;Dormitório 2	376,2;49,8	Não	
			Cozinha	660,3	Sim	
	23/abr	15:30	Sala	175,3	Sim	
			Dormitório 1;Dormitório 2	512,3;612,9	Sim	
			Cozinha	154,3	Sim	
	23/out	09:30	Sala	170,4	Sim	
			Dormitório 1;Dormitório 2	54,0;39,8	Não	
			Cozinha	550,0	Sim	
		23/out	15:30	Sala	90,7	Sim
				Dormitório 1;Dormitório 2	73,5;420,2	Sim
				Cozinha	138,0	Sim
2	23/abr	09:30	Sala	70,3	Sim	
			Dormitório 1;Dormitório 2	25,9; 33,4	Não	
			Cozinha	26,5	Não	
	23/abr	15:30	Sala	34,8	Não	
			Dormitório 1;Dormitório 2	34,8; 41,3	Não	
			Cozinha	109,6	Sim	
	23/out	09:30	Sala	23,1	Não	
			Dormitório 1;Dormitório 2	10,3;27,7	Não	
			Cozinha	19,1	Não	
		23/out	15:30	Sala	40,0	Não
				Dormitório 1;Dormitório 2	10,2; 44,7	Não
				Cozinha	164,0	Sim
3	23/abr	09:30	Sala	16,2	Não	
			Dormitório 1;Dormitório 2	18,0;476,1	Não	
			Cozinha	13,1	Não	
	23/abr	15:30	Sala	18,7	Não	
			Dormitório 1;Dormitório 2	313,3;27,5	Não	
			Cozinha	16,0	Não	
	23/out	09:30	Sala	15,9	Não	
			Dormitório 1;Dormitório 2	15,8;237,1	Não	
			Cozinha	13,9	Não	
		23/out	15:30	Sala	20,5	Não
				Dormitório 1;Dormitório 2	410,3;27,4	Não
				Cozinha	17,1	Não
4	23/abr	09:30	Sala	14,5	Não	
			Dormitório 1;Dormitório 2	36,4;85,1	Não	
			Cozinha	8,3	Não	

			Sala	15,2	Não
23/abr	15:30		Dormitório 1;Dormitório 2	48,4;63,4	Não
			Cozinha	8,6	Não
23/out	09:30		Sala	14,1	Não
			Dormitório 1;Dormitório 2	33,9;49,5	Não
			Cozinha	8,1	Não
23/out	15:30		Sala	17,4	Não
			Dormitório 1;Dormitório 2	24,3;45,8	Não
			Cozinha	9,7	Não
23/abr	09:30		Sala	110,6	Sim
			Dormitório 1	57,3	Não
			Cozinha	198,0	Sim
23/abr	15:30		Sala	31,2	Não
			Dormitório 1	43,7	Não
			Cozinha	33,2	Não
23/out	09:30		Sala	122,9	Sim
			Dormitório 1	14,7	Não
			Cozinha	159,7	Sim
23/out	15:30		Sala	31,5	Não
			Dormitório 1	21,5	Não
			Cozinha	32,3	Não

5

Fonte: Autoria Própria (2021)

#### 4.3.5 Iluminação Natural

A iluminação natural é essencial para trazer bem-estar para os ambientes, ou seja, é aliada para proporcionar conforto a habitação. A incidência solar além de iluminar é capaz de diminuir a ocorrência de patologias causadas por umidade, por falta de adequada ventilação e iluminação.

Tendo por base isso, as aberturas de cada ambiente estão diretamente ligadas a capacidade de proporcionar iluminação natural adequada na habitação. E devido a isso, para analisar a iluminação natural nos objetos de estudo, foi comparada as áreas das aberturas dos ambientes com as áreas mínimas exigidas pelo Código de Obras da cidade, como disposto na tabela abaixo:

Tabela 38: Iluminação Natural Mínima

Objeto de Estudo	Ambiente	Área Total(m <sup>2</sup> )	Área da Abertura (m <sup>2</sup> )	Área mínima exigida pelo Código de Obras	Satisfaz o verificador
1	Sala	10,92	2,40	1,37	Sim
	Dorm.1	8,64	1,20	1,44	Não
	Dorm.2	8,64	1,20	1,44	Não
	Cozinha	9,13	2,40	1,14	Sim
	Banheiro	2,67	0,36	0,33	Sim
2	Sala	12,16	1,65	1,52	Sim
	Dorm.1	9,38	1,65	1,56	Sim
	Dorm.2	7,84	1,65	1,31	Sim
	Cozinha	5,18	1,65	0,65	Sim
	Banheiro	4,20	0,25	0,53	Não
3	Sala	9,20	1,65	1,15	Sim
	Dorm.1	9,68	1,65	1,61	Sim
	Dorm.2	7,70	1,65	1,28	Sim
	Cozinha	7,60	1,65	0,95	Sim
	Banheiro	3,77	0,25	0,47	Não
4	Sala/Cozinha	20,82	3,96	2,60	Sim
	Suite.1	9,32	1,98	1,55	Sim
	Dorm.1	6,11	1,98	1,02	Sim
	Banheiro	2,88	0,36	0,36	Sim
	Banheiro Suíte	2,50	0,36	0,31	Sim
5	Sala/Cozinha	22,36	6,24	2,80	Sim
	Dorm.1	11,89	1,92	1,98	Não
	Banheiro	3,72	0,36	0,47	Não

Fonte: Autoria Própria (2021)

#### 4. 4 Análise da Acessibilidade

A NBR 9050 orienta sobre diversos fatores para a inclusão da acessibilidade, porém, foi observado apenas aqueles que tem influência no ambiente residencial como o acesso e dimensões mínimas de circulação. Esses fatores mínimos foram comparados com os fatores reais de cada objeto de estudo e dispostos na tabela abaixo:

Tabela 39: Acessibilidade

Objeto de estudo	Elemento	Situação de conforto	Situação Real	Satisfaz o verificador
1	Acesso	Sem desnível ou uso de rampa	Escada	Não
	Dormitório	Pelo menos uma área, com diâmetro mínimo de 1,50 m	0,77 m	Não
		Faixa livre mínima de circulação interna de 0,90 m	0,77 m	Não
	Portas	As portas, quando abertas, devem ter um vão livre, maior ou igual a 0,80 m de largura e 2,10 m de altura	0,80m e 0,70 m	Não
	Banheiro	Circulação com o giro de 360°	0,85 m	Não
Área necessária para garantir a transferência lateral para bacia sanitária (mínimo de 0,8m)		Não há espaço	Não	
2	Acesso	Sem desnível ou uso de rampa	Plano	Sim
	Dormitório	Pelo menos uma área, com diâmetro mín. de 1,50 m	0,72m	Não
		Faixa livre mínima de circulação interna de 0,90 m	0,28m	Não
	Portas	As portas, quando abertas, devem ter um vão livre, maior ou igual a 0,80 m de largura e 2,10 m de altura	0,80m e 0,70m	Não
	Banheiro	Circulação com o giro de 360°	0,74m	Não
Área necessária para garantir a transferência lateral para bacia sanitária (mínimo de 0,8m)		0,47m	Não	
3	Acesso	Sem desnível ou uso de rampa	Plano	Sim
	Dormitório	Pelo menos uma área com diâmetro mín. de 1,50 m	0,86m	Não
		Faixa livre mínima de circulação interna de 0,90 m	0,35m	Não
	Portas	As portas, quando abertas, devem ter um vão livre, maior ou igual a 0,80 m de largura e 2,10 m de altura	0,80m e 0,70m	Não
	Banheiro	Circulação com o giro de 360°	0,86m	Não
Área necessária para garantir a transferência lateral para bacia sanitária (mínimo de 0,8m)		0,51m	Não	
4	Acesso	Sem desnível ou uso de rampa	Plano	Sim
	Dormitório	Pelo menos uma área, com diâmetro mínimo de 1,50 m	1,13m	Não
		Faixa livre mínima de circulação interna de 0,90 m	0,20m	Não
	Portas	As portas, quando abertas, devem ter um vão livre, maior ou igual a 0,80 m de largura e 2,10 m de altura	0,70;0,80;1,00m	Não
	Banheiro	Circulação com o giro de 360°	0,59m	Não
Área necessária para garantir a transferência lateral para bacia sanitária (mínimo de 0,8m)		Inexistente	Não	
5	Acesso	Sem desnível ou uso de rampa	Plano	Sim
	Dormitório	Pelo menos uma área, com diâmetro mín. de 1,50 m	1,52	Sim

	Faixa livre mínima de circulação interna de 0,90 m	0,58m	Não
Portas	As portas, quando abertas, devem ter um vão livre, maior ou igual a 0,80 m de largura e 2,10 m de altura	0,80 e 0,70	Não
	Circulação com o giro de 360°	0,99m	Não
Banheiro	Área necessária para garantir a transferência lateral para bacia sanitária(mínimo de 0,8m)	0,30m	Não

**Fonte: Autoria Própria (2021)**

## 4.5 Análise Geral

Para se obter uma visão geral de cada objeto de estudo, as análises foram compiladas em tabelas gerais que dispõem de todos os princípios e resultados encontrados nas verificações realizadas. Com isso, foi possível definir possíveis estratégias de intervenção de acordo com cada necessidade dos objetos de estudo.

### 4.5.1 Objeto de Estudo 1

Na tabela abaixo, estão dispostos os resultados encontrados para o Objeto de Estudo 1:



Princípios	Critérios	Indicadores	Avaliação	Verificador	
				Referência	Situação
Funcionalidade	Conforto Funcional	Mobiliário Mínimo	Atividades Essenciais	NBR 15575:1 e Critérios da Autora	Satisfeito
		Circulação Mínima	Com base no mobiliário mínimo	NBR 15575:1 e Critérios da Autora	Satisfeito
Habitabilidade	Conforto Térmico	Variação de temperatura nos ambientes	Composição das paredes	NBR 15520:3	Não analisado
			Composição da cobertura	NBR 15520:3	Fortemente Satisfeito
		Correta disposição das fachadas	Arquiteta Luciana Costa	Insatisfeito	
	Ventilação Natural	Ventilação Mínima	NBR 15520:3	Insatisfeito	
		Ventilação Mínima	Código de Obras Pato Branco-PR	Fortemente Satisfeito	
	Conforto Lumínico	Iluminação Natural	Iluminância dos Ambientes	NBR 15575:1	Fortemente Satisfeito
Iluminação Mínima			Código de Obras Pato Branco-PR	Satisfeito	
Acessibilidade	Conforto Funcional	Acessibilidade Mínima	Circulação Mínima	NBR 9050	Fortemente Insatisfeito

**Tabela 40: Análise geral do Objeto de Estudo 1**

**Fonte: Autoria Própria (2021)**

Com base nesses resultados, o critério de funcionalidade é satisfeito completamente, porém o princípio de Habitabilidade e Acessibilidade não tiveram todos os seus itens satisfeitos. Nesses princípios, as avaliações que indicaram o verificador como Insatisfeito ou Fortemente Insatisfeito foram os seguintes:

- Correta disposição das fachadas
- Ventilação Mínima conforme a NBR 15520:3
- Circulação Mínima conforme a NBR 9050

Com isso, foi elaborada uma tabela com possíveis intervenções para melhorar a qualidade desses indicadores:

**Tabela 41: Alternativas de Adaptação Objeto de Estudo 1**

<b>Avaliação</b>	<b>Verificador</b>		<b>Alternativas de adaptação</b>	
	Referência	Situação	Possível Intervenção	Resultado Esperado
<b>Correta disposição das fachadas</b>	Arquiteta Luciana Costa	Insatisfeito	Mudança da esquadria do dormitório 1 da parede Sul para parede Oeste	Melhoria da entrada de luz solar direta no dormitório e higienização do ambiente
<b>Ventilação Mínima</b>	NBR 15520:3	Insatisfeito	Aumento do tamanho das esquadrias nos dormitórios	Melhoria da entrada de ventilação natural e melhor possibilidade de renovação do ar
<b>Circulação Mínima</b>	NBR 9050	Fortemente Insatisfeito	Colocação de rampa, melhor disposição dos mobiliários, adaptação do tamanho das portas e do banheiro	Possibilidade de locomoção acessível na residência

**Fonte: Autoria Própria (2021)**

Como são residências de interesse social, foi pensado em soluções rápidas e de baixo custo que pudessem ser implementadas de forma mais simples.

#### 4.5.2 Objeto de Estudo 2

Na tabela abaixo estão dispostos os resultados encontrados para o Objeto de Estudo 2:

Tabela 42 - Análise geral do Objeto de Estudo 2

Princípios	Critérios	Indicadores	Avaliação	Verificador		
				Referência	Situação	
Funcionalidade	Conforto Funcional	Mobiliário Mínimo	Atividades Essenciais	NBR 15575:1 e Critérios da Autora	Satisfeito	
		Circulação Mínima	Com base no mobiliário mínimo	NBR 15575:1 e Critérios da Autora	Neutro	
Habitabilidade		Variação de temperatura nos ambientes	Composição das paredes	NBR 15520:3	Fortemente Satisfeito	
			Composição da cobertura	NBR 15520:3	Não analisado	
	Conforto Térmico		Correta disposição das fachadas	Arquiteta Luciana Costa	Insatisfeito	
			Ventilação Mínima	NBR 15520:3	Neutro	
			Ventilação Natural	Ventilação Mínima	Código de Obras Pato Branco-PR	Satisfeito
				Iluminância dos Ambientes	NBR 15575:1	Insatisfeito
Conforto Lumínico		Iluminação Natural	Iluminação Mínima	Código de Obras Pato Branco-PR	Satisfeito	
			Acessibilidade Mínima	Circulação Mínima	NBR 9050	Fortemente Insatisfeito

Fonte: Autoria Própria (2021)

Com base nesses resultados, o critério de funcionalidade está dentro da margem de aceitação, porém o princípio de Habitabilidade e Acessibilidade não tiveram todos os seus itens satisfeitos. Nesses princípios, as avaliações que indicaram o verificador como Insatisfeito ou Fortemente Insatisfeito foram os seguintes:

- Correta Disposição das Fachadas
- Iluminância dos Ambientes
- Circulação Mínima conforme a NBR 9050

Com isso, foi elaborada uma tabela com possíveis intervenções para melhorar a qualidade desses indicadores:

**Tabela 43: Alternativas de Adaptação Objeto de Estudo 2**

<b>Avaliação</b>	<b>Verificador</b>		<b>Alternativas de adaptação</b>	
	Referência	Situação	Possível Intervenção	Resultado Esperado
<b>Correta disposição das fachadas</b>	Arquiteta Luciana Costa	Insatisfeito	Mudança da esquadria do dormitório 2 da parede Sul para parede Oeste	Melhoria da entrada de luz solar direta no dormitório e higienização do ambiente
<b>Iluminância dos Ambientes</b>	NBR 15520:3	Insatisfeito	Aumento do tamanho das esquadrias nos dormitórios; e inserção de uma abertura na fachada Norte da sala	Melhoria da entrada e difusão de iluminação natural
<b>Circulação Mínima</b>	NBR 9050	Fortemente Insatisfeito	Melhor disposição dos mobiliários, adaptação do tamanho das portas e do banheiro	Possibilidade de locomoção acessível na residência

**Fonte: Autoria Própria (2021)**

Como são residências de interesse social, foi pensado em soluções rápidas e de baixo custo que pudessem ser implementadas de forma mais simples.

#### 4.5.3 Objeto de Estudo 3

Na tabela abaixo, estão dispostos os resultados encontrados para o Objeto de Estudo 3:

Tabela 44: Análise geral do Objeto de Estudo 3

Princípios	Critérios	Indicadores	Avaliação	Verificador	
				Referência	Situação
Funcionalidade	Conforto Funcional	Mobiliário Mínimo	Atividades Essenciais	NBR 15575:1 e Critérios da Autora	Satisfeito
		Circulação Mínima	Com base no mobiliário mínimo	NBR 15575:1 e Critérios da Autora	Satisfeito
Habitabilidade	Conforto Térmico	Variação de temperatura nos ambientes	Composição das paredes	NBR 15520:3	Fortemente Satisfeito
			Composição da cobertura	NBR 15520:3	Fortemente Satisfeito
		Ventilação Natural	Ventilação Mínima	NBR 15520:3	Satisfeito
			Ventilação Mínima	Código de Obras Pato Branco-PR	Fortemente Satisfeito
	Conforto Lumínico	Iluminação Natural	Iluminância dos Ambientes	NBR 15575:1	Fortemente Insatisfeito
			Iluminação Mínima	Código de Obras Pato Branco-PR	Satisfeito
Acessibilidade	Conforto Funcional	Acessibilidade Mínima	Circulação Mínima	NBR 9050	Fortemente Insatisfeito

Fonte: Autoria Própria (2021)

Com base nesses resultados, o critério de funcionalidade foi atendido, porém o princípio de Habitabilidade e Acessibilidade não tiveram todos os seus itens satisfeitos. Nesses princípios, as avaliações que indicaram o verificador como Insatisfeito ou Fortemente Insatisfeito foram os seguintes:

- Correta Disposição das Fachadas
- Iluminância dos Ambientes
- Circulação Mínima conforme a NBR 9050

É importante salientar que a correta disposição das fachadas influi diretamente na iluminância do ambiente, pois quando há a correta disposição da fachada a iluminação natural se distribui se forma mais ampla pelo ambiente.

Tendo por base essa análise, para indicar possíveis intervenções que melhorem a qualidade desses indicadores foi elaborada a tabela abaixo:

**Tabela 45: Alternativas de Adaptação Objeto de Estudo 3**

Avaliação	Verificador		Alternativas de adaptação	
	Referência	Situação	Possível Intervenção	Resultado Esperado
<b>Correta disposição das fachadas</b>	Arquiteta Luciana Costa	Insatisfeito	Disposição de uma abertura na área de serviço	Melhoria da entrada de luz solar direta no início da manhã e higienização do ambiente
<b>Iluminância dos Ambientes</b>	NBR 15520:3	Insatisfeito	Aumento do tamanho das esquadrias nos dormitórios; e inserção de uma abertura na fachada Oeste na sala	Melhoria da entrada e difusão de iluminação natural
<b>Circulação Mínima</b>	NBR 9050	Fortemente Insatisfeito	Melhor disposição dos mobiliários, adaptação do tamanho das portas e do banheiro e diminuição da parede entre sala e cozinha para tornar mais amplo	Possibilidade de locomoção acessível na residência

**Fonte: Autoria Própria (2021)**

Como são residências de interesse social, foi pensado em soluções rápidas e de baixo custo que pudessem ser implementadas de forma mais simples.

#### 4.5.4 Objeto de Estudo 4

Na tabela abaixo, estão dispostos os resultados encontrados para o Objeto de Estudo 4:

Tabela 46: Análise geral do Objeto de Estudo 4

Princípios	Critérios	Indicadores	Avaliação	Verificador	
				Referência	Situação
Funcionalidade	Conforto Funcional	Mobiliário Mínimo	Atividades Essenciais	NBR 15575:1 e Critérios da Autora	Neutro
		Circulação Mínima	Com base no mobiliário mínimo	NBR 15575:1 e Critérios da Autora	Neutro
Habitabilidade	Conforto Térmico	Variação de temperatura nos ambientes	Composição das paredes	NBR 15520:3	Fortemente Satisfeito
			Composição da cobertura	NBR 15520:3	Fortemente Satisfeito
		Correta disposição das fachadas	Arquiteta Luciana Costa	Fortemente Insatisfeito	
	Ventilação Natural	Ventilação Mínima	NBR 15520:3	Neutro	
		Ventilação Mínima	Código de Obras Pato Branco-PR	Fortemente Satisfeito	
	Conforto Lumínico	Iluminação Natural	Iluminância dos Ambientes	NBR 15575:1	Fortemente Insatisfeito
Iluminação Mínima			Código de Obras Pato Branco-PR	Fortemente Satisfeito	
Acessibilidade	Conforto Funcional	Acessibilidade Mínima	Circulação Mínima	NBR 9050	Fortemente Insatisfeito

Fonte: Autoria Própria (2021)

Com base nesses resultados, o critério de funcionalidade foi atendido, porém o princípio de Habitabilidade e Acessibilidade não tiveram todos os seus itens satisfeitos. Nesses princípios, as avaliações que indicaram o verificador como Insatisfeito ou Fortemente Insatisfeito foram os seguintes:

- Correta Disposição das Fachadas
- Iluminância dos Ambientes
- Circulação Mínima conforme a NBR 9050

É importante observar que todas as fachadas nesse objeto de estudo estão dispostas em faces que possuem baixa insolação direta, o que reduziu significativamente o nível de desempenho da iluminância em todos os ambientes

analisados. Tendo por base essa análise, para indicar possíveis intervenções que melhorem a qualidade desses indicadores foi elaborada a tabela abaixo:

**Tabela 47: Alternativas de Adaptação Objeto de Estudo 4**

Avaliação	Verificador		Alternativas de adaptação	
	Referência	Situação	Possível Intervenção	Resultado Esperado
<b>Correta disposição das fachadas</b>	Arquiteta Luciana Costa	Insatisfeito	Mudança das esquadrias dos dormitórios para fachadas Leste e Oeste;	Maior luminosidade direta no início e fim do dia possibilitando melhor distribuição da iluminação durante o dia
<b>Iluminância dos Ambientes</b>	NBR 15520:3	Insatisfeito	Dispor aberturas nas fachadas Leste e Oeste; Aumentar o tamanho das esquadrias; Utilizar cores claras nas paredes;	Melhoria da entrada e difusão da luz natural
<b>Circulação Mínima</b>	NBR 9050	Fortemente Insatisfeito	Melhor divisão dos espaços; Adaptação do tamanho das portas e do banheiro	Possibilidade de locomoção acessível na residência

**Fonte: Autoria Própria (2021)**

Como são residências de interesse social, foi pensado em soluções rápidas e de baixo custo que pudessem ser implementadas de forma mais simples.

#### 4.5.5 Objeto de Estudo 5

Na tabela abaixo, estão dispostos os resultados encontrados para o Objeto de Estudo 5:



Tabela 48: Análise geral do Objeto de Estudo 5

Princípios	Critérios	Indicadores	Avaliação	Verificador	
				Referência	Situação
Funcionalidade	Conforto Funcional	Mobiliário Mínimo	Atividades Essenciais	NBR 15575:1 e Critérios da Autora	Satisfeito
		Circulação Mínima	Com base no mobiliário mínimo	NBR 15575:1 e Critérios da Autora	Satisfeito
Habitabilidade	Conforto Térmico	Variação de temperatura nos ambientes	Composição das paredes	NBR 15520:3	Fortemente Satisfeito
			Composição da cobertura	NBR 15520:3	Fortemente Satisfeito
			Correta disposição das fachadas	Arquiteta Luciana Costa	Satisfeito
	Ventilação Natural	Ventilação Mínima	NBR 15520:3	Satisfeito	
		Ventilação Mínima	Código de Obras Pato Branco-PR	Fortemente Satisfeito	
	Conforto Lumínico	Iluminação Natural	Iluminância dos Ambientes	NBR 15575:1	Insatisfeito
Iluminação Mínima			Código de Obras Pato Branco-PR	Insatisfeito	
Acessibilidade	Conforto Funcional	Acessibilidade Mínima	Circulação Mínima	NBR 9050	Insatisfeito

Fonte: Autoria Própria (2021)

Com base nessa análise, foi visto que nenhum item atingiu o nível de Fortemente Insatisfeito, o que configura o objeto de estudo 5 como único a não atingir esse nível. Além disso, é importante perceber que a satisfação da disposição das fachadas produziu efeito positivo na iluminância dos ambientes, porém, o verificador se manteve como Insatisfeito devido ao tamanho das aberturas que é insuficiente para atingir o nível de desempenho da iluminação mínima segundo o Código de Obras.

A partir disso, para melhorar o desempenho da residência é necessário fazer intervenções (tabela 51) nos seguintes itens abaixo:

- Iluminância dos Ambientes
- Iluminação Mínima
- Circulação Mínima conforme a NBR 9050

**Tabela 49: Alternativas de Adaptação Objeto de Estudo 5**

<b>Avaliação</b>	<b>Verificador</b>		<b>Alternativas de adaptação</b>	
	Referência	Situação	Possível Intervenção	Resultado Esperado
<b>Iluminância dos Ambientes</b>	NBR 15520:3	Insatisfeito	Mudar e aumentar a esquadria do dormitório para a fachada Oeste; Aumentar a esquadria da sala	Melhoria da entrada e difusão da luz natural na parte da tarde
<b>Iluminação Mínima</b>	Código de Obras Pato Branco-PR	Insatisfeito	Aumentar o tamanho das esquadrias do dormitório e banheiro	Melhoria da entrada e difusão da luz natural
<b>Circulação Mínima</b>	NBR 9050	Insatisfeito	Adaptação do tamanho das portas e do banheiro	Possibilidade de locomoção acessível na residência

**Fonte: Aatoria Própria (2021)**

Em uma habitação de interesse social é difícil fazer grandes alterações, porém seria interessante ampliar o tamanho do banheiro e alterar a porta do dormitório para uma abertura na diagonal. Essas mudanças possibilitariam um espaço amplo, e dentre os objetos de estudo esse é o que tem maior possibilidade de adaptação para acessibilidade.

## 6 CONCLUSÃO

Habitar uma casa é muito mais do que ocupar um espaço e por isso, o objetivo desse trabalho foi verificar o conforto ambiental nas habitações de interesse social, que são moradias que, em sua maioria, são realizadas de forma quantitativa e não com um olhar qualitativo.

Dessa forma, foi necessário realizar um estudo prévio de caracterização dos cinco objetos de estudo como forma de compreender suas particularidades e auxiliar para a realização das análises necessárias. Essas análises se basearam em pontos específicos do conforto ambiental que pudessem ser verificadas com base apenas no projeto, pois não havia possibilidade de análises *in loco*.

Buscar interpretar essas diversas características construtivas de forma objetiva, trouxe várias perspectivas de que é necessário se pensar em um morar mínimo. E como esse morar mínimo deve atender as características presentes nas normas de desempenho. As problemáticas encontradas foram diversas, como espaços que não são funcionais e não permitem circulação mínima, falta de planejamento na disposição das aberturas e das fachadas e inexistência de acessibilidade.

Se realizado um planejamento prévio que visasse o conforto ambiental da moradia, alguns pontos que são observados poderiam ser melhor resolvidos em projeto. Como isso não foi realizado, precisará de diversas intervenções na edificação que, sem os devidos estudos técnicos, trarão apenas maiores patologias. Pensando nisso, foi proposto pequenas mudanças e rearranjos nos projetos, que fossem mais assertivos, para englobar melhores índices de desempenho dos objetos de estudo.

Dessa forma, mesmo sendo uma análise crítica pautada em normas e números, o lado subjetivo não pode ser esquecido quando o assunto é uma moradia, um lar que para famílias que usam programas de subsídio habitacionais é provavelmente sua primeira casa própria, ou até mesmo a única. É impossível não pensar em como as pessoas se sentiriam nesse espaço, com todas as suas problemáticas envolvidas, será que isso seria suficiente e elas se sentiriam satisfeitas? Por isso, fica um questionamento se ter um lar é apenas ter um teto? Ou o lar é algo mais que isso?

Um local onde os indivíduos possam desenvolver suas atividades de forma plena com conforto e qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15220-1**. Desempenho térmico de edificações Parte 1 : Definições, símbolos e unidades. Rio de Janeiro, 2005a.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15220-3**. Desempenho térmico de edificações Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro, 2005b.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575 -1**. Edificações habitacionais — desempenho Parte 1: Requisitos gerais prefácio. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2013.

ALMEIDA, B.D.P.; PINTO, SOUZA, B.M.A. **Sobre a questão da Moradia: permanências sob a visão marxista**. Universidade Federal de Pernambuco. 2017.

AMORE, Caio S. “Minha Casa Minha Vida” para iniciantes. In: AMORE, C. S.; SCHIMBO, L. Z.; RUFINO, M. B. C. (Orgs). **Minha casa... e a cidade? Avaliação do programa minha casa minha vida em seis estados brasileiros**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2015.

BACHTOLD, M.V. **Produção de habitação de interesse social e direito à moradia – o caso da Vila Nova Costeira em São José dos Pinhais**. Monografia. Universidade Federal do Paraná – UFPR. Curitiba, 2012.

BRASIL. **Plano Nacional de Habitação**. Brasília: Ministério das Cidades/ Secretaria Nacional de Habitação. 2010.

BRITO, Marcelo. **Direito à moradia e política habitacional: uma análise do programa Minha Casa, Minha Vida para famílias de baixa renda**. 2016. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Social) – Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, 2016.

BUSON, M.; ZANONI, V.A.G; BLUMENSCHHEIN, R.N; PEIXOTO, E.R; GUINANCIO, C; AMORIM, C.N.D; IKEDA, D.F.R; LEMOS,N. **Avaliação da qualidade da habitação de interesse social: projetos urbanístico e arquitetônico e qualidade construtiva**. 1º Edição. Brasília : UnB,1FAU, 2015.

CAFRUNE, M. E. (2016). **O direito à cidade no Brasil: construção teórica, reivindicação e exercício de direitos**. *Revista Interdisciplinar de Direitos Humanos*. 4(1), 185-206. Disponível em: <http://www2.faac.unesp.br/ridh/index.php/ridh/article/view/325/169>

CANGUSSU, Manuela Rocha. **A importância da iluminação no projeto de interiores residencial: estudo de caso em habitações sociais em Cachoeira do Campo/MG**. Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2019.

CECCHETTO; C.T. ; CHRISTMANN, S.S. ; WASEN, A.D ; ISTAN, L.P. ; OLIVEIRA, T.D. **Habitação de interesse social e sustentabilidade: um estudo sobre o protótipo Casa Alvorada.** Artigo. Seminário Internacional de Educação no Mercosul. 2015

CIDADE BRASIL. **Município de Pato Branco.** (2021). Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-pato-branco.html>

CLAUDINO, P.J.G ; FIGUEIREDO, C.F.; SIMÕES, E.L.M.; MELO, M.D.; ABRANTES, R.C.C.; FARIAS, M.M.A.G. **Anteprojeto de habitação de interesse social sob as diretrizes em conforto térmico para a cidade de Triunfo-Paraíba.**

CLIMATE DATA. 2021. **Clima Pato Branco.** Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/parana/pato-branco-4106/>. Acesso em: 01.dez.2021

CNM, Confederação Nacional de Municípios Diagnóstico do Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV). **Estudo Técnico.** Brasília. 2018.

COÊLHO, R.N. **Decisões projetuais e sua importância no conforto ambiental da edificação: o caso do Nema,** na Univasf, em Petrolina - PE / Roberio do Nascimento Coêlho. -- Salvador, 2018. 141 f. : il

CREA - PR. Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (Org.). **Casa Fácil.** 2020. Disponível em: <<https://casafacil.crea-pr.org.br/index.php>>. Acesso em: 03 out. 2020.

DRUMOND, A. M., & RODRIGUES, L. P. D. (2019). **Análise do *policy cycle* da política nacional de habitação de interesse social: contribuições de gestores municipais de habitação em Minas Gerais.** *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 11, e20180141. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.e20180141>

FERREIRA, G. G., CALMON, P., FERNANDES, A. S. A., & ARAÚJO, S. M. V. G. (2019). **Política habitacional no Brasil: uma análise das coalizões de defesa do Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social versus o Programa Minha Casa, Minha Vida.** *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 11, e20180012.

FERREIRA, J.S.W. **Produzir casas ou construir cidades? Desafios para um novo Brasil urbano. Parâmetros de qualidade para a implementação de projetos habitacionais e urbanos.** Laboratório de Habitação e Assentamentos Humanos – LabHab. São Paulo. 2012.

FGV (Fundação Getúlio Vargas). **Análise das Necessidades Habitacionais e suas Tendências para os Próximos Dez Anos.** 2.º Versão. 2018.

FIORILLO, C. A. P. **Curso de direito ambiental brasileiro.** 14. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

FJP (Fundação João Pinheiro). (2016). **Déficit habitacional no Brasil 2013-2014.** (Relatório de Pesquisa/2016), Belo Horizonte, MG, Centro de Estatísticas e Informações, Fundação João Pinheiro.

GLOBO. **Arquiteta ensina a forma correta de distribuição dos cômodos**. São Paulo, 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/sao-paulo/sao-jose-do-rio-preto-aracatuba/mercado-imobiliario-do-interior/noticia/arquiteta-ensina-a-forma-correta-de-distribuicao-dos-comodos.ghtml>

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/patobranco/pesquisa/23/24304?detalhes=true>

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD Contínua**. (2019). Rio de Janeiro: IBGE, 2020b. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101707\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101707_informativo.pdf)

IMAI, C.; FABRICIO, M. M. Desenvolvimento de modelo físico de simulação espacial em projetos de HIS. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 423-440, jan./mar. 2020. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212020000100382>

JÚNIOR, J.E.L.; MEDEIROS, M.H.F.; TAVARES,S.F.; **Fachadas vegetais para melhora do conforto ambiental de edificações: escolha para Curitiba usando análise hierárquica**. *Arquiteturarevista*. Vol. 13, n. 1, p. 50-60, jan/jun 2017 Unisinos – doi: 10.4013/arq.2017.131.06

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, O. R. F. **Eficiência Energética na Arquitetura**. Rio de Janeiro: Eletrobras, 2014. 366 p.

MAPELLI, Y,R.; LARANJA, A.C.; ALVAREZ , C.E. **Avaliação de desempenho entre as tipologias de aberturas zenital e lateral no quesito iluminação natural de ambientes internos**. *Cadernos ProArq*. 2018.

MENDES, M.M.C. **A percepção dos moradores sobre o uso dos sistemas construtivos inovadores em habitações**: uma contribuição da Avaliação Pós – Ocupação. 2018. 450f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Instituto da Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2018.

MICHALSKI, R. L. X. N. **Metodologias para a medição de isolamento sonoro em campo e para a expressão da incerteza de medição na avaliação do desempenho acústico de edificação**. 2011. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

MOREIRA, F. D.; HENRIQUES, J. E. M. R. **Adaptabilidade na arquitetura: um protótipo para comunidades carentes no Recife**. *Revista Projetar Projeto e Percepção do Ambiente* v.4, n.1, Abril de 2019.

MOREIRA, S. V.; SILVEIRA, S. F. R.; REIS, F. N. S. C. **Programa Minha Casa, Minha Vida: a percepção dos beneficiários como instrumento para avaliação**. *Revista Políticas Públicas & Cidades*, v.2, n.1, p. 74 – 95, Jan./Abr. 2015.

NOVELLO, Bruno Soeiro. **Estudo de Caso de Construção Habitacional Comunitária para Baixa Renda na Cidade do Rio de Janeiro**/ Bruno Soeiro Novello. – Rio de Janeiro: UFRJ/Escola Politécnica, 2018.

ONO, R. ORNSTEIN, S. W.; VITTORINO, F. ; FABRICIO, M.M...; MENDES, M.CM.; PEREIRA, L.M; . **Percepção dos Usuários e Avaliação de Desempenho em Uso de Habitações em Sistemas Construtivos Inovadores**. 3.ed. Porto Alegre: ANTAC, 2017<sup>a</sup>. v.3.

ORNSTEIN, S. W.; FABRICIO, M.M.; ONO, R.; OLIVEIRA, F.L.; MENDES, M.CM.; PEREIRA, L.M; BUZZAR , M.A. **Avaliação Pós-Ocupação em Sistemas Construtivos Inovadores: Considerações Finais**. 2017.

PATOB. **Programa do CREA-PR reduz custos nos projetos de habitação para população de baixa renda**. Disponível em: <https://www.patob.com.br/2021/08/20/programa-do-crea-pr-reduz-custos-nos-projetos-de-habitacao-para-populacao-de-baixa-renda/>. Acesso em: dez. 2021.

PATO BRANCO. **Código de Obras**. Pato Branco, 2005. Disponível em: <https://patobranco.pr.gov.br/omunicipio/legislacao/>. Acesso em: 10. Out.2020

PATO BRANCO. **O município**. Pato Branco, 2020. Disponível em: <http://patobranco.pr.gov.br/omunicipio/>. Acesso em: 13. Out.2020

PROJETEE. 2021. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/projeteee>. Acesso em: 20. Out.2020.

QUEIRÓZ, G.R.; SILVA, C.G.T; XIMENES, C.G.L; CAMPOS, F.R; PEIXOTO, L.B; VELOSO, A.C.O; SOUZA, R.V.G. **Simulação de iluminação natural no Autodesk REVIT conforme normativas brasileiras**. ENCAC 2019, set. 2013.

SANTOS, MARIA VIVIANE AGOSTINHO DOS. **Desenvolvimento de tipologias para habitação de interesse social**. Monografia (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil, Curso de Engenharia Civil, Fortaleza, 2011.

SERRANO JÚNIOR, O. **O direito humano fundamental à moradia digna: exigibilidade, universalização e políticas públicas para o desenvolvimento**. Tese (doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2011.

SILVA, L. F.; VILAS BOAS, S. S.; NIEMEYER, C.A.C. **Desempenho lumínico em salas de aula segundo as normas nacionais: relato de uma experiência**. COGITARE, v. 2, n. 1, dez. 2019, p.12-22

SOUZA, S. I. N (2015). **O direito humano da moradia após a Emenda Constitucional n. 26, de 2000 e sua análise com o direito de habitação no direito civil**. *Revista Argumentum – RA, Marília/SP, V. 16, pp. 73-98, Jan.-Dez. 2015.*



VASCONCELOS, Dayany Barreto. **Avaliação das condições de conforto ambiental em escolas da rede pública: estudo de caso em Arapiraca-AL** / Dayany Barreto Vasconcelos. - Natal, RN, 2019. 134f.: il.

VIEIRA, Lara Capelo Cavalcante. **Vidas nômades: direitos, moradia e ocupações urbanas na cidade de Fortaleza**. Tese (doutorado). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza .2012

ZAGUE, L.A.O.; VERSOLA, H.L. **Direito à moradia e sustentabilidade habitacional**. Revista Jurídica da Libertas Faculdades Integradas. n. 1, ano 4, 2014.

ECO TELHADO. **Brisê vegetal para fachadas verdes**. 2020. Disponível em: <https://ecotelhado.com/sistema/brise-vegetal/>. Acesso em: Out.2020.

GOOGLE MAPS. **Mapa de Pato Branco** Disponível em: <https://www.google.com.br/maps>. Acesso em: Jul. 2021.

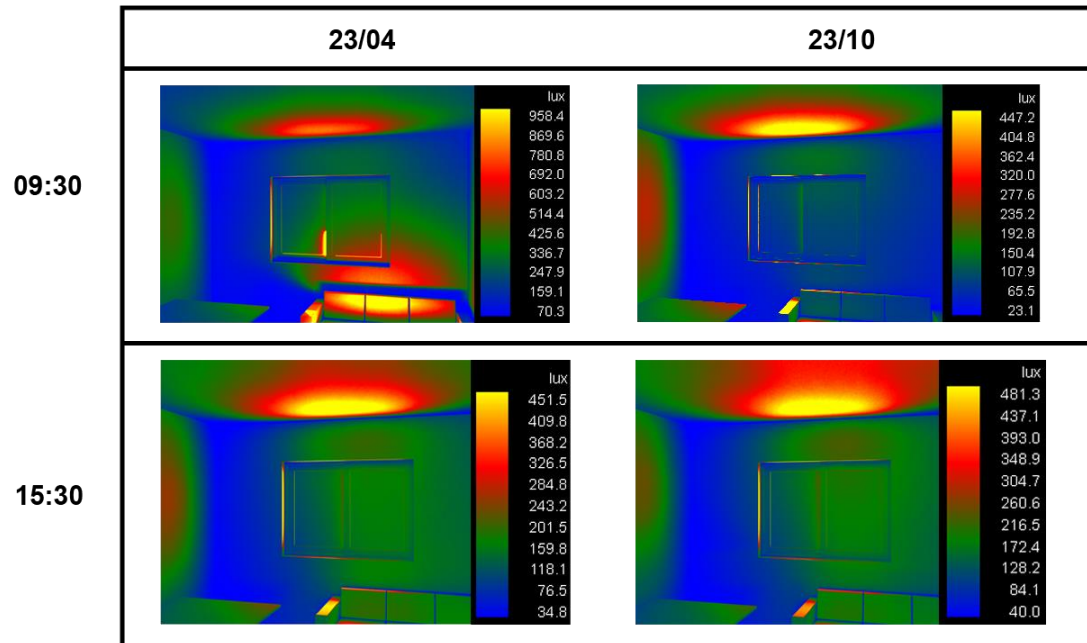
VASCONCELOS, Dayany Barreto. **Avaliação das condições de conforto ambiental em escolas da rede pública: estudo de caso em Arapiraca-AL** / Dayany Barreto Vasconcelos. - Natal, RN, 2019. 134f.: il.

PEREIRA,E.B. ; MARTINS,F.R; GONÇALVES,A.R; COSTA,R.S; LIMA,F.J.L; RÜTHER,R; ABREU,S.L; TIEPOLO,G.M; PEREIRA,S.V; SOUZA,J.G. **Atlas Brasileiro de Energia Solar 2.ed** - São José dos Campos : INPE, 2017. 88p.

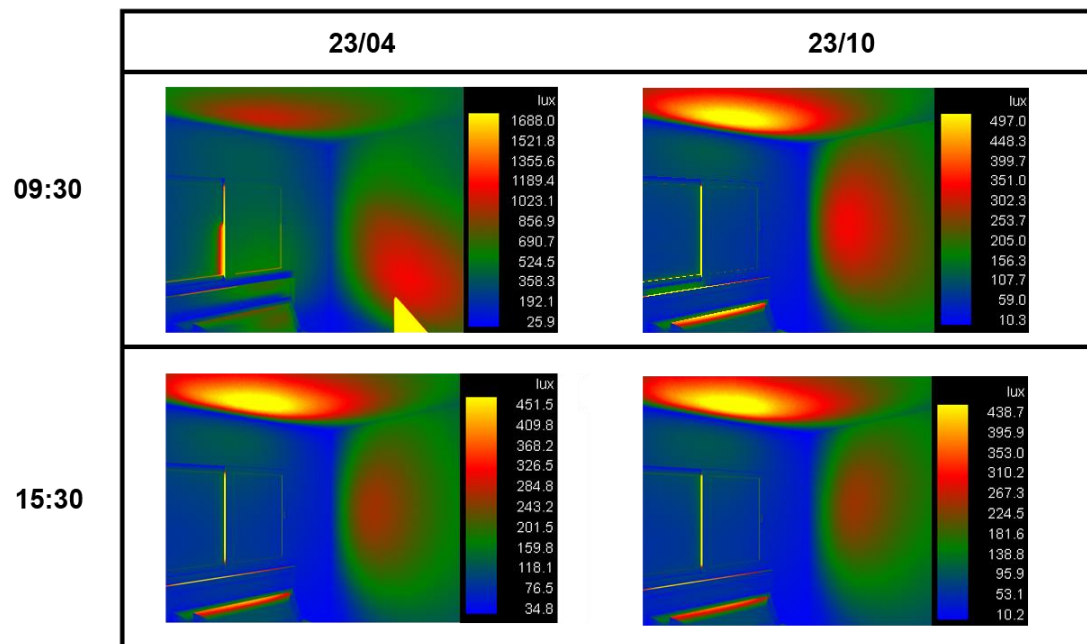
UNICEF. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/declaracao-universal-dos-direitos-humanos>  
Acesso em: Nov. 2021.

## **APÊNDICE A – Iluminância objeto de estudo 2**

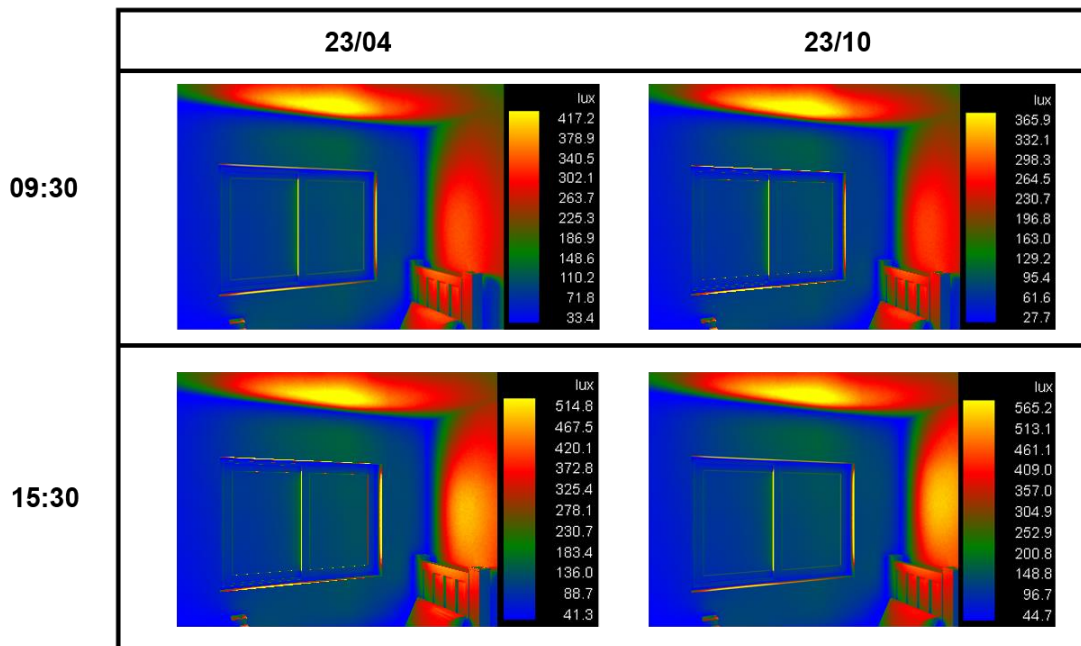
**Objeto de Estudio 2**  
**Ambiente: Sala**



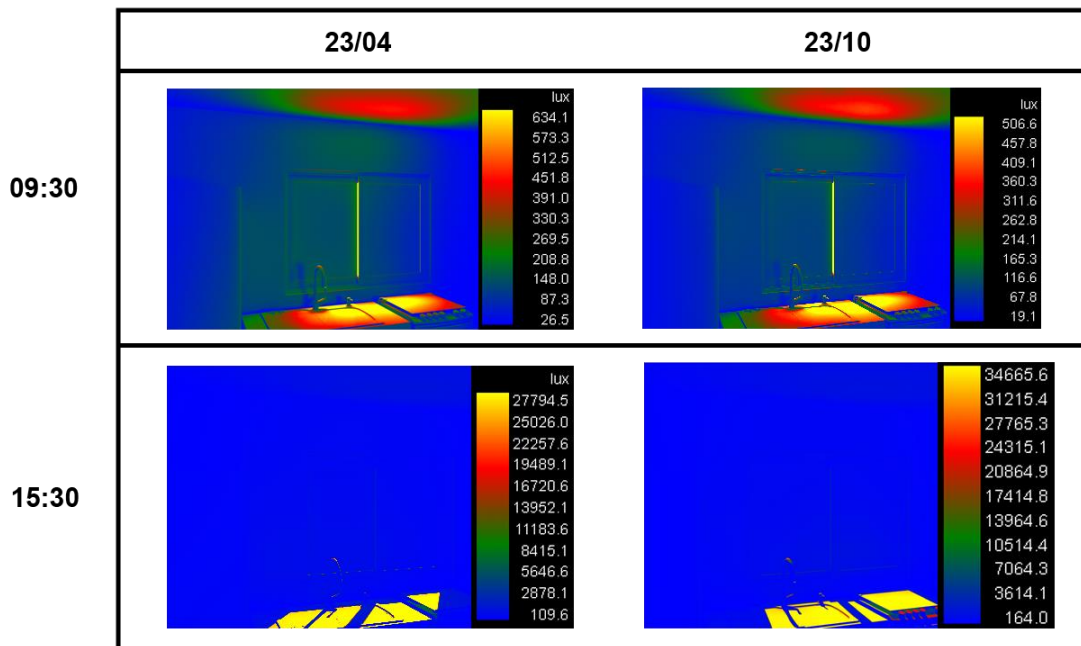
**Objeto de Estudio 2**  
**Ambiente: Dormitório 1**



**Objeto de Estudo 2**  
**Ambiente: Dormitório 2**

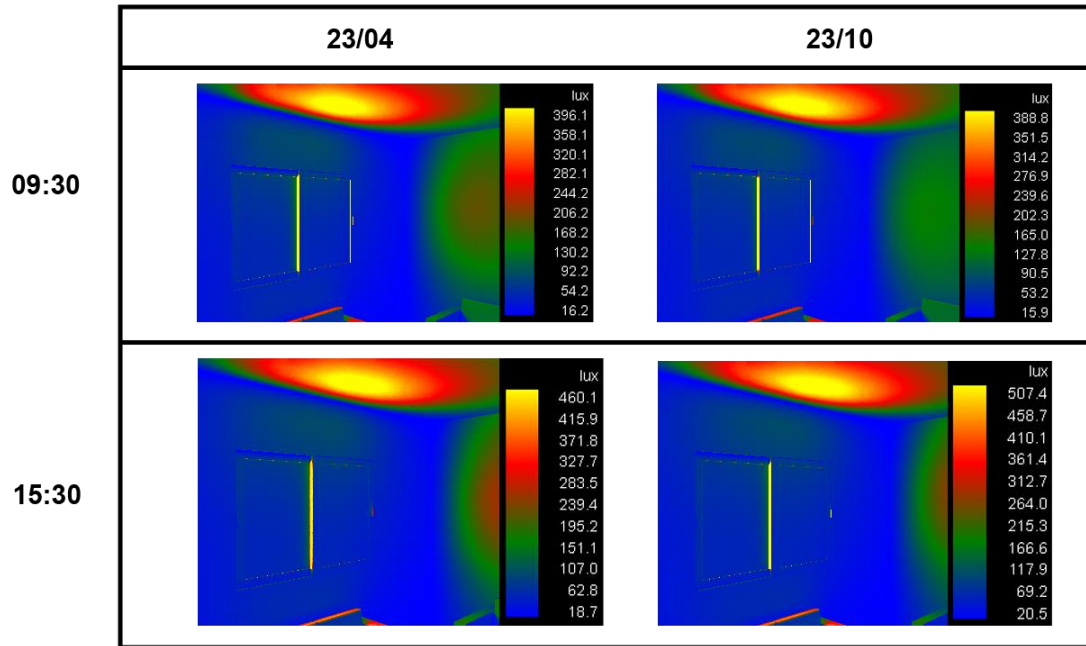


**Objeto de Estudo 2**  
**Ambiente: Cozinha**

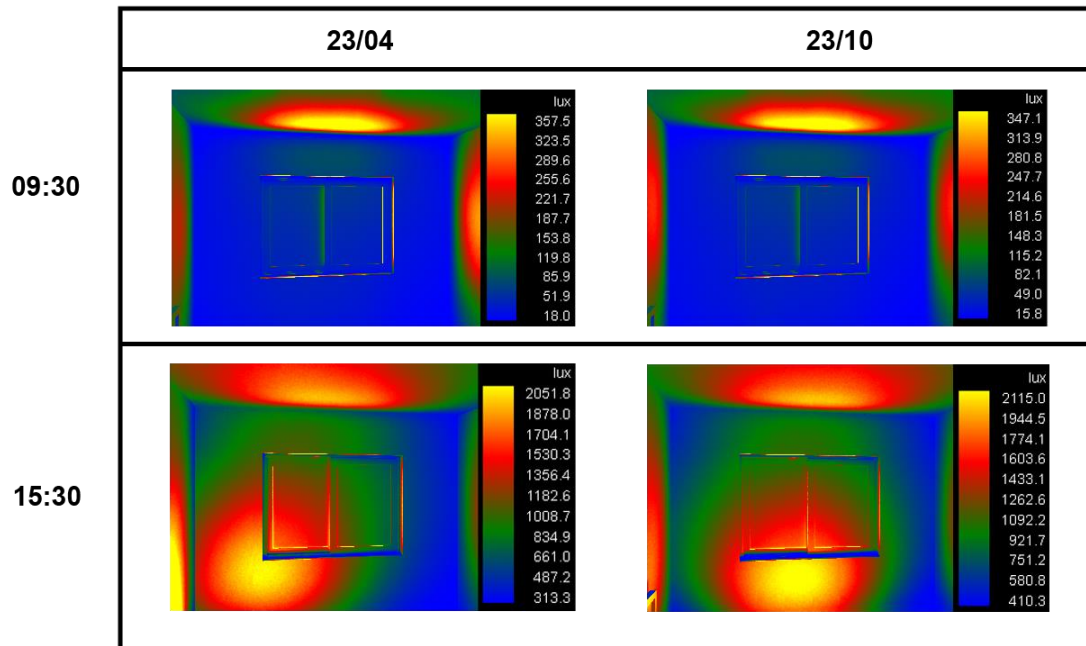


## **APÊNDICE B – Iluminância objeto de estudo 3**

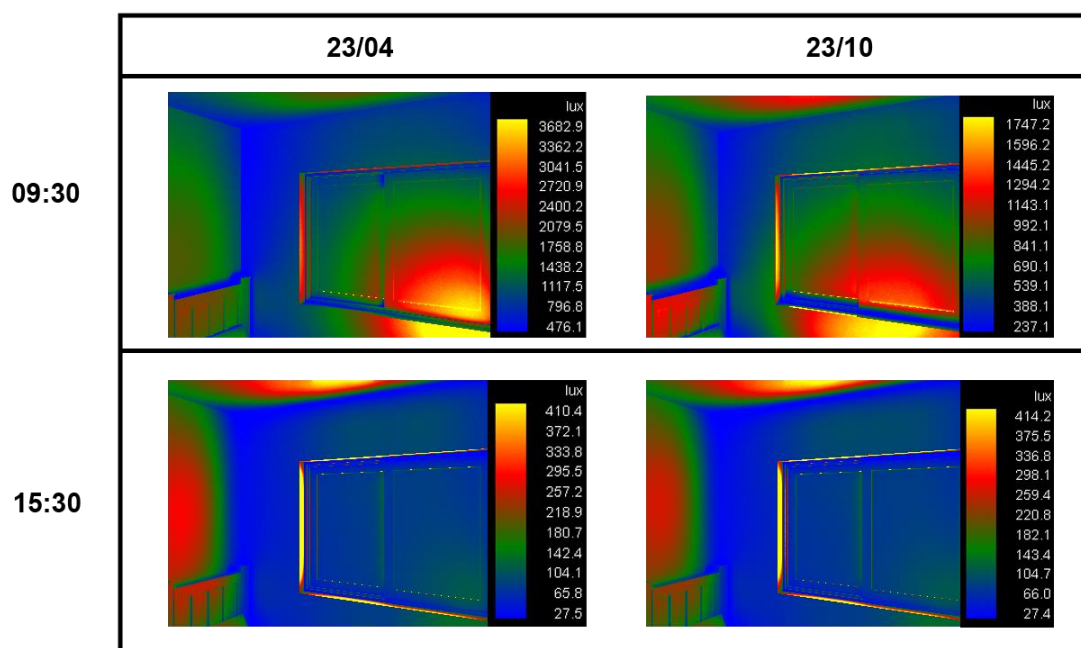
**Objeto de Estudo 3**  
**Ambiente: Sala**



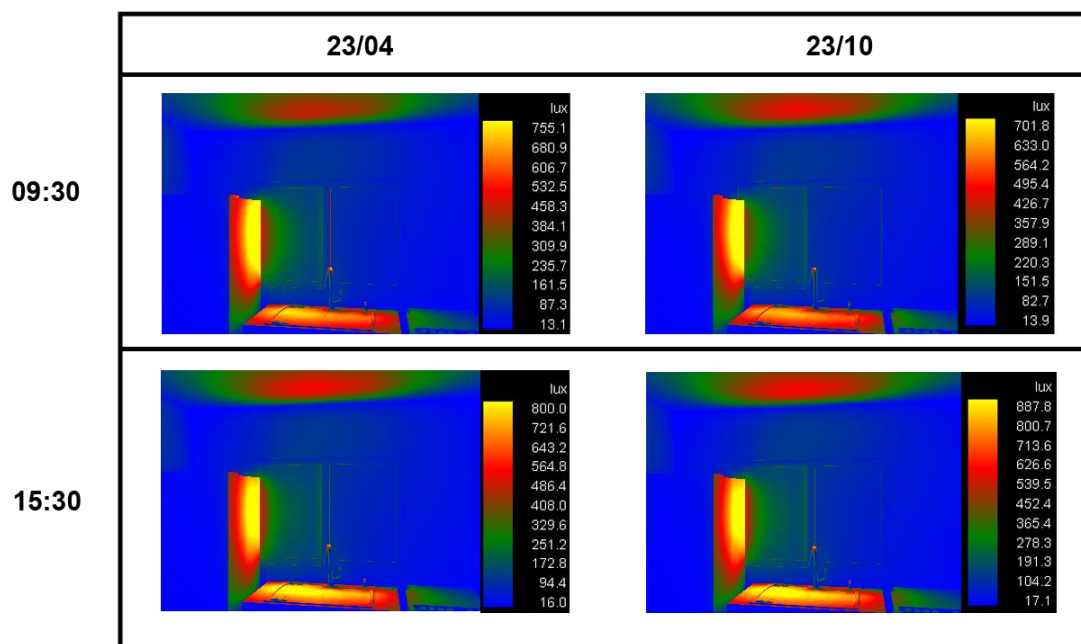
**Objeto de Estudo 3**  
**Ambiente: Dormitório 1**



**Objeto de Estudo 3**  
**Ambiente: Dormitório 2**



**Objeto de Estudo 3**  
**Ambiente: Cozinha**

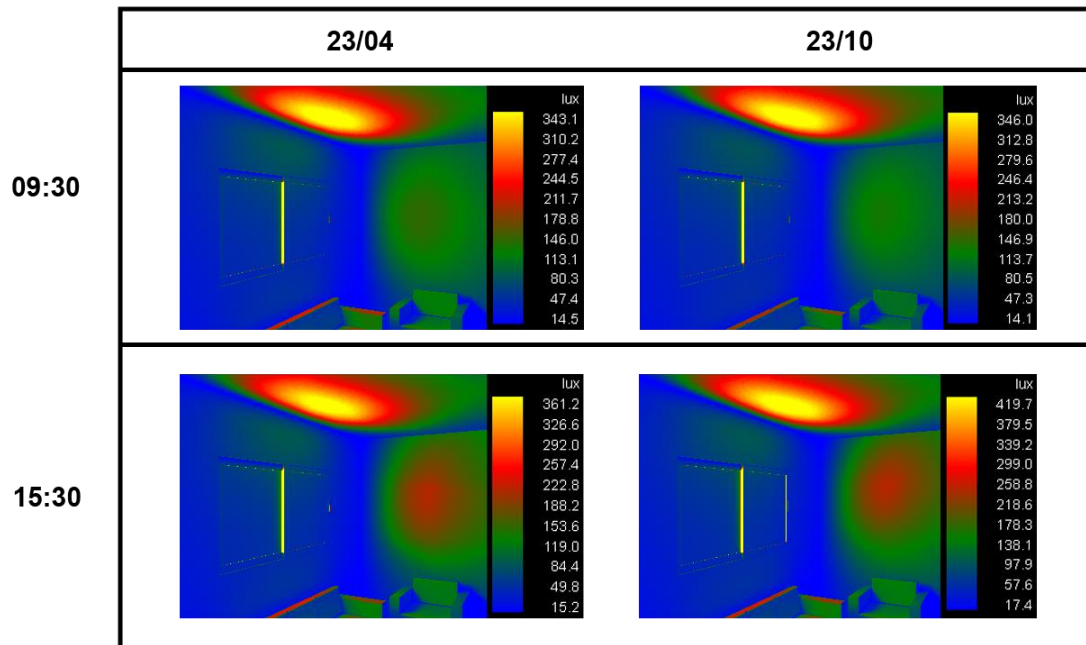


**APÊNDICE C – Iluminância objeto de estudo 4**



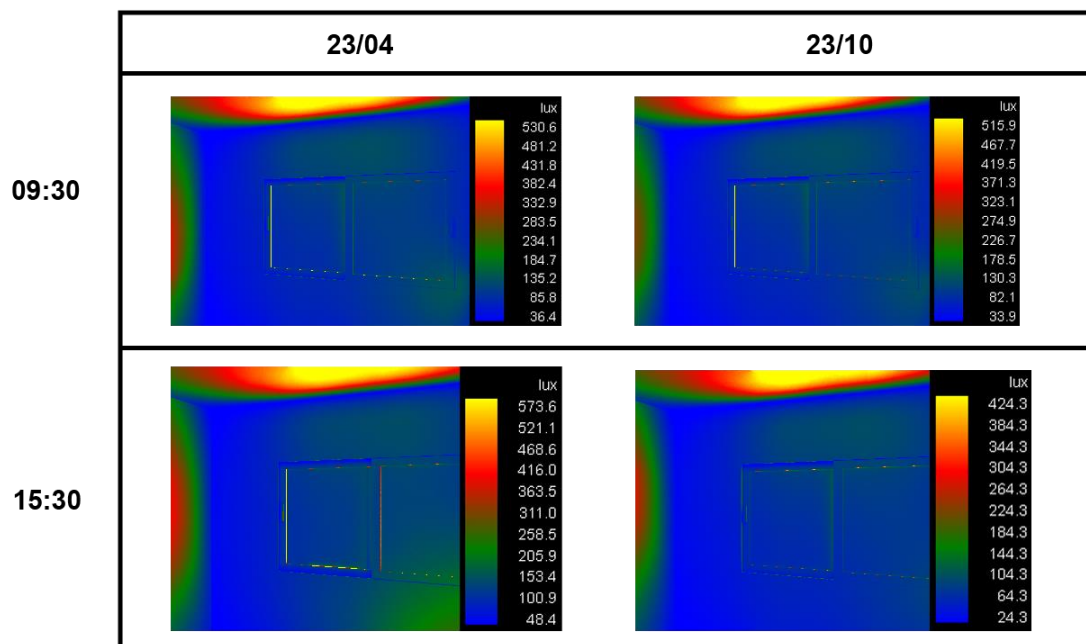
**Objeto de Estudo 4**

**Ambiente:Sala**

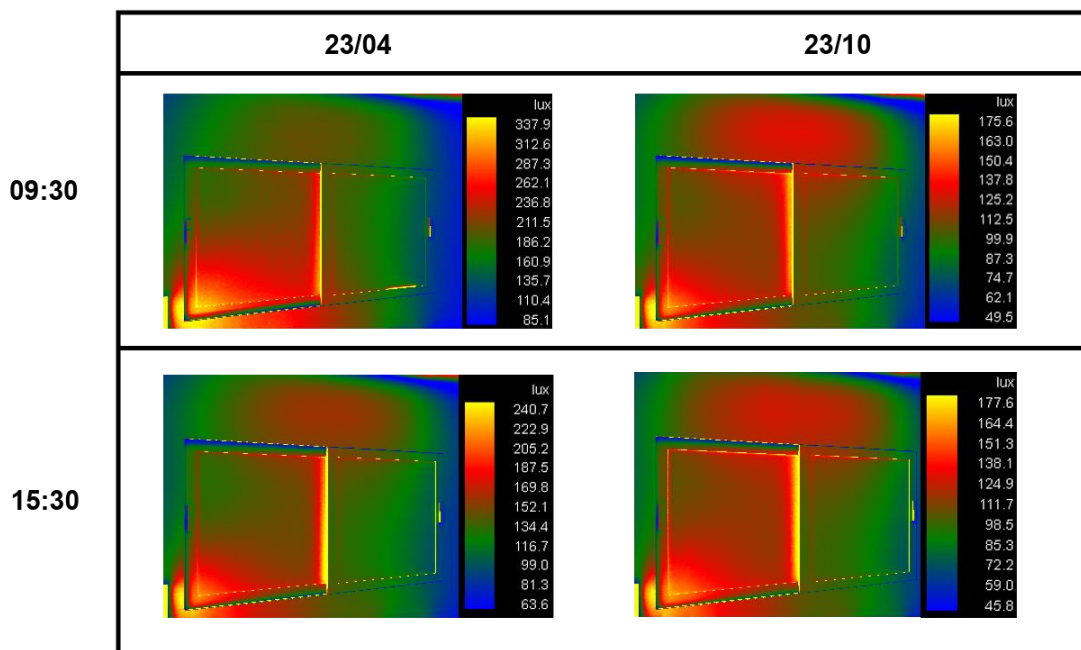


**Objeto de Estudo 4**

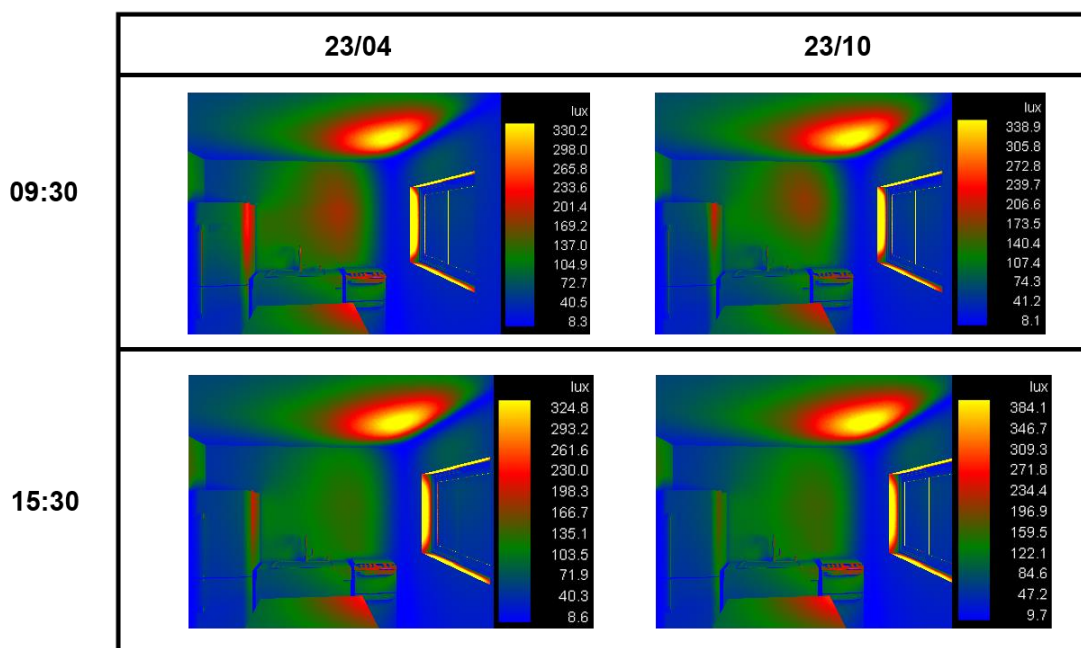
**Ambiente:Dormitório 1**



**Objeto de Estudo 4**  
**Ambiente:Dormitório 2**



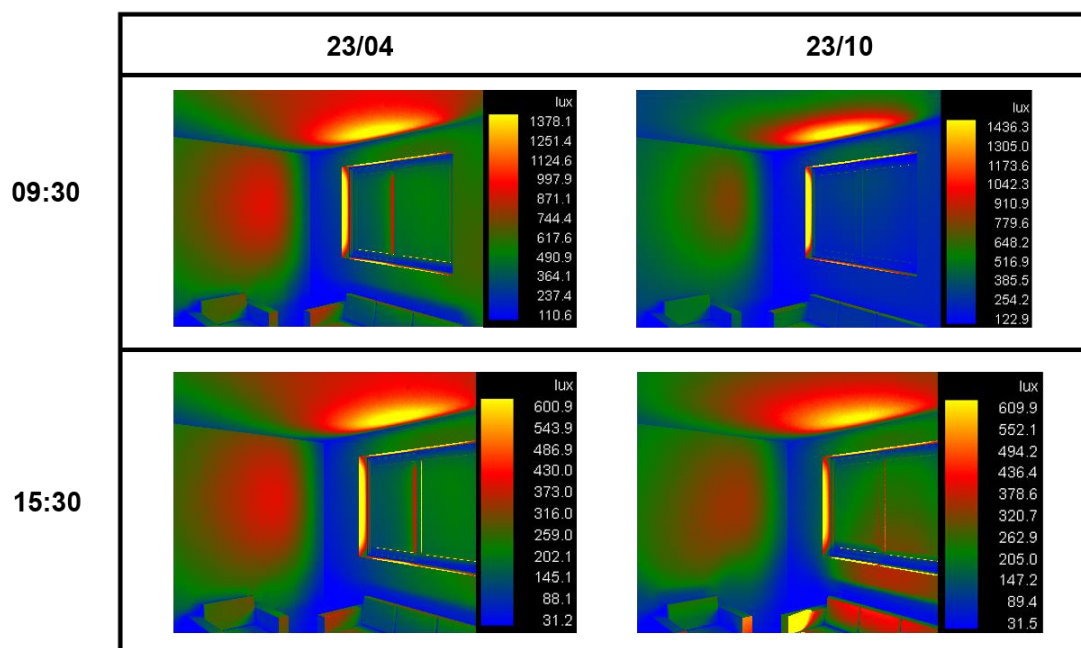
**Objeto de Estudo 4**  
**Ambiente:Cozinha**



**APÊNDICE D – Iluminância objeto de estudo 5**

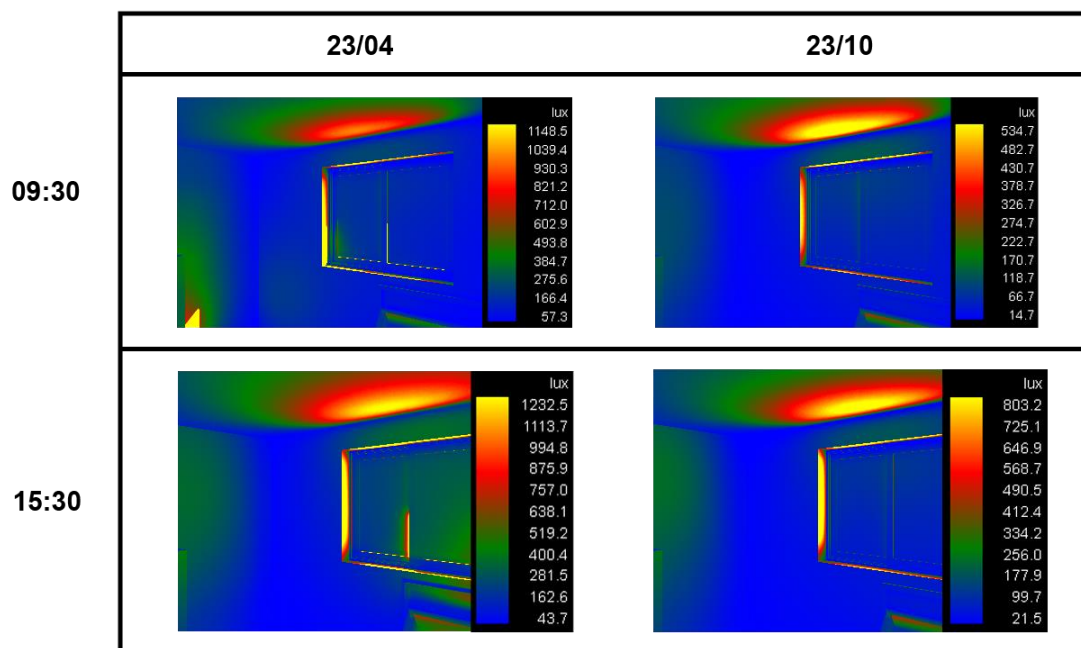
## Objeto de Estudo 5

Ambiente:Sala

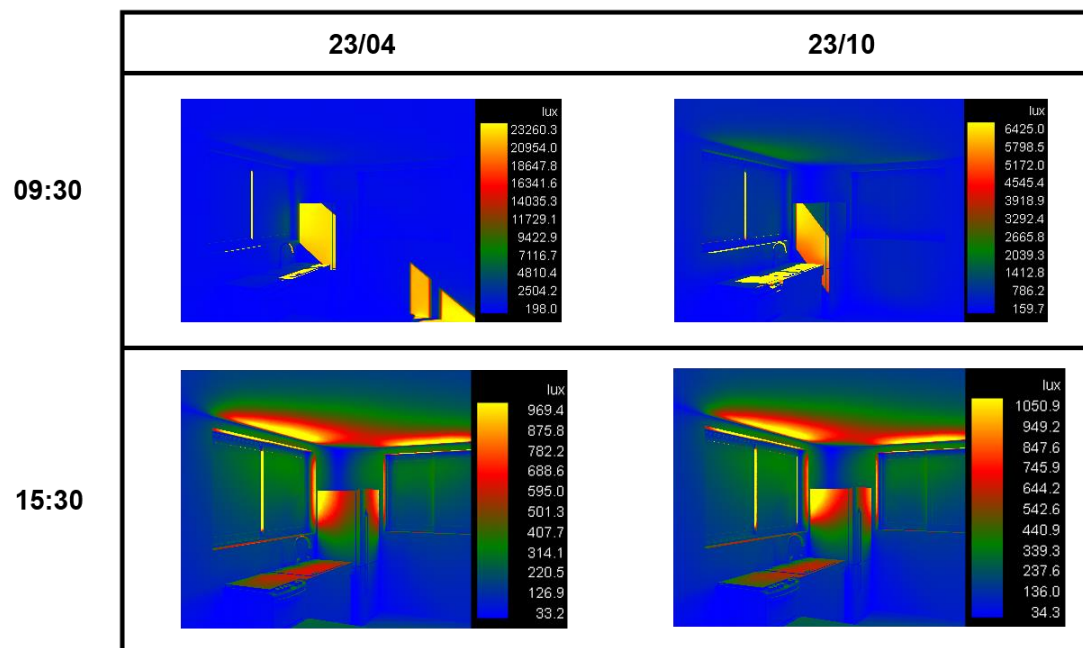


## Objeto de Estudo 5

Ambiente:Dormitório 1



**Objeto de Estudo 5**  
**Ambiente: Cozinha**



**ANEXO A - Dimensões Mínimas de Mobiliário e Circulação NBR 15575-1**

Tabela F.2 – Dimensões mínimas de mobiliário e circulação

Ambiente	Mobiliário			Circulação m	Observações
	Móvel ou equipamento	Dimensões m			
		l	p		
Sala de estar	Sofá de três lugares com braço	1,70	0,70	Prever espaço de 0,50 m na frente do assento, para sentar, levantar e circular	A largura mínima da sala de estar deve ser de 2,40 m Número mínimo de assentos determinado pela quantidade de habitantes da unidade, considerando o número de leitos
	Sofá de dois lugares com braço	1,20	0,70		
	Poltrona com braço	0,80	0,70		
	Sofá de três lugares sem braço	1,50	0,70		
	Sofá de dois lugares sem braço	1,00	0,70		
	Poltrona sem braço	0,50	0,70		
	Estante/armário para TV	0,80	0,50	0,50 m	Espaço para o móvel obrigatório
Mesinha de centro ou cadeira	-	-	-	Espaço para o móvel opcional	
Sala de estar/ jantar Sala de jantar/ copa Copa/cozinha	Mesa redonda para quatro lugares	D = 0,95	-	Circulação mínima de 0,75 m a partir da borda da mesa (espaço para afastar a cadeira e levantar)	A largura mínima da sala de estar/jantar e da sala de jantar (isolada) deve ser de 2,40 m Mínimo: uma mesa para quatro pessoas É permitido leiaute com o lado menor da mesa encostado na parede, desde que haja espaço para seu afastamento, quando da utilização
	Mesa redonda para seis lugares	D = 1,20	-		
	Mesa quadrada para quatro lugares	1,00	1,00		
	Mesa quadrada para seis lugares	1,20	1,20		
	Mesa retangular para quatro lugares	1,2	0,80		
	Mesa retangular para seis lugares	1,50	0,80		
Cozinha	Pia	1,20	0,50	Circulação mínima de 0,85 m frontal à pia, fogão e geladeira	Largura mínima da cozinha: 1,50 m Mínimo: pia, fogão e geladeira e armário
	Fogão	0,55	0,60		
	Geladeira	0,70	0,70		
	Armário sob a pia e gabinete	-	-	-	Espaço obrigatório para móvel
	Apoio para refeição (duas pessoas)	-	-	-	Espaço opcional para móvel

Ambiente	Mobiliário			Circulação m	Observações
	Móvel ou equipamento	Dimensões m			
		l	p		
Dormitório casal (dormitório principal)	Cama de casal	1,40	1,90	Circulação mínima entre o mobiliário e/ou paredes de 0,50 m	Mínimo: uma cama, dois criados-mudos e um guarda-roupa É permitido somente um criado-mudo, quando o 2º interferir na abertura de portas do guarda-roupa
	Criado-mudo	0,50	0,50		
	Guarda-roupa	1,60	0,50		
Dormitório para duas pessoas (2º dormitório)	Camas de solteiro	0,80	1,90	Circulação mínima entre as camas de 0,60 m Demais circulações, mínimo de 0,50 m	Mínimo: duas camas, um criado-mudo e um guarda-roupa
Dormitório para uma pessoa (3º dormitório)	Criado-mudo	0,50	0,50	-	Espaço para o móvel opcional
	Guarda-roupa	1,50	0,50		
	Mesa de estudo	0,80	0,60	Circulação mínima entre o mobiliário e/ou paredes de 0,50 m	Mínimo: uma cama, um guarda-roupa e um criado-mudo
	Cama de solteiro	0,80	1,90		
	Criado-mudo	0,50	0,50		
	Armário	1,20	0,50	-	Espaço para o móvel opcional
	Mesa de estudo	0,80	0,60		

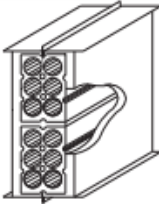
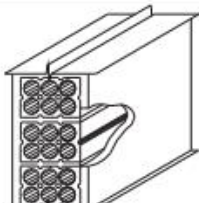
Ambiente	Mobiliário			Circulação m	Observações
	Móvel ou equipamento	Dimensões m			
		l	p		
Banheiro	Lavatório	0,39	0,29	Circulação mínima de 0,4 m frontal ao lavatório, vaso e bidê	Largura mínima do banheiro: 1,10 m, exceto no box Mínimo: um lavatório, um vaso e um box
	Lavatório com bancada	0,80	0,55		
	Vaso sanitário (caixa acoplada)	0,60	0,70		
	Vaso sanitário	0,60	0,60		
	Box quadrado	0,80	0,80		
	Box retangular	0,70	0,90		
	Bidê	0,60	0,60	-	Peça opcional
Área de serviço	Tanque	0,52	0,53	Circulação mínima de 0,50 m frontal ao tanque e máquina de lavar	Mínimo: um tanque e uma máquina (tanque de no mínimo 20 L)
	Máquina de lavar roupa	0,60	0,65		

NOTA 1 Esta Norma não estabelece dimensões mínimas de cômodos, deixando aos projetistas a competência de formatar os ambientes da habitação segundo o mobiliário previsto, evitando conflitos com legislações estaduais ou municipais que versem sobre dimensões mínimas dos ambientes.

NOTA 2 Em caso de adoção em projeto de móveis opcionais, as dimensões mínimas devem ser obedecidas.



**ANEXO B - Tabela D.3 – NBR 15520:3 — Transmitância Térmica, Capacidade Térmica e Atraso térmico para algumas paredes**

Parede	Descrição	U W/(m <sup>2</sup> .K)	C <sub>T</sub> kJ/(m <sup>2</sup> .K)	φ h
	<p>Parede de tijolos de 6 furos circulares, assentados na menor dimensão</p> <p>Dimensões do tijolo: 10,0 cm x 15,0 cm x 20,0 cm</p> <p>Espessura da argamassa de assentamento: 1,0 cm</p> <p>Espessura da argamassa de emboço: 2,5 cm</p> <p>Espessura total da parede: 15,0 cm</p>	2,28	168	3,7
	<p>Parede de tijolos de 6 furos circulares, assentados na maior dimensão</p> <p>Dimensões do tijolo: 10,0 cm x 15,0 cm x 20,0 cm</p> <p>Espessura da argamassa de assentamento: 1,0 cm</p> <p>Espessura da argamassa de emboço: 2,5 cm</p> <p>Espessura total da parede: 20,0 cm</p>	1,92	202	4,8